МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет природничих наук

Кафедра лісового і аграрного менеджменту

Дмитрик Павло

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни

«ЛІСОВА ГЕОБОТАНІКА»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньою програмою «Лісове господарство»
спеціальності Н4 «Лісове господарство»
денної та заочної форм навчання

Івано-Франківськ - 2025

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Лісова геоботаніка» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньою програмою «Лісове господарство» спеціальності Н4 «Лісове господарство» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Дмитрик П.М. – Івано-Франківськ: КНУВС, 2025. – 40 с.

Рекомендації розробив: кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового і аграрного менеджменту Карпатського національного університету імені Василя Стефаника **Дмитрик Павло Миколайович**

Рецензенти:
доктор біологічних наук, директор Прикарпатського фахового коледжу лісового господарства та туризму **Черневий Юрій Іванович**

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри лісового і аграрного менеджменту Карпатського національного університету імені Василя Стефаника **Клід Віктор Васильович**

Методичні рекомендації схвалені на засіданні кафедри лісового і аграрного менеджменту факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника
(протокол № 10 від 25 червня 2025 року).

Методичні рекомендації затверджені і рекомендовані до використання у навчальному процесі Вченою радою факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника
(протокол № 10 від 26 серпня 2025 року).

© П.М. Дмитрик, 2025
© Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2025

ЗМІСТ

Передмова

Практична робота №1. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ГЕОБОТАНІЧНОГО ОПИСУ ТА ОПИСУ МІСЦЕЗРОСТАННЯ…….. 5

Практична робота №2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОПИСУ МІСЦЕЗРОСТАННЯ…… 8

Практична робота №3. ОПИС КОНТУРУ МЕТОДОМ ПРОБНОЇ ДІЛЯНКИ..... 11

Практична робота №4. ЦЕНОТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ ВИДІВ У ФІТОЦЕНОЗАХ…… 17

Практична робота №5. ОПИС ЯРУСНОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ…….. .. 21

Практична робота №6. ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТИ ДЕРЕВА ТА ПОВНОТИ ДЕРЕВОСТАНУ……..... 24

Практична робота №7. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПАСУ ДЕРЕВИНИ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ БОНІТЕТУ ДЕРЕВОСТАНУ…… 27

Практична робота №8. ВИКОНАННЯ ОПИСУ ШТУЧНОГО ЛІСОВОГО ФІТОЦЕНОЗУ……..... 29

Практична робота №9. ОПИС ДІЛЯНКИ МЕТОДОМ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮВАННЯ……... 31

Практична робота №10. ОПИС ДІЛЯНКИ МЕТОДОМ КАРТУВАННЯ РОСЛИННОСТІ……..... 33

Список використаних джерел……. 37

ПЕРЕДМОВА

Геоботаніка, як складова навчальної програми підготовки магістрів, охоплює формування комплексного розуміння фітоценозів та їх властивостей. Вона включає принципи організації рослин у рослинні угруповання, їх взаємозв'язки, типи сукцесій, сучасні методи класифікації фітоценозів, типологію лісів і оцінку їх бонітету. Також розглядаються аспекти созології, созологічна категоризація фітоценозів, закономірності природно-географічного розподілу рослинності, характеристика рослинного покриву України та особливості його зонального розподілу. Усе це спрямовано на підтримання сталого розвитку лісового господарства.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1
МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ГЕОБОТАНІЧНОГО ОПИСУ ТА ОПИСУ МІСЦЕЗРОСТАННЯ

Мета роботи: ознайомитись із методиками виконання геоботанічного опису

Основні поняття

Фітоценоз - це рослинне угруповання, яке на певній території вирізняється однорідним складом і структурою. Воно характеризується стабільними взаємозв'язками між рослинами та їхнім середовищем, що сформувалися в результаті адаптації до конкретних екологічних умов протягом історичного розвитку. Лісові фітоценози зазвичай називають насадженнями, а центральним компонентом угруповання в лісі є деревостій. Молоді деревні рослини, які входять до складу цього фітоценозу, утворюють підріст і самосів. Наймолодші стадії розвитку рослин називають сходами. Крім дерев, у лісових екосистемах можуть бути присутні чагарники, а також надґрунтовий покрив із трав, мохів і лишайників.

Деревостій - сукупність дерев, які є основним компонентом насадження. Деревостій з однієї породи називається чистим, з декількох - змішаним. Порода, яка переважає у складі деревостою, називається пануючою.

Важливе біологічне та господарське значення має вік деревостою. Виділяють наступні вікові ступені. ***Молодняк*** - покоління лісу, яке включає самосів, підріст. ***Жердяк*** - характеризується швидким ростом у висоту, різкою диференціацією за розміром стовбура та крони.

Середньовіковий - деревостій з ознаками деякого зниження приросту у висоту та збільшення в діаметрі, а також з ознаками початку насінняношення, утворення плодів. Достигаючий - деревостій з вираженим насінняношенням та плодами; спілий - деревостій з повільним ростом, особливо у висоту, який дає найбільший запас або вихід деревини; перестійний - деревостій великого віку, з притупленим приростом в діаметрі, з великою кількістю дефектів.

Підлісок відіграє негативну і (позитивну) роль в житті лісу. Дуже густий підлісок гальмує відновлення деревних порід. При помірному розвитку він стримує розростання трав та затримує задерніння.

Головні ознаки рослинного угруповання:

- Його флористичний склад;
- Кількісні співвідношення між рослинами;
- Просторова і функціональна структура – яруси, синузії, мікрокомплекси (мікроценози),консорції та ін.

Кількість видів на одиницю площі фітоценоза називають його видовою, або флористичноюнасиченістю.

Геоботанічний опис – це документальний опис одного рослинного угруповання, з точнимвказанням усіх його основних ознак.

Схема геоботанічного опису

1. Легенда Номер опису Дата, Автор

Місце: географічна адреса, біотоп, оточення Умовна назва фітоценоза (якщо не

відома асоціація). Розміри пробної ділянки (М х М).

Екологічні умови: висота н.р.м., положення в ландшафті, макро-, мезо-, мікро- і нанорельєф, експозиція, крутість схилу. Умови зволоження. (Максимальна екологічна та фізіономічнаінформація про ділянку)

Примітки: зв'язок фітоценоза з іншими фітоценозами, особливі умови, виконання опису вздовж екологічних рядів, екологічних профілів, проведення картування. Наявність мертвого покриву. Тип антропогенної дії та її інтенсивність, рівень окультурення.

Загальне проективне покриття, ступінь задернованості, світлова повнота.

2. Флористичний склад фітоценоза (повний!)

Опис рослинності за ярусами. Фіксація участі кожного виду: видове проективне покриття, за необхідності, істинне покриття, абсолютна рясність, щільність, життєвість, фенологічна фаза: вид – ярус – висота рослин – фенологічна фаза – покриття. Наприклад,

Acer tataricum – *Fm* () – 4,5 м – пл. – 20% (клен татарський розташований у найвищому під'ярусі II кущового ярусу), середня висота рослин, у фазі плодоношення, проективне покриття у кущовому ярусі 20%.

3. Додаткові важливі відомості Ґрунтовий профіль

Повнота деревостою (для лісів).

Дані про спеціальні дослідження: укісні снопи, облікові площадки по дослідженнях екобіоморф, ценопопуляцій, рослинної мозаїки, синузій, консорцій, життєвих стратегій.

Методичні особливості виконання геоботанічного опису

Геоботанічний опис виконують у період кульмінаційного розвитку рослинного угруповання, особливо, - його едифікаторів, або в період цвітіння домінантних і рясних видів.

Найкраще, якщо кожен опис буде виконаний на окремому аркуші чи бланку. Проте, в ході рекогносцирувальних досліджень допускається виконання кількох описів у спільній таблиці з однаковими графами.

Місцезнаходження описують максимально точно, наприклад: : 0,4 км на північ от сел. Нікіта, на підвищенні; 0,85 км по дорозі до Одеської траси; 800 м на південний схід від лісового кордону. Положення в рельєфі: довільний опис типу: на рівному місці; на схилі; на вершині пагорба;біля підніжжя пагорба; на схилі до струмка чи яру; на терасі річки; у притерасному зниженніперед наступною терасою річки; у пониженні, в ярі, на підвищенні, на березі річки, на виступі обриву тощо.

Умовна назва фітоценозу надається за домінантами головних ярусів (дубово-сосновий ліс бруслиново-конвалієвий; березово-сосновий з підростом дуба ліщиново-горобиновий чорнично-куничниковий ліс; волосистогорошково-грястицево-райграсова лука тощо) або за екологічними групами та життєвими формами головних ярусів (хвойний лишайниковий ліс; мішаний зеленомошно-різнотравний ліс; ксерофільні чагарники зі щільнокущовими злаками та різнотрав'ям, еутрофне трав'яне болото тощо). Назви видів в межах кожного ярусу перераховуються у порядку зростання їх відносної чисельності.

Тип антропогенної дії: заповідний режим, сінокіс, пасовище, рекреація, промислова зона, селітебна зона (житло), сільськогосподарська зона тощо.

При виконанні геоботанічного опису звертають увагу на загальний вигляд фітоценоза, або його фізіономічність - те, що перш за все кидається в очі при першому його загальному огляді. Зокрема, сюди відносяться такі показники:

- наскільки чітко виділені межі фітоценоза?
- чим обумовлені межі фітоценоза (наявністю штучних, природних перешкод чи поступовими змінами, переходами якихось екологічних факторів)?
- чи типовим є фітоценоз для даної місцевості (оточений схожими чи різко відмінними фітоценозами)?
- як розташований фітоценоз на рельєфі місцевості?
- однорідність структури фітоценоза: травостій фітоценоза досить дифузний, популяції рослинбільш-менш рівномірно чи випадково розподілені одна між одною, густота деревостану більш-менш однакова; у рослинному покриві фітоценоза помітні групи, плями, куртини певних рослин, які створюють рослинну мозаїку у фітоценозі; у фітоценозі мозаїка рослин чергується з плямами, де майже відсутній рослинний покрив (тоюто фітоценоз складається немов з багатьох „латок" - невеличких за розмірами, маловидових мікроценозів зі своїми межами).
- Чи виразно переважають у рослинному покриві фітоценоза рослини якогось одного виду: за кількістю; за яскравістю, помітністю зовнішнього вигляду (наприклад, рясне цвітіння королиці звичайної); за життєвою формою, або габітусом (наприклад, сукулент молодило руське, з розетками соковитих листків у фітоценозах, що вкривають скелясті відкриті місця без ґрунтового покриву). Ця інформація важлива для визначення: рослин- домінантів фітоценоза; інших структурно-функціональних елементів фітоценоза (синузій, ценотипів тощо); аспекту фітоценоза
- особливого вигляду фітоценоза на даний момент, обумовленого фенологічною фазою одного з рясних видів.

Геоботанічний опис повинен бути флористично повним, тобто містити відомості про усі види рослин, що зростають в контурі пробної ділянки фітоценоза.

Хід роботи

1. Ознайомтесь з методикою виконання геоботанічних описів.

У польових умовах: визначіть межі 5-7 фітоценозів, які представляють лісову, трав'янисту природну та антропогенну рослинність, та опишіть умови, які визначають межі фітоценозів.Запишіть розміри фітоценозів.

Виконайте 3 повних геоботанічних описи різних типів рослинності або кількох рослинних угруповань в екологічному ряді.

Питання для самоперевірки

1. Що таке фітоценоз?
2. Які складові лісових фітоценозів?
3. Які головні ознаки геоботанічного опису?
4. Що в себе включає схема геоботанічного опису.
5. Як здійснюється геоботанічний опис?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2
МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОПИСУ МІСЦЕЗРОСТАННЯ

Мета роботи: ознайомитись із особливостями геоботанічного опису місцезростання

Основні поняття

Окремі види у фітоценозі відіграють певну роль: деякі переважають або домінують над іншими. Домінантами називаються види, які зустрічаються у великій кількості, панують над іншими видами і продукують більшу частку біомаси фітоценозу і його ярусів. Вони можуть бути нечисленними, але переважати за об'ємом, біомасою і виступати в ролі будівничих сукупності, тобто едифікаторів. Домінанти можна виділяти за ярусами, під'ярусами, популяціями.

Субдомінанти - види, що зустрічаються у меншій кількості, але відіграють значну роль. Наприклад, в сосняку брусничному домінант та едифікатор - сосна, субдомінант - брусниця, решта видів - другорядні.

Зустрічність - відображає рівномірність розподілу виду в поєднанні з численністю. При значній "численності завжди велика і зустрічність.

Структура фітоценозу проявляється також у сезонній ритміці. Наприклад у дерев виділяють наступні фенофази: весняний сокорух,

набрякання і розтріскування бруньок, поява листя, бутонізація, цвітіння, поява та набрякання плодів, насіння, осінній рух соку, листопад, період зимового спокою.

У трав'янистих рослин виділяють такі фенофази: вегетація, бутонізація, цвітіння, утворення плодів, вегетація після утворення плодів.

Описують такі параметри місцезростання:

Положення в рельєфі, а також **загальний рельєф** пробної ділянки фітоценоза – однорідний чи неоднорідний, вирівняний, понижений на південь тощо, хвилястий, горбистий, купинястий (кочки), з виходами скель тощо.

Якщо опис виконується на горбі чи на схилі яру, вказують експозицію (північна, південно-східна тощо), частину схилу (вершина, верхня, середня, нижня, підошва), а також крутизну схилу (у градусах).

Грунтові умови (за Поповим С.Ю. Методы изучения структуры и динамики растительности):

1) Наявність органічної підстилки: товщина, суцільність покритої нею території, походження, колір, ступінь розкладання.

Колір органічної підстилки: чорний; темно-бурий; світло-бурий; бурий; сіруватo-бурий.

2) Склад рослинних залишків: хвойно-листяна, листяна, сфагново- листяна, хвойно- зеленомошна, трав”яна тощо; рослинні залишки слабо розклались (відрізняються від живих об’єктів переважно кольором чи консистенцією), помірно розклались (відрізняються кольором та формою), сильно розклались (повністю втратили вихідну форму, погано ідентифікується їхнє походження, але помітні окремі фрагменти перетворених рослинних тканин).

На торф’яних грунтах вказують ступінь розкладу торфу.

3) Інші, мінеральні горизонти грунту – кількість (якщо визначається), колір,

товщина, вологість, механічний склад.

Загальні типи грунтів: донні відклади (піщані, мулисті, глинисті, торфові), болотні (торфові, глейові, мулисті, піщані), лучні (дернові, торф'янисті), лісові (торф'янисті, дерново- підзолисті, підзолисті, чорноземні опідзолені, світло-сірі, сірі, темно-сірі лісові, бурі лісові, гірсько-лісові), чорноземні, солонцеві, солончакові, піщані.

Польове визначення вологості грунту:

0 – суха – цілковито суха, темніє при додаванні води;

1 – свіжа – суха, ледь волога (прохолодна) на дотик, світліє при висиханні;

2 – вологувата – волога на дотик, світліє при висиханні, не темніє при додаванні води, при стисканні зразка грунту яскравість поверхні не змінюється;

3 – волога – волога на дотик, при стисканні зразка грунту на його поверхні проступає тонка водяна плівка, що надає поверхні блиску, але вода не витікає;

4 – сира – при стисканні зразка грунту з його поверхні капає вода; 5 – мокра – зі зрізу морфологічного елементу сочиться вода.

Основний колір горизонту грунту:

Основний колір чорний: інтенсивно-чорний; сірувато-; сіро-; бурувато-; буро-чорний.Основний колір бурий: чорно-бурий; сіро-; темно-; світло-; палево-; жовто-; червоно-;зеленувато- бурий.

Основний колір білий: жовтувато-білий; палево- білий; рожевувато- білий.

Основний колір сірий: буро-сірий; темно-; світло-; білувато-; блакитнувато- (сизувато)-сірий.Основний колір жовтий: бурувато-; охристо-; зеленувато-.

Основний колір червоний: малиново-; іржаво-.

Щільність (твердість) грунту:

- дуже щільний – лопата входить у грунт на глибину не більше 1 см.
- щільний – лопата чи ніж ледь входять у грунт на глибину 3-4 см, грунт насилурозламується руками.
- Щільнуватий – ніж входить у стінку розрізу на невелику гбилину без явного зусилля, адалі - насилу.
- Нещільний, рихлий – ніж входить у стінку розрізу по рукоятку без зусиль.

Рясність коренів у грунті:

- Коренів нема – не помітні на стінці розрізу.
- Поодинокі корені – 1-2 видимих корені товстіше 1 мм.
- Чимало коренів – кілька коренів на кожному 1 дм^2 стінки розрізу.
- Густі корені – корені утворюють суцільну каркасну сітку.
- Дернина – корені складають > 50% об'єму горизонту, шар погано ламається и кришиться.

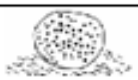
Потужність профілю грунту (потужність грунту)

- Малопотужні грунти – потужність профілю менше 50 см.
- Середньопотужні – потужність профілю 50-100 см.
- Потужні – потужність профілю 100-150 см. Надпотужні – потужність

профілю 150-200 см.

Таблиця 1

Визначення механічного (гранулометричного) складу ґрунту і ґрунтоутворюючої породи методом розкочування

Морфологічні особливості зразка при розкочуванні		Групи та підгрупи механічного складу	
не скачується в кульку		пісок	
дуже важко скачується в кульку, легко розвалюється на механічні елементи		легкий супісок	супісок
скачується тільки в кульку, яка при розкочуванні в шнур розсипається та розвалюється		важкий супісок	
скачується в кульку і шнур, який розвалюється на окремі сегменти до згинання в кільце		легкий суглинок	суглинок
скачується в кульку і шнур з витонченими кінцями, який при згинанні в кільце дає тріщини і розвалюється на сегменти		середній суглинок	
скачується в кульку і шнур з витонченими кінцями, який при згинанні в кільце не розвалюється, проте дає тріщини різної глибини		важкий суглинок	
скачується в кульку і шнур з витонченими кінцями, який при згинанні в кільце не розвалюється, проте дає одну-три невеликі і неглибокі тріщини		легка глина	глина
скачується в кульку і шнур з витонченими кінцями, який при згинанні в кільце не розвалюється та не дає тріщин		важка глина	

Хід роботи

У польових умовах: Визначіть польовими методами відносну вологість ґрунтів під описаними фітоценозами та їхній механічний склад. Зробіть припущення про те, що впливає на формування таких показників вологості чи механічного складу. Виконайте 3 повних геоботанічних описи різних типів рослинності або кількох рослинних угруповань в екологічному ряді.

Питання для самоперевірки

1. Як проявляється сезонна ритміка фітоценозу?
2. Як описують параметри місцезростання?
3. Які параметри ґрунтів описують здійснюючи опис місцезростання?
4. За якими ознаками здійснюється польове визначення вологості ґрунту?
5. За якими ознаками здійснюється польове визначення щільності ґрунту?

Практична робота №3
ОПИС КОНТУРУ МЕТОДОМ ПРОБНОЇ ДІЛЯНКИ

Мета роботи: ознайомитись із методами опису головних ознак рослинних угруповань

Основні поняття

Метод пробних ділянок – використовується для встановлення головних ознак фітоценозів.

Пробна ділянка – спеціально виділена ділянка фітоценоза, призначена для його опису, тобто виявлення всіх його характерних рис. Пробна ділянка дає можливість зосередитись на типових ознаках фітоценоза і робить порівнюваними описи для статистичної обробки. Пробна ділянка повинна бути однорідна за екологією і рослинним складом і чітко відрізнятись від типових ділянок сусідніх фітоценозів.

Пробна ділянка може бути не лише квадратної форми. У природі існують **гомотонні** фітоценози, в яких відбувається поступова зміна структури в одному напрямку у зв'язку з поступовою зміною одного чи кількох екологічних факторів вздовж території фітоценоза. В таких фітоценозах закладають пробну дялінку у вигляді прямокутної смуги, в напрямку поступової зміни екологічного фактора (до узлісся, до дренуючого русла тощо).

Для надто мозаїчних фітоценозів збільшують розміри пробної ділянки.

Мінімальну площу, достатню для правильного визначення характеристик Р покриву з потрібною точністю називають площею виявлення фітоценоза, або мінімум-ареалом.

Для визначення мінімум-ареалу використовують показники видової насиченості (таблиця, рис.). Зі збільшенням площі пробної ділянки крива видової насиченості спочатку різко підіймається вгору, згодом – виходить на плато. Момент виходу на плато вважається мінімальною пробною ділянкою, достатньою для встановлення головних ознак фітоценоза.

Для встановлення пробної ділянки (мінімум-ареалу) закладають ділянки 1, 4, 16, 25, 100, 400 $м^2$ і оцінюють коливання облікових показників. Коливання не повинні перевищувати заданої точності досліду (див.табл.1). Чим стійкіші угруповання, тим визначеніший розмір пробної ділянки.Мінімальну площу виявляють в ході досліджень статичних ознак рослинного угруповання, зокрема, флористичних ознак - видова насиченість, або видове багатство – кількість видів на одиницю площі. Крива видової насиченості є кривою регресії, де при збільшенні площі пробної ділянки спочатку крива різко росте вгору, а згодом виходить на плато. Момент виходу на плато вважається мінімальною пробною ділянкою, достатньою для виявлення усіх основних видівфітоценоза, а отже, усіх скорельованих з ними ознак (мінімум-ареал – табл. 2).

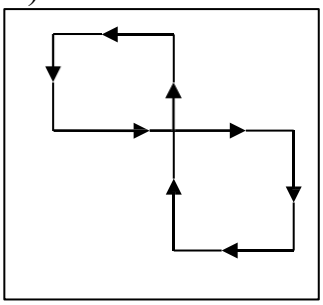
Для лісів – 0,2-0,25 га, чагарників та кущового ярусу – 10х25, 20х20, 20х50 м, трав'янистої – 10х10, в пустелях – 20х50.

Таблиця 2

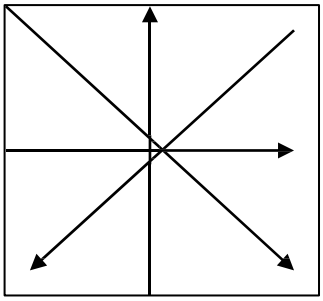
Приблизні мінімум-ареали різних типів рослинних угруповань

Тип рослинності	Мінімальна площа пробної ділянки, м^2	Класичний варіант, м^2
Ліси (опис з деревним ярусом)	200-600	20 х 20, 25 х 25
Ліси (опис лише нижніх ярусів)	50-200	20 х 20
Луки, степи	10-100	10 х 10
Сегетальні травостої	25-100	5 х 5, 10 х 10
Пустоші	10-25	3 х 3, 5 х 5
Пасовища	5-10	-
Угруповання мохів	1-4	-
Угруповання лишайників	0,1-1	-

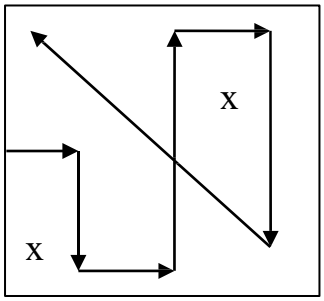
А)



Б)



В)



, де х – довільно вибрана однакова кількість кроків.

Рис. 1. Види ходів в межах фітоценоза:

Просторова структура фітоценозів поділяється на вертикальну і горизонтальну.Вертикальна просторова структура ще називається ярусністю.

Ярусність є ознакою просторової структури фітоценоза і обумовлена наявністю просторово обмежених за висотою чи площею стурктурних частин

- груп рослин, які відрізняються за однією чи рядом ознак: висотою, біологією,

складом, рясністю, ступенем розвитку, життєвістю. Таке розчленування краще називати еколого-морфологічним, бо воно пов'язане з диференціацією ніш. При еколого-біологічному розчленуванні структурні частини виділяють за життєвими формами і їх екологічними властивостями. Якщо яруси не надто зімкнуті, то говорять про ярусну невираженість, або вертикальний континуум.

Для загального опису вертикальної чи горизонтальної структури травостою, визначення деяких кількісних ознак, які важко оцінити окомірно, використовують **метод бісекти** (метод В.В.Альохіна).

Метод бісекти – це накладання виготовленої рамки площею 1м^2, поділеної на 100 клітин (кожна клітинка має площу 10х10 см^2), для вивчення вертикальної (ставиться вертикально як фон за травостоєм) або горизонтальної (кладеться на поверхню грунту) просторової структури фітоценоза. Для документації результатів вигляд рамки картується – переноситься на розмічену основу (міліметровий папір) або фотографується. Бісекта, як і облікові площадки накладається у кількох повторностях. Для трав'янистих рослинних угруповань рекомендується орієнтувати бісекти в одному напрямку – з півдня на північ або з заходу на схід. Для фотографування ярусності травостою краще за невеликим вертикальним шаром травостою розмістити білий екран.

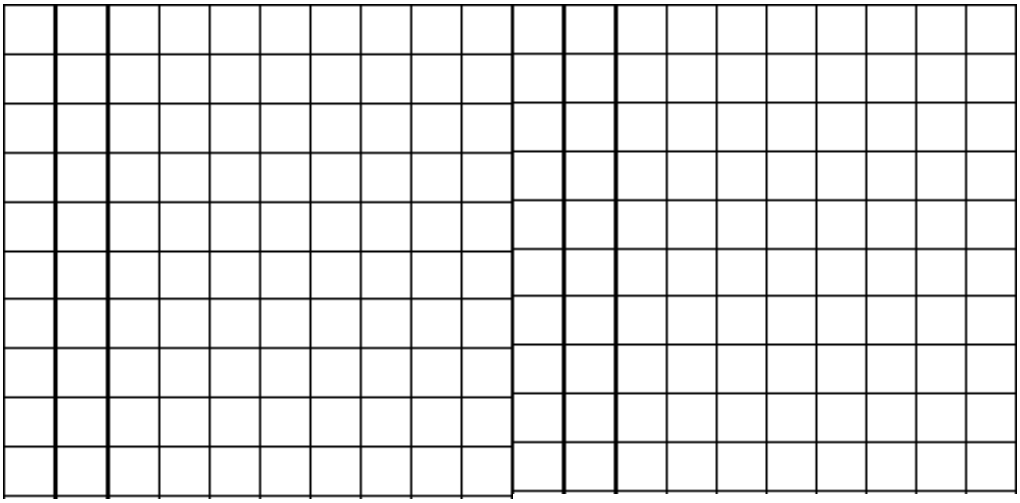


Рис. 2. Бісекти для вправлення у перенесенні профілю вертикальної і горизонтальноїструктури рослинного угруповання.

Кількісні співвідношення між рослинами у фітоценозах обумовлені різною участю багатьох видів рослин. Участь виду у фітоценозі оцінюється кількісними методами: методом числової об'єктивної оцінки рясності, відносної рясності, щільності стояння, ваговим методом, методом проективного покриття.

Кількісні співвідношення між рослинами у фітоценозі визначаються в межах пробної ділянки, але на менших за розміром площадках, у кількох повторностях.

Площадки, закладені у кількох повторностях для встановлення кількісних співвідношень між рослинами і особливостей внутрішньої структури фітоценоза, **називають обліковими**.

Для визначення кількісних співвідношень у травостої площа однієї облікової площадки звичайно становить 1 м^2. Облікові площадки закладають в різних місцях

пробної ділянки, для репрезентативності відбору даних. Облікові площадки закладають або випадковим, або систематичним способом, у повторності не менше 5.

Випадковий спосіб: в різних місцях фітоценоза кидаючи через плече якийсь предмет; використовують таблицю випадкових чисел, щоб відраховувати певну кількість кроків у будь- якому напрямку в межах фітоценоза. Систематичний спосіб: рівномірно вздовж ходів на пробній ділянці, які показані на рис.; через однакову кількість кроків тощо.

Головні показники кількісних співвідношень у рослинних угрупованнях:

- Рясність - абсолютна чи відносна чисельність особин (дерев, кущів, партикул, пагонів тощо) в угрупованні, виражена переважно в балах (див.шкалу рясності у таблиці нижче);
- Зімкненість крон (для дерев'янистих рослин);
- Проективна участь у травостої (проективне покриття);
- Щільність стояння – кількість особин (пагонів, кущів, дернин, партикул тощо) наодиницю площі фітоценоза.
- Продуктивність та вага (біомаса);

Таблиця 3.

Шкала рясності видів рослин

Шкала Друде	В розумінні В.М. Сукачова	Шкала проективного покриття	За Н.Ф. Комаровим (кількість особин на одиницю площі)
Soc (socialis)	Рослини встелюють або майже суцільно покривають пробну ділянку, змикаючись надземними пагонами	51% і більше (або більше ½ ділянки)	Більше 100 на 1 м^2
Cop^3 (copiosus)	Рослини зростають дуже рясно, але немає суцільного змикання особин		Від 100 до 10 на 1 м^2
Cop^2 (copiosus)	Рослини зростають рясно	21-50%, або ¼ - ½ ділянки	Не більше 10 на 1 м^2
Cop^1 (copiosus)	Рослини зростають досить рясно	6-20%, або до ¼ площі ділянки	20-40 на 100 м^2
Sp (sparsus)	Рослини зростають розсіяно у відносно невеликій кількості	1-5%	Не більше 10 на 100 м^2
Sol (solitarius)	Рослини зростають одинично	ПП до 1 %	10-100 на 1 га
Un (unicus)	Рослини зростають на пробній площі в одному екземплярі		

У складних багатоярусних і багатокомпонентних угрупованнях сумарна зімкненість крон різних груп рослин та ярусів може бути і більше 1 чи 100%.

Проективне покриття – це покриття проекціями надземних частин рослин поверхні грунту, виражене у відсотках. Менше 10% - поодинокі рослини, 100% - суцільна зімкненість рослин.

Проективне покриття всього травостою називають загальним проективним покриттям, а покриття кожного окремого виду рослин – видовим.

Сума значень покриття усіх видів в угрупованні може бути і більше 100% чи величини загального проективного покриття.

Зімкненість крон – частка площі поверхні землі, зайнята проекціями крон, або та частина неба, яка закрита обрисами (периметром) крон (просвіти всередині крон, між гілками та листям до уваги не беруться). Оцінюється частіше у долях від одиниці, рідше - у відсотках. Відсутність крон приймається за нуль, суцільне змикання крон – за 1.

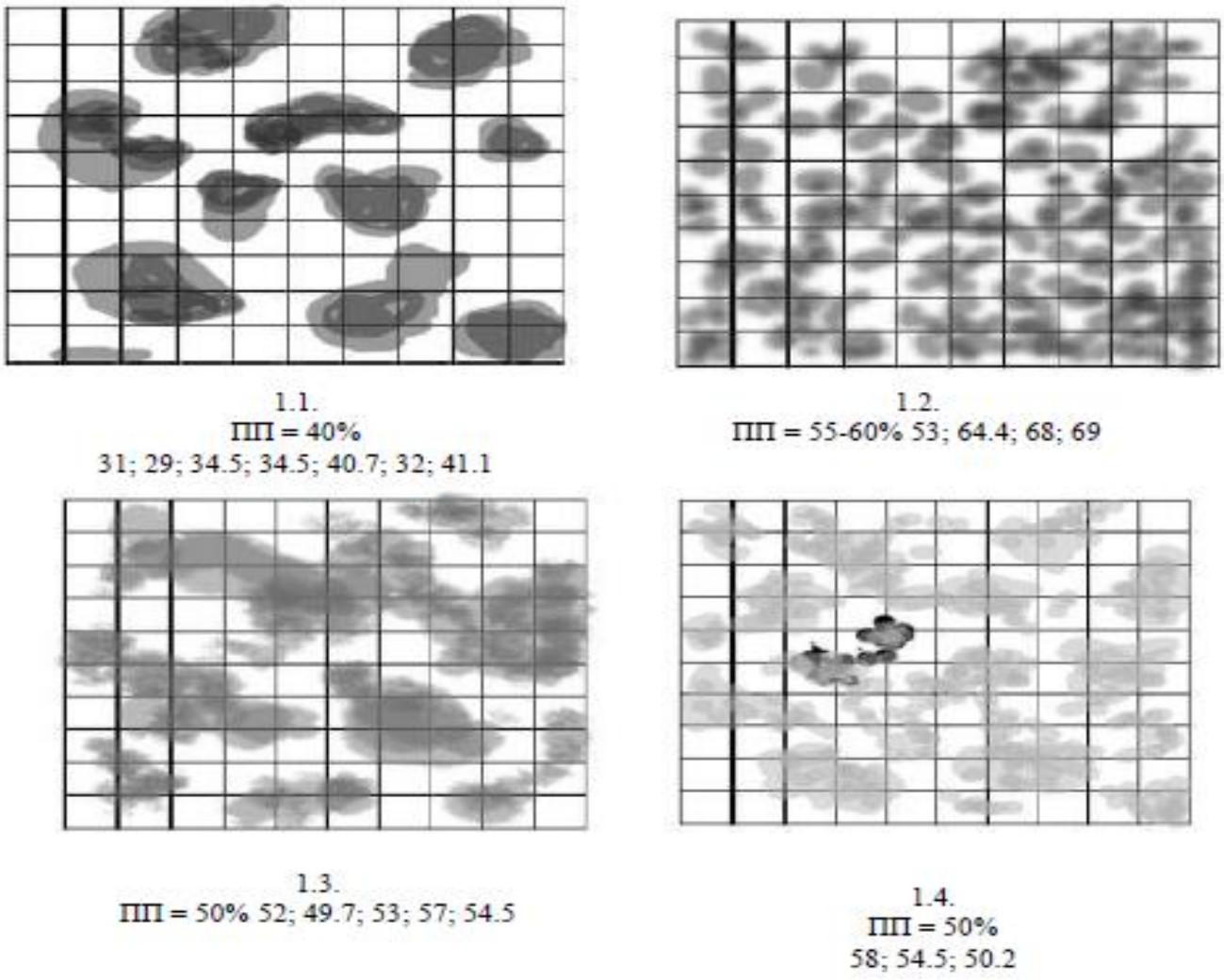


Рис. 3. Проективне покриття на бісекті

Проективне покриття визначають окомірно або за допомогою бісекти (у рамці

«збирають» і сумують заповнені та частково заповнені рослинами квадратики). Точність визначення проективного покриття повинна складати не менше 5%.

Асиметрична шкала проективного покриття, за Міркіним:

Менше 1% – 0

1-5% – 1

6-15% – 2

16-25% – 3

26-49% – 4

50% і більше – 5.

Продуктивність – кількість утвореної біомаси на одиницю площі за одиницю часу. Звичайно визначається для надземної біомаси травостою і деревостану, у г(кг, т) / м^2 (100 м^2, га) / 1 добу, 1 місяць, 1 вегетаційний період.

Вага, або біомаса – кількість продукції популяції одного виду у фітоценозі чи на іншій дослідженій ділянці.

Останні два показники визначають за допомогою методу укісних снопів, або вагового методу. З його допомогою можна аналізувати травостій як за ботанічним, так і за агрономічним, лісогосподарським чи іншим господарським принципом.

Фенологічні фази розвитку компонентів фітоценозу змінюються в такому порядку: спокій, вегетація, бутонізація, цвітіння, утворення плодів, розсіювання плодів. Скороченими назвами або умовними позначеннями відмічають фазу, в якій перебуває вид на час дослідження. В процесі складання списку трапляються види, назви яких досліднику невідомі. В такому разі невідому рослину включають до списку за номером, а в лабораторних умовах встановлюють її назву за визначником.

Закінчивши опис, збирають гербарні зразки усіх видів рослин, виявлених на пробній площі, у кількості 2-3 екземпляри кожного виду. До кожного загербаризованого виду рослин додають польову етикетку, на якій вказують дату, номер пробної площі, назву рослини (або номер в списку), місцезнаходження, екологічні умови зростання, прізвище дослідника.

Хід роботи

1. Ознайомтесь з методом пробних ділянок. Розберіть метод встановлення мінімум-ареалу на прикладах (таблиця). Розгляньте і запишіть величини площ мінімум-ареалу різних типів рослинності.
2. Ознайомтесь з головними кількісними показниками у фітоценозах.

У польових умовах: закладіть рівномірно вздовж ходів по пробній ділянці облікові площадки в межах одного лісового і одного трав”янистого фітоценоза. Підрахуйте на них: видову насиченість; загальне проективне покриття травостою; світлову повноту деревостою; видове проективне покриття 2-3 видів трав. Зарисуйте кілька бісект вертикального і горизонтального розподілу трав’янистих рослин у фітоценозі; бісекти вертикального розподілу усіх рослин у лісовому угрупованні, дотримуючись масштабу.

3. Ознайомтесь з методом облікових площадок.У польових умовах: Визначіть окомірно проективне покриття на прикладі 5 фітоценозів.

Визначіть окомірно зімкненість крон на прикладі 3 фітоценозів. Зарисуйте 5- 10

облікових площадок (горизонтальна бісекта). Підпишіть під рисунками показники кількісних співвідношень між рослинами на площадці. Оформіть дані про ознаки фітоценозів, описані на облікових площадках, у вигляді таблиці,підрахувавши найпростіші статистичні показники та склавши короткі висновки.

За допомогою визначників встановити види рослин для даної ділянки

Питання для самоперевірки

1. Для дослідження якого типу структури фітоценозів використовують метод бісекти?
2. Дайте визначення поняттям, що означають головні кількісні співвідношення між рослинами у фітоценозі: абсолютна рясність; відносна рясність; щільність; покриття; зімкненість.
3. Визначіть проективне покриття на зображених бісектах.
4. Сформулюйте принципи закладання облікових площадок.

Практична робота №4
ЦЕНОТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ ВИДІВ У ФІТОЦЕНОЗАХ

Мета: навчитися виділяти групи видів рослин за ценотичною значимістю згідно із процентним співвідношенням.

Основні поняття

Фітоценози характеризуються певними ознаками (параметрами), за якими їх розрізняють. Насамперед – це видовий або флористичний склад; структура надземних і підземних органів; специфічність створюваного фітоценозом середовища; характер взаємозв’язків з навколишнім середовищем.

Таким чином, фітоценоз являє собою цілком закономірне об’єднання конкретних груп рослин, що характеризуються відмінними екологічними умовами місцезростання, а отже, представлений екологічно нерівноцінними видами. В структурі фітоценозу виділяються просторово розмежовані менші виділи: субфітоценоз, фрагмент ценозу, мікроценоз.

Субфітоценоз є однією з менших структурних категорій фітоценозу; за об'ємом він може дорівнювати фітоценозу, але відрізняється від останнього флористичними, ценотичними та екологічними особливостями, насамперед участю в ньому співедифікаторів, геоморфологічними умовами, гідрологічним і повітряним режимом ґрунту тощо. В складі субфітоценозу виділяються ще менші за обсягом категорії.

Фрагмент фітоценозу – це невелике за розміром, але цілком сформоване рослинне угруповання, яке вкрапляється в інші фітоценози порівняно більшої площі. Наприклад, незначну частину заплавних лук, що сформувалися на піщаних ґрунтах, займають фрагменти лозняків, які окремими куртинами трапляються серед лучної рослинності, зарості аїра болотного чи лепешняка великого і часто можуть траплятися на зволожених ділянках серед заплавних лук.

Мікроценози – це окремі частини рослинного угруповання, включення в один з його ярусів. Прикладом мікроценозу може бути латочка з мохів або лишайників на

стовбурах дерев, пеньках, ґрунті. Мікроценозами є й куртини різних видів чи груп видів, які виникають під час заростання пісків, заболочування територій тощо.

Наявність мікроценозів у структурі фітоценозу зумовлює його мозаїчність. За своєю природою мікроценози бувають поверхневі, епіфітні тощо.

Поверхневі мікроценози формуються за сприятливих умов на поверхні землі: на кротовинах, бабаковинах, мурашникових купинах, при частковому змиві дернини на луках, при вигоранні боліт тощо.

Епіфітні мікроценози утворюються за певних умов на стовбурах і в дуплах дерев, на гілках, а також на листках, де поселяються бактерії, гриби, лишайники.

Отже, горизонтальна строуктура фітоценозу може бути дуже різноманітною і складною. Найчастіше вона буває: дифузною, (у разі рівномірного розподілу по фітоценозу його фрагментів чи мікроценозів); відокремленою (у разі відокремлення якихось синузій по ярусах або територіального групування мікроценозів чи фрагментів, на якійсь частині фітоценозу) або злитною (у разі злиття кількох окремих частин фітоценозу в більш-менш однорідну сукупність видів).

Рослинне угруповання, таким чином, краще розглядати як тип гоценозу, тобто як об'єднання флористично та екологічно близьких фітоценозів, синтаксономічний ранг яких ще не визначався.

У будь-якому рослинному угрупованні між окремими рослинами або їх групами встановлюються всебічні взаємозв’язки, постійно відбуваються складні міжвидові та міжорганізменні перетворення, всебічні взаємозв’язки, які обумовлюють ріст і розвиток одних і пригнічення інших видів рослин.

Флористичний склад – важлива ознака фітоценозів. Кожен вид рослин специфічний за здатністю змінювати своє середовище. Групи видів різної ценотичної значимості отримали назву фітоценотипів. Фітоценотипи – сукупності видів рослин, які відіграють рівнозначну роль у формуванні фітоценозу, визначають ступінь і характер цієї ролі у складі та будові фітоценозу. Фітоценотип можна розглядати як реалізацію життєвої форми в конкретному ценотичному оточенні.

Серед вчених є різні погляди на виділення фітоценотипів за їхньою роллю в житті фітоценозу – одні геоботаніки надають йому роль видового рангу, інші вважають, що фітоценотипи об'єднують не види, а популяції. За видовим рангом Г.М. Висоцький виділяв дві групи фітоцинотипів: преваліди – багаторічні рослини, які визначають властивості фітоценозів, інградієнти – однорічні й дворічні види з коротким періодом розвитку і у фітоценозі перебувають тимчасово, певний період розвитку.

Стратегії рослин (англ. plants strategies) – способи виживання і підтримки стабільності популяцій в угрупованнях і екосистемах. У геоботаніці досить часто користуються категоріями фітоценотипів. Таких категорій три: фітоценотипи віолентів, патієнтів та експлерентів.

Фітоценотип віолентів, або силовиків – рослини, які пригнічують інші рослини на своїй території. Так навколо дуба звичайного Quercus robur за рахунок великого періоду життя і активному використанню мінеральних речовин з ґрунту, створюється середовище, яке не для всіх видів рослин є оптимальним.

Фітоценотип патієнтів, або витривалих – рослини, які хоч і не мають високу енергією життєдіяльності, але є дуже витривалими і тому здатні утворювати стійкі фітоценози в місцях, несприятливих для віолентів. У деяких біоценозах патієнти співіснують з віолентами, займаючи ніші під їх густим пологом, наприклад, копитняк європейський Asarum europaeum в широколистяному лісі.

Фітоценотип експлерентів, або заповнювачів – види, які швидко розростаються на вільні місця між постійними видами угруповання (віолентами і патієнтами), але протягом короткого часу витісняються останніми (наприклад, полин однорічний Artemisia annua, лобода біла Chenopodium album; ефемери, які навесні швидко проходять цикл розвитку – веснянка весняна Erophila verna).

Таблиця 4

Варіанти описів угруповань (за Данилик, Бекас, 2011)

№ з/п	Назва виду	Варіант, проективне покриття (%)											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	*Fagus sylvatica*	35	65	–	–	25	20	5	+	–	10	–	20
2	*Quercus robur*	5	+	–	–	–	–	–	25	+	+	30	15
3	*Carpinus betulus*	25	–	–	–	+	+	+	10	25	+	+	3
4	*Betula pendula*	2	+	–	–	–	+	3	2	20	5	3	+
5	*Picea abies*	+	+	–	–	+	25	35	–	–	20	5	1
6	*Abies alba*	+	–	–	–	35	15	20	+	–	25	25	10
7	*Sorbus aucuparia*	–	+	2	1	+	+	1	2	+	3	+	2
8	*Populus tremula*	–	–	+	+	–	–	–	1	5	–	1	3
9	*Corylus avellana*	3	+	–	1	–	1	–	15	2	–	2	5
10	*Rubus caesius*	7	3	–	2	5	3	7	5	3	5	3	10
11	*Rhamnus catartica*	–	+	–	1	+	+		2	+	3	+	2
12	*Salix caprea*	2	+	–	3	+	1	+	+	1	+	1	1
13	*Euonymus verrucosa*	5	2	–	2	1	+	+	1	+	–	+	4
14	*Carex pilosa*	15	–	–	+	+	3	2	+	10	7	3	15
15	*Carex brizoides*	–	5	–	1	3	+	3	15	2	3	5	12
16	*Carex digitata*	3	+	–	–	5	2	2	3	+	2	3	7
17	*Urtica dioica*	–	5	12	20	7	5	3	5	+	+	+	2
18	*Chamerion angustifolium*	–	–	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–
19	*Trifolium repens*	–	–	15	10	–	–	–	–	–	–	–	–
20	*Dactylis glomerata*	–	–	25	5	–	–	–	+	–	–	–	–
21	*Lolium perenne*	–	–	2	7	–	–	–	–	–	–	–	–
22	*Asarum europaeum*	5	7	–	–	3	5	+	10	2	3	7	5
23	*Anemone nemorosa*	10	15	–	+	10	7	3	5	10	5	8	10
24	*Symphytum cordatum*	+	10	+	–	5	7	3	2	5	3	5	7
25	*Dentaria glandulosa*	5	15	–	–	3	5	10	+	7	10	7	10
26	*Luzula pilosa*	3	+	–	–	2	+	+	3	3	2	5	5
27	*Bellis perennis*	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–

На популяційному рівні В.М. Сукачов розглядав два типи: едифікатори – рослини, що визначають будову та видовий склад рослинного угруповання; асектатори – незначною мірою впливають на видовий склад фітоценозу, існуючи в ньому ніби самі по собі. У межах едифікаторів виділяють автохтонні (без участі тварин та людей) і дигресивні (при втручанні тварин чи людей). Асектатори поділяються на автохтонні (належать до складу аборигенного рослинного покриву) й адвентичні (занесені до даного фітоценозу тваринами, людиною, вітром тощо).

Пізніше була розроблена система фітоценотипів у ранзі домінант. Домінанти – види, які продукують більшу частку біомаси фітоценозу, є едифікаторами. Вони можуть як у великій кількості, так і нечисленними, але переважати за об'ємом, біомасою. Домінанти виділять за ярусами, під'ярусами, популяціями. Якщо є перевага декількох видів, то їх називають кондомінантними або співдомінантними. Якщо вид має перевагу в одному ярусі, то це – субдомінант.

Для кращого розуміння місця і ролі фітоценозу в оточуючому природному середовищі потрібно визначити співвідношення між його компонентами та їх місце в біогеоценозі.

Будь-який фітоценоз має певний просторовий і часовий виміри. Просторовий його вимір є тримірним; він має чітко виявлені три параметри: довжину, ширину і висоту. За першими двома параметрами визначається площа фітоценозу

Хід роботи

Відповідно до значимості видів у фітоценозах встановити едифікатори й асектатори за варіантами у поданому в таблиці переліку, описати рослинний склад фітоценозу.

Відповідно до значимості видів у фітоценозах встановити едифікатори й асектатори за варіантами у поданому в таблиці переліку, описати рослинний склад фітоценозу. Повторіть методи визначення кількісних співвідношень між рослинами у фітоценозі.

Питання для самоперевірки

1. Що таке фітоценоз?
2. На які відділи ділиться фітоценоз?
3. На які складові поділяються мікроценози?
4. Які три категорії фітоценотипів існує? Дайте їх характеристику.

Практична робота №5
ОПИС ЯРУСНОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Мета: ознайомитися із методикою опису ярусності лісових екосистем.

Основні поняття

Ярусність – це вертикальна просторова структура фітоценоза.

Яруси, або вертикальні шари у фітоценозах виділяють за кількома принципами:

1) Біоморфологічний принцип - найвідоміший. Яруси виділяють за подібними життєвими формами.

Класифікація життєвих форм: дерева, кущі, кущики, напівкущі, напівкущики, трав'янисті рослини, дерев'янисті ліани, трав'янисті ліани, епіфіти; фанерофіти, хамефіти, гемікриптофіти, криптофіти, терофіти.

Відповідно, виділяють такі яруси: деревний, кущовий, кущиково- трав'янистий (або просто трав"янистий) і нагрунтовий, або мохово- лишайниковий. В окрему групу позаярусних, або між'ярусних рослин виділяють ліани та епіфіти.

За рахунок різновисотності рослин навіть однієї життєвої форми в межах ярусів можна спостерігати більше чи менше оформлені під'яруси. Звичайно у деревному ярусі зрілого лісу існує 2-3 під'яруси дерев, ярус кущів, 2-3 під'яруси кущиків і трав, під'ярус сфагнових або зелених мохів, під'ярус лишайників, між'ярусні рослини.

2) Біологічний принцип – за морфо-еколого-фітоценотичними ознаками. Біологічне трактування ярусів дозволяє відносити до певного ярусу лише особини в дорослому віці. Тому у лісі, окрім ярусів, існують ще намети (рос. – „пологи"). Намет – це шар дерев одного виду певної висоти та віку. Ці шари змінюються з часом. Одна порода звичайно входить до кількох наметів лісу, в процесі її онтогенезу, але за життєвою формою у дорослому стані в даному фітоценозі - постійно належить до одного яруса.

Ярус А - деревний ярус. Його верхній під'ярус – А1, нижчий - А2. Під'яруси в межах ярусів виділяються за граничною висотою рослин кожного виду в даних умовах місцезростання. При цьому, до першого під'ярусу відносяться дерева, що за середньою висотою відрізняються не більше, ніж на

+10-15%. Дерева, нижчі більше, ніж на 15-33%, відносять до другого під'яруса, ще нижче – до третього.

Ярус В. Підлісок – деревні і кущові рослини, які ніколи не зможуть сформувати деревостан. Так, у вже згаданому сосново-ялиновому лісі до підліску відносяться горобина, клен татарський, липа, крушина, малина, свидина тощо. Ярус підліску позначається В і включає високий підлісок В1 висотою до 10-15 м та низький – В2 – висотою 1-3 м. Це дерева другої величини – горобина, верба козяча, кущі, а також підріст. Підріст – найнижчий намет певного виду дерева; це молоді дерева головних лісотвірних порід даного лісового фітоценоза висотою до ¼ головного яруса (стиглого і пристигаючого деревостану). Наприклад, у сосново-ялиновому лісі до підросту відносять молоді ялини, сосни, берези.

Ярус С - кущиково-трав'янистий, висотою 10 - 50-100см, включає трави, кущики, низькі кущі та самосів дерев і кущів.

Ярус D – криптогамні види мохоподібні, лишайники. Позаярусні рослини - Е.

3) Метричний принцип – виділення ярусів за абсолютною висотою. Розуміння ярусів чисто морфологічне. Яруси виділяють за тим, як фітоценоз розподілений на момент спостережень за висотою. Рослину, незалежно від віку та життєвої форми, відносять до того ярусу, в якому вона зафіксована на момент спостереження.

Для оцінки вертикальної структури дерев'янистих ярусів у лісах закладають пробні ділянки площею 0,1-1 га або трансекти 200 м х 5-10 м (табл.5.1).

Оскільки вертикальна структура відображає диференціацію екологічних ніш не лише в просторі, але і в часі, то повноцінне уявлення про диференціацію ярусів можна отримати в результаті кількаразових спостережень протягом вегетаційного періоду, хоча загальною вимогою є принаймні одне спостереження у період кульмінаційного розвитку едифікаторного яруса.

Для визначення середньої висоти особин певного виду у фітоценозі вимірюють по 10 найвищих, середніх і найнижчих екземплярів, а в детальних лісотаксаційних дослідженнях для дерев – ще висоту нижньої частини крон, їх товщину (між нижнім і верхнім краєм крони) і потужність (ширину).

Для лісової рослинності будують графіки розподілу дерев за висотою, що називаються ярусними діаграмами (рис.5.1, рис.5.2).

Спосіб складання структурних формул ярусів, за М.В.Марковим: L – дерева, F – кущі, H – трави, M – моховий.

Скорочення під'ярусів: m – великий, p – малий, n – карликовий. Проективне покриття (чи зімкненість) ставлять перед назвою ярусу. Приклади: яглицева діброва - 69Lp, 10Fp, 2-3Hm, 20 Hp, 5Hn.

Лисохвостова крупнотравна лука: 15-20 Hm, 50-70Hp, 5-10Hn.

Спосіб складання формули ярусів за Крістіаном і Р.А.Перрі: $A2^{12}x_1$ B^2y $C1^{05}z$, де ABC – яруси дерев, кущів, трав, A1,2,3 – ярус високих, середніх і низьких дерев тощо. Ступінь – висота в метрах, x, y, z – градації зімкнутості: густо, середньо, рідко.

Наприклад, дубово-сосновий ліс з домішками берези повислої і горобини звичайної, з бруслиною бородавчастою у кущовому ярусі та диференційованим на три під'яруси кущиково- трав'янистим ярусом: A y – Дз120-22 Сз125-27 Бп215-16Гор37-8; Bz – Брусбор21,5-2; C10,5 z C2 0,2 x C30,05x.

Хід роботи

У польових умовах: Користуючись ходами по пробній ділянці, описаними у темі 1, визначіть:

- середню зімкненість крон на пробній ділянці.
- середню кількість дерев на пробній ділянці, щільність їх стояння.
- для 3 видів кущів – відносну рясність, проективне покриття в середньому по обліковихплощадках.
- для 5 видів трав'янистих рослин - відносну рясність, проективне покриття в середньомупо облікових площадках.
- дайте умовну назву фітоценозу за найбільш рясними видами (домінантами).

Таблиця 5

Польові методи обліку рослинних ресурсів

Особливості методик обліку	Деревний ярус	Кущовий ярус	Кущиково-трав'янистий ярус	Мохово-лишайниковий ярус
площа, на якій встановлюється присутність яруса	пробна ділянка	пробна ділянка	пробна ділянка	пробнаділянка
стандартна площа для опису ярусів або площа облікової площадки	частіше трансепта* 5-10 м х 50-200 м, або ділянка 30 х 30 – 50 х 50 $м^2$	частіше трансекта 1-3 м х20-50 м, рідше 5х5–10х 10 $м^2$	100 х 100 $см^2$, рідше 50 х 50 $см^2$ чи трансекта 20 х 0,5-1 $м^2$	1-5 $м^2$ або 5 х0,1-0,2 $м^2$
кількісні показники, що обліковуються	зімкненість крон, структура яруса, наявність під'ярусів, повнота деревостану, висота деревостану та інші лісотаксаційні показники	проективне покриття, рясність, висотаяруса	проективне покриття, рясність,висота яруса і його горизонтів, біомаса, продуктивність, щільність стояння	проективне покриття, рясність

***Трансекта** – це прямокутна смуга, орієнтована дослідником у необхідному напрямку. Звичайно має ширину (0,5) 1-3 (5) м і довільну, але значно більшу від ширини довжину. Дозволяє захопити значну площу при оптимальній зручності маршруту і врахувати ефект неоднорідності будови фітоценоза, так як завдяки значній довжині перетинає більшість неоднорідних плям у фітоценозі.

Питання для самоперевірки

1. Що таке ярусність лісових екосистем?
2. Як класифікуються життєві форми рослин?
3. Що таке біологічний принцип ярусності?
4. Що таке вертикальна структура лісових екосистем?

Практична робота №6
ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТИ ДЕРЕВА ТА ПОВНОТИ ДЕРЕВОСТАНУ

Мета: ознайомитися із методиками визначення висоти дерев та повноти деревостану

Основні поняття

Висоту дерева можна виміряти **методом жердини**, що грунтується на геометричних правилах прямокутних трикутників.

Потрібна пряма жердина довжиною біля 1 метра, а також крокомір чи інше обладнання для вимірювання 20 метрів, наприклад, спеціальний шнур з вузликами. На відстані 20-30 м від дерева,так, щоб було видно його верхівку і пеньок (комель) одночасно, тримаючи жердину у руці, розташуйте її горизонтально і так по відношенню до себе, щоб вона знаходилась на рівні очей. Прямою рукою утримуйте жердину. Не змінюючи положення руки, зорієнтуйте жердину у вертикальному положенні, цілячись на середину дерева. Тримайте жердину і руку максимально прямо. Тепер потрібно дуже обережно, не змінюючи положення голови, рухатись в напрямку до дерева або від нього, допоки дерево здалеку не стане такої ж довжини, що і жердина. Рухи шиї під час переміщення можуть призвести до метрових похибок, але дозволяється переміщувати погляд від верхівки дерева до його пенька. Жердина повинна бути розташована прямо, а рука – не згинатись. Коли верхівка дерева виявиться на рівні верхнього кінця жердини, а пенькова частина – на рівні великого пальця руки, що тримає жердину, ви будете знаходитись на такій відстані від дерева, яка відповідає його висоті. Залишається виміряти кроками або крокоміром відстань від цього місця, де ви стоїте, до пенька дерева.

Сьогодні також існують прилади - висотоміри для геодезичної зйомки, що знімають висоту об’єктів та одночасно - нахил місцевості.

Повнота деревостану – щільність розташування дерев в деревостані, що характеризує ступінь використання простору у лісі. Розрізняють абсолютну та відносну повноту деревостану.

Абсолютна повнота деревостану визначається за сумою площ поперечного розрізу стовбурів усіх дерев в деревостані на висоті 1,3 м (в середньому на рівні грудей) в перерахунку на одиницю площі, наприклад, на 1 га (табл.4, 5). Виражають в квадратних метрах.

Таблиця 6

Приклад лісотаксаційних розрахунків

Види дерев	на пробну ділянку 0,25 га		на 1 га
	кількість дерев	сумарна площа перерізу стовбурів, $м^2$	
дуб звичайний	10	12	48
сосна звичайна	48	9,5	38
береза повисла	12	1,2	4,8
Всього	70	22,7	90,8

Відносна повнота деревостану – відношення сум площ поперечних перерізів дерев деревостану, що таксується, і еталонного деревостану з повнотою 1,0. Виражається в долях від 1 (0,1...-1,0). Для визначення відносної повноти необхідно мати відомості про максимально можливу щільність лісу даного типу в умовах даної природної території. Відомості про максимально можливу повноту деревостану, що приймається за одиницю (а також і бонітет та запас деревини) містяться у лісотаксаційних довідниках, а нормативом є затверджені стандартні таблиці суми площ перерізів та запасу деревостанів при повноті 1,0 для таксації насаджень).

У вітчизняній геоботаніці до лісових відносять угруповання з повнотою деревостану починаючи з 0,2. Ліс вважають зімкненим (закритим), якщо повнота деревостану дорівнює 0,6 і вище.

Таблиця 7

Приклад лісотаксаційної таблиці

Номер п/п	A, років	D, см	H, м	N, шт/га	Б	ΣG, $м^2$/га	P
1	208	37,1	27,5	262	II	28,4	0,76
2	212	35,6	26,3	428	II	42,7	1,16
3	192	34,6	28,0	428	II	40,27	0,93
4	210+115	34,3	29,0	406	II	25,06	0,67
5	120	38,9	29,0	366	II	43,59	0,86
6	185	36,8	28,5	356	II	29,64	0,79
7	210+114	38,5	24,5	342	II	39,64	1,10
8	210	36,8	26,5	268	II	28,56	0,78
9	176+60	36,2	26,0	164	III	16,84	0,46
10	200+300	38,4	25,2	62	II	7,16	0,20

A – середній вік деревостану, років; D – середній діаметр деревостану, см; H – середня висота деревостану, м; N – кількість стовбурів, шт/га; Б – бонітет; ΣG – сума площ поперечних перерізів дерев на висоті грудей, $м^2$/га; P – повнота

Хід роботи

1. Відійдіть від дерева на відстань (d) – 15 (або 20) м.
2. Наведіть візир на верхівку дерева.
3. Візьміть відлік А по правій (або лівій) шкалі приладу відповідно до прийнятої відстані до дерева d.
4. Наведіть візир на підніжжя дерева.
5. Візьміть відлік по відповідній шкалі приладу (якщо підніжжя дерева знаходиться нижче рівня очей, як показано на рис. 4, то відлік В буде із знаком «-»).
6. Визначте висоту дерева в метрах із залежності: h=A-B (враховуйте відлік В із відповідним знаком). Точність виконання замірів становить до 0,5 м.

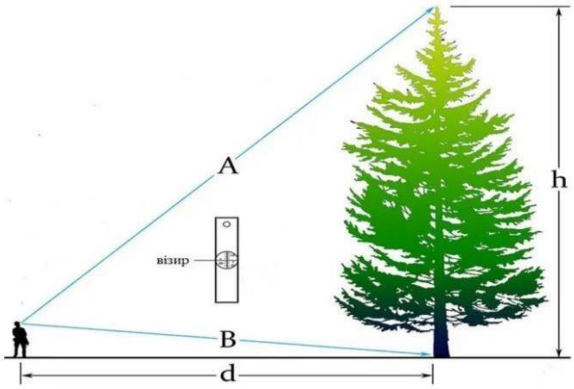


Рисунок 4. Визначення висоти дерева за допомогою базисного висотоміра

7. Виміряйте діаметри, довжину окружності та висоту10 стовбурів дерев із заокругленням 0,1 см. Занесіть дані в таблицю 8

Таблиця 8

Вихідні дані

№	Порода	Два взаємно перпендикулярні діаметри, см		Мінімальний і максимальний діаметри перерізу, см		Окружність, см	Висота,м
		d1	*d2*	*dmin*	*dmax*	*C*	*h*
1							
2							
3							
….							
10							

*Деревну породу визначають на основі хвої/листя, пагонів, кори стовбура,плодів

Питання для самоперевірки

1. Що таке повнота деревостану?
2. Як визначається висота дерева?
3. Що таке відносна повнота деревостану?
4. Які прилади використовують для визначення висоти дерев?

Практична робота №7
ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПАСУ ДЕРЕВИНИ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ БОНІТЕТУ ДЕРЕВОСТАНУ

Мета: ознайомитися із методиками визначення запасу деревини та бонітету деревостану.

Основні поняття

Запас деревини – це її об'єм в кубічних одиницях ($м^3$), звичайно в перерахунку на 1 гектар. Змінюється з віком деревостану. Усі вимірювання проводять вздовж ходів, згаданих у темі 1, і на площах, вказаних у таблиці 6.2 цієї теми. Для визначення об'єму необхідно розрахувати площу поперечного перерізу стовбурів та середню висоту дерев кожного виду.

S перерізу стовбура = $\pi\ d^2/4$, де d – діаметр стовбура на рівні грудей (≈1,3 м). Якщо стовбур помітно неправильної, далекої від округлої форми, то діаметр визначають як середнє 2-4 вимірів з різних боків за допомогою штангенциркуля, мірної вилки чи подібного пристрою. При вимірюванні метровою стрічкою обхвату стовбура отриману величину – довжину кола - ділять на три: отримують діаметр.

Площа поперечного розрізу дерев вказується як середня величина поперечного розрізу дерев в $м^2$ на гектарі.

V=S×l/2, де S - площа поперечного розрізу дерев, l – середня висота дерев.

Спрощують процедуру підрахунків спеціально розроблені лісівничі таблиці для підрахунку об'єму окремих дерев. Наприклад, якщо середня висота соснового лісу 22 м, а його площа перерізу – 18 $м^2$/га, то об'єм лісу – 179 $м^3$ на 1 га.

За часткою запасу деревини, що припадає на кожну породу у деревостані, складають структурну формулу деревостану цього лісу (у частинах від 10).

Приклади: 10С – чисте насадження сосни. 5Д4С+Б – 50% маси деревостану припадає на дуб, 40% – на сосну, незначно (менше 10%) домішується береза повисла. Доля запасу кожної породи визначається з точністю до 10%. Висока частка вказує на значний запас деревини, а не на велику кількість стовбурів.

Використовують такі стандартні умовні скорочення видів лісових порід: С – сосна звичайна, Д (або Д(з)) – дуб звичайний, Д(с) – дуб скельний, Б – береза повисла, Б(п) – береза пухнаста, Г – граб звичайний, Л – липа серцелиста, Кл – клен гостролистий, В – в'яз голий (або ільм), Яс – ясен звичайний, Я – ялина звичайна, Б – бук лісовий.

Бонітет деревостану – показник продуктивності деревостану, що виражається через ряд характеристик: середню висоту дерев залежно від віку, середній об'єм стовбура, кількість дерев на 1 га, а отже — через запас деревини, поточний і середній прирости запасу деревини. Бонітет визначають за кількісною шкалою, що відображає покращення лісорослинних умов і габітуса деревостану: Vб, Va, IV, III, II, Ia, Iб. Високий бонітет (I) показує і якість деревостану, і сприятливий характер лісорослинних умов. Для кожної породи та бонітету складаються таблиці ходу росту лісостану, які відображають величину вище перелічених показників, починаючи від посадки і до віку перестиглості, з інтервалом у 10–20 років. Для кожної породи складаються бонітетні таблиці, в яких відображена залежність значень висоти

деревостану (в м) або запасу деревини (в $м^3$/га) від віку деревостану. Наприклад, у соснових насадженнях з деревостаном високого бонітету Іб со́сни у віці 40 р. мають досягати висоти 20-22,5 м. У дуже несприятливих лісорослинних умовах соснові насадження можуть характеризуватись бонітетом V, що означає, що у віці 40 років дерева досягатимуть максимальної висоти 7,7 м або нижче.

Хід роботи

1. Описати якість лісового фонду, маючи розподіл площ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за класами бонітету та повнотою деревостанів. Лісовий фонд оцінюється (обліковується) за кількісними і якісними показниками. Кількісні – це площа і запас деревостанів на ній, а якісні – це розподіл площ і запасів за якісними показниками, в нашому випадку – за бонітетами і повнотою. Чим вищий показник бонітету чи більша відносна повнота, тим продуктивніший деревостан. З огляду на це, маючи реальний розподіл площі та запасів деревостанів за повнотою і бонітетами, можна оцінити, чи з продуктивних насаджень складається лісовий фонд і навпаки, можливо насадження є малопродуктивними. Оцінювання, наприклад рідин, може бути ускладненим, коли за показником бонітету насадження є продуктивним, а за показником повноти не продуктивним. В такому випадку пріоритетність має оцінка за повнотою, бо повнота прямопропорційна запасу, а отже й продуктивності деревостану. Це добре демонструє формула: **M = GHF**, де:M – запас деревостану; G – абсолютна повнота деревостану; HF – добуток середньої висоти на видове число деревостану

2. Здійснити розподіл площі деревостанів за їх бонітетами і повнотою (за індивідуальним завданням, виданим викладачем). Групування площ лісових ділянок (виділів) потрібно здійснити за двома показниками: бонітетом і повнотою. Спочатку складаються робочі таблиці, в яких зазначається до якої повноти і до якого бонітету слід віднести певний номер виділу. Приклад складання робочих таблиць наведено нижче.

Кінцева відомість розподілу має відповідати формі № 4, яку застосовує лісовпорядкування, або яка використовується в державному лісовому кадастрі (взірець форми може надати викладач).

3. Контролем при складанні робочих і кінцевої відомості служить те, що суми площ лісових ділянок (виділів), розподілених як за бонітетами, так і за повнотою мають бути рівними вкритій лісом площі, величину котрої студент має вирахувати за даними таксаційних описів

4. Зробити висновки.

Приклад виконання завдання

Повнота	№№ виділів за певною повнотою	Площа виділів, га
0,3	3, 11, …	3,6
0,4	3 …	20,3
0,5	23, 28 …	40,4
0,6	16, 19 …	14,5
0,7	6, 31, 41 …	45,4
0,8	7, 15 …	17,3
0,9	14, 17, 24 …	20,6
1,0	25 …	14,3
Разом:		

Клас бонітету	№№ виділів певного класу бонітету	Площа виділів, га
$I^б$	1, 2, 9 …	10,7
$I^а$	10, 3 …	29,4
I	8, 15, 34 …	31,6
II	18, 25, 32 …	33,8
III	16, 7, 19 …	11,6
IV	-	-
V	-	-
$V^а$	-	-
Разом:		

Питання для самоперевірки

1. Що таке запас деревини?
2. Як визначається запас деревини?
3. Що таке відносна бонітет деревостану?
4. Для чого визначається бонітет деревостану?

Практична робота №8
ВИКОНАННЯ ОПИСУ ШТУЧНОГО ЛІСОВОГО ФІТОЦЕНОЗУ

Мета: зробити геоботанічний опис штучного лісового ценозу

Основні поняття

Описи фітоценозів різних типів рослинності, як правило, проводять за використанням стандартних рекомендацій. Проте, при описах лісової рослинності варто застосовувати низку додаткових характеристик.

Зімкнутість крон дерев, підросту, підліску – частка (%) площі землі (неба), яка закрита кронами. Як і рясність, зімкнутість крон оцінюють у процентах (0-100), балах (1-10), частках (0,1-1) тощо. Як правило, зімкнутість оцінюють мислено по периметру крони (без прогалин у ній). У складних багатоярусних лісах сумарна зімкнутість крон різних ярусів може бути більше одиниці.

Підріст – самостійна частина деревного ярусу (дуб, сосна, береза). Підлісок – деревно-чагарникова складова лісу, яка не формує деревостан (малина, крушина та ін.).

Формула деревостану – оцінка ролі кожного окремого виду у деревно-чагарниковому ярусу. Частка різних дерев визначається по співвідношенню стовбурів. Частку кожного з видів у формулі – виражають у балах. Назви видів у формулі лісу – скорочують до першої літери.

Таблиця 9

Приклад запису формул деревостану

Деревний, чагарниковий яруси	Зімкнутість крон	Формула
стиглий деревостан	0,5	7С3В
підріст	0,4	10В
підлісок	0,2	4О3Ш2К

Тобто, спілий деревостан сформований на 70% сосною, на 30% в'язом, підріст – на 100% складається із в'язу, підлісок – на 40% з ожини, на 30% із шипшини та на 20% із крушини.

В описах деревно-чагарникових ярусів додатково наявні такі показники: ***Діаметр стовбурів (D)*** – вимірюється для типових дерев на рівні приблизно 1,3 м (розраховується середнє значення). Подекуди вказують мінімальне та максимальне значення для кожного полога. Виміри проводять спеціальною вилкою (великий штангенциркуль), або через довжину кружності. В цьому випадку у всіх дерев на ділянці вимірюється довжина окружності стовбура, потім середнє значення використовується для визначення діаметра по формулі: D = окружність/число «пі», де «π»=3,14.

Висота деревостану (Нд) – середнє значення висоти дерев у кожному із ярусів окремо. Вимір висоти проводиться одним із 5 способів: 1. Висотометром (спец. прилад); 2. Окомірно; 3. Вимірюванням рулеткою одного з дерев даного полога; 4. За «підрахунком людей» (один з людей стає під деревом, інший окомірно підраховує, скільки треба таких людей для вимірювання висоти дерева; 5. Через вимірювання тіні (виконується у сонячну погоду, порівнюючи тінь дерева із тінню людини заданої висоти).

Висота прикріплення крон (Нкр) – середня висота на якій знаходяться нижні живі гілки дерев (у підрості та підліску не вказується).

Вік дерев визначають за річними кільцями (як правило використовують «свіжі» пеньки). Вік підліска визначають за спилом подібної рослини (за межами пробної ділянки). Інколи оцінюють густоту крони, її потужність, наявність механічних та інших типів пошкоджень та ін.

Хід роботи

1. Охарактеризувати місцезростання.
2. Визначити флористичну складову тут. Занотувати види на бланк геоботанічного опису (Додаток).

3. Встановити рясність видів;
4. Виявити проективне покриття видів рослин;
5. З’ясувати формулу складу деревостану;

6. Структурувати фенофази, оцінити сезонність розвитку рослин (для деревно-чагарникових видів рослин).
7. Занотувати діаметр стовбурів дерев, висоту деревостану.
8. З’ясувати висоту прикріплення крони для дерев.
9. Зробити загальні висновки.

Питання для самоперевірки

1. Що таке зімкнутість крони?
2. Які показники використовують для описів деревно-чагарникових ярусів?
3. Як формується формула деревостану?
4. Як визначається висота деревостану?

Практична робота №9
ОПИС ДІЛЯНКИ МЕТОДОМ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮВАННЯ

Мета: скласти екологічний профіль похилої ділянки із природною рослинністю.

Основні поняття

Природний рослинний покрив – безперервна зміна рослинних асоціацій («екологічного ряду»), в залежності від екологічних умов. Основу профілю складає горизонтальна лінія (базис), вздовж якої відкладають в масштабі (горизонтальний масштаб) відстані між точками, для яких наявні кількісні характеристики. На такий профіль із польових щоденників або карт переносять відомості про характер рослинності (ґрунтів, потужність гумусового шару тощо). Поєднання серії параметрів профілю дозволить виявити додаткові характеристики та закономірності у розміщенні рослинних асоціацій.

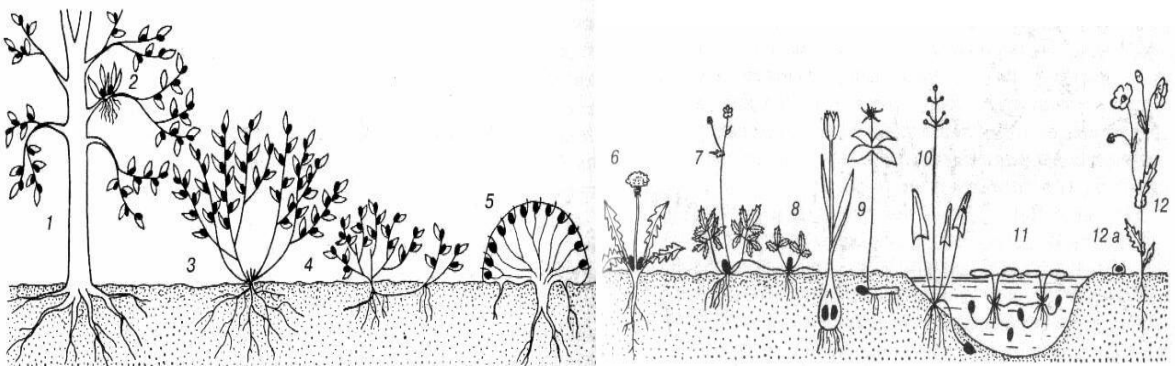


Рис. 5 Життєві форми рослин по К. Раункіеру (чорним виділено бруньки поновлення): 1,2,3 – фанерофіти; 4,5 – хамефіти; 6,7,8 – гемікриптофіти; 9,10 – геофіти; 11 – гідрофіти; 12 – терофіт

Метод екологічного профілювання використовують при описах рослинності великих площ, а також при проведенні стаціонарних та напівстаціонарних досліджень (у заповідниках та ін.). Метод є одним з додаткових, важливих, елементів методу пробної ділянки, оскільки дозволяє позбавитися «фрагментарності» у дослідженнях та пов'язати наявні рослинні асоціації із відповідними орографічними, топографічними, гідрологічними, подекуди – антропогенними умовами. Як правило, методом екологічного профілювання описують найбільш типові ділянки ландшафту. Довжина екологічного профілю залежить від повноти аналізу. Як правило, складання повного екологічного профілю супроводжують детальним ґрунтовим аналізом і мікрокліматичними спостереженнями.

Масштаби екологічного профілювання (континентального, регіонального, мезо- та мікроландшафтного рівня) визначають таксономічні характеристики профілювання. Чим більший розмір території – тим більші таксономічні одиниці використовують [Борисова, 2009].

Як правило, метою геоботанічних описів є встановлення переліку асоціацій рослин, присутніх на даній території. Для попереднього орієнтування на ділянці можна використовувати класифікацію за домінантами: виявити домінуючі рослини (в одному або кількох ярусах). Для назви асоціації краще використовувати домінанти двох-трьох ярусів. В цьому випадку, назви асоціацій будують з двох слів: родова назва домінуючої рослини першого ярусу + etum (Pinetum від Pinus, Alnetum від Alnus та ін.) і видова назва – відповідає домінанту підпорядкованих ярусів + osum (Oxalidosum від Oxalis, Sphagnosum від Sphagnum та ін.).

Ще одним варіантом складання назви асоціації є такий: повні назви домінантних рослин асоціації поєднують знаком "+", якщо це види з одного ярусу, і знаком "–", якщо вони належать до різних ярусів, наприклад Pinus sylvestris + Betula pubescens – Filipendula ulmaria.

Хід роботи

1. На первинно підготовленій карті, або безпосередньо на місцевості, скласти попередню схему території. Окреслити напрямок дослідження, намітити попередню лінію екологічного профілю за режимом зволоження. Вказати прізвище дослідника, дату, довжину маршруту, географічну прив'язку, коротко окреслити екологічні умови.

2. Рухаючись вздовж окресленої лінії слід попередньо зорієнтуватися на місцевості, внести корективи у наявну план-схему, розмістити орієнтири (дерево, кущ, малопомітна стежка, водотоки, яри тощо). Доцільно візуально виділити ряд наявних асоціацій. У польовий щоденник внести відповідні помітки, про домінанти і едифікатори, ширину, структуру і стан рослинних асоціацій.

3. Виконати повний опис екологічного профілю із застосуванням послідовних описів пробних ділянок вздовж всієї ділянки. Номери описів

нанести на відповідну точку в схемі профілю.

У камеральних умовах, за використання поміток, зроблених у польових умовах, заповнити таблицю.

Таблиця 10

Характеристика екологічного профілю

Характеристика	Асоціація					
	1	2	3	4	5	6
Кількість екземплярів						
Проекція наземної маси рослин						
Розміри дернини						
Співвідношення вегетативних та генеративних пагонів						
Висота рослин						
Відстань між рослинами						
Наявність і густота крони/листків						

4. Зробити загальний висновок про відповідність зміни рослинних угруповань в залежності від орографічних, екологічних та ін. Умов.

Питання для самоперевірки

1. Масштаби та призначення екологічного профілювання?
2. Значення екологічних факторів для розподілу видів в угрупованнях?
3. Особливості класифікації рослинних угруповань за домінантами?
4. Домінанти і едифікатори у рослинних угрупованнях?
5. Способи створення назв рослинних угруповань?

Практична робота №10

ОПИС ДІЛЯНКИ МЕТОДОМ КАРТУВАННЯ РОСЛИННОСТІ

Мета: зробити опис ділянки методом картування рослинності.

Основні поняття

Картографія – наука, яка дозволяє відтворити явища природи і суспільства (з їх структурами та характеристиками) – на графічному матеріалі

(картах). Карти, як документи інформації, мають широке застосування у різних галузях науки. Карта – математично, певним чином, зменшене зображення території із об'єктами, позначеними умовно. Складовими карти є: картографічне зображення (зашифровані відомості про об'єкти, їх властивості тощо), легенда (умовні позначення і пояснення до них), математична основа (масштаб, координатні сітки тощо), додаткові дані (діаграми, профілі тощо). Карти мають різний масштаб: плани (1:5000 тощо, де 1 см відповідає 50 м), (1:10000, 1:25000; 1:50000 та ін.), середньомасштабні (від 1:200000 до 1:1000000, де 1 см=2-10 км на місцевості), дрібномасштабні (1:1000000, де 1 см>10км). Ботанічна карта – карта на якій розміщені об'єкти сучасного рослинного покриву, різних типів районування, ареалів видів тощо. Геоботанічна карта – карта де вказують розподіл елементів рослинного покриву різних рангів, їх особливості, динаміку, флористичний склад, тощо).

Рослини пов'язані із рельєфними елементами місцевості. Серед елементів топографічних карт – ізолінії, які поєднують точки з однаковими показниками (рельєф); чим менше закладення ліній – тим крутіший схил на місцевості, тим стрімкіші урвища. Найглибші місця на карті – тальвельги (річкові долини, балки, логи), найвищі – вододіли (ділянка між басейнами річок). Вектори руху – стрілки з напрямками відповідних процесів. Генералізація – відбір та узагальнення об'єктів, відповідно до призначення карти.

Якщо наявні помітні орієнтири на значних відстанях (степ, лука) – використовують окомірну зйомку місцевості. При цьому слід організувати маршрут руху по периметру фітоценозу (ділянки), а картування проводять окомірно.

Для штучно створених заліснених ділянок – використовують методику лінійних трансект (смуга шириною 70-100, довжиною – 1 км). Для початку – окреслюють маршрут (трансекту) вздовж якої проводять картування. В якості трансекти часто обирають просіки, дороги, ЛЕП тощо.

Прийнято три етапи картування фітоценозу. 1. Рекогносцирування (загальний огляд), при якому складають рукописну схему місцевості (абрис) з помітними орієнтирами. 2. Маркування меж ценозу – помічають (листками паперу, стрічками) елементи фітоценозу (на гілках, на палках). Позначають нульовий пікет, від якого, або через який будуть проходити профілі. 3. Межі фітоценозів, відстань між ними (вимірюють рулеткою або кроками однієї людини) наносяться на карту певного масштабу.

Для природних лісів – практикують суцільне картування у масштабі 1:5000 (в 1 см 50 м) на площі у 0,25км^2. Територію ділять на маршрути (профілі нівеляції) на відстані 50-100 м (залежно від складності лісу): від нульового пікету з використанням компасу та вешок – через певні проміжки (10 м). При проходженні маршрутів розробляють шкалу руху (в кроках, метрах), фіксують зміни рослинності, результати нотують на попередній карті.

Для виявлення фітоценозів та їх меж – складають список рослинних угруповань тут (допустиме попереднє ознайомлення з їх переліком за

літературними даними). При описах слід виділяти «головні» угруповання, які можна легко вирізнити по лінії профілю.

При суцільному картуванні, геоботанічні описи (по одному) складають при кожній зміні рослинності (звичайно на ділянках 10×10м (20×20) – для лісу, та 1×1 – луки. Бланки заповнюють безпосередньо на місці опису. При домінантній класифікації назву угруповання формують із назв домінуючих видів (або екологічних ніш) у кожному із ярусів. Назви видів в межах ярусу – записують у порядку зростання їх відносної чисельності. В учбових задачах можна спрощувати назви: березово-сосновий зеленомохово-різнотравний ліс (з указівкою екологічних ніш).

У польових умовах на плані показують фітоценози номерами. Після проведення окомірного картування рекомендується ще раз зробити

«контрольний» обхід території, для виявлення неточностей, правильного розміщення мікроугруповань.

При картуванні інколи, за необхідності, за допомогою нівеліра, проводять нівелювання місцевості – встановлення положення ділянки відповідно вибраної точки (нульового пікета) або над рівнем моря. Інколи роблять прикопки (біля кожного пікету) – для визначення кольору і механічного складу верхніх горизонтів ґрунту (піщаний, глинистий та ін.), а також вимірювання товщини гумусового горизонту.

При камеральній обробці матеріалів на карту-основу із попередніми помітками фітоценозів під номерами – додають відповідні описи (з номерами). На отриманому чистовому варіанті карти, як правило показують таксони рангу, співставних із масштабом карти. На початку формування легенди карти, при описах, фітоценози групують по типам рослинності (луки, ліси, болота). В межах відповідного типу виділяють допоміжні таксони (формація, тощо). Бажано, щоб великі підрозділи рослинності відповідали формам макро- та мезорельєфу. У подальшому, в межах типу рослинності виділяють їх різновиди (перехідні, верхові болота, суходільні луки, ліси із сильним антропогенним впливом) – тобто розміщують асоціації у порядку зменшення дії чинника (екологічного, антропогенного) [Боголюбов, 2001].

Різні типи рослинності, на картографічній основі подають різними значками, кольорами, тонами, штриховкою, відповідно до легенди. Бажано, щоб колір в певній мірі відображав екологічні умови. Так, рослинність сухих місцезростань зафарбовують кольорами теплих тонів (червоний, помаранчевий, жовтий), вологих – холодних кольорів (синій, блакитний та ін.), або колір притаманний певній формації (сосняк, дрібно листяний ліс та ін.). Підпорядковані асоціації (ялинник-зеленомоховик та ін.) передаються або тоном основного кольору, або штриховкою по основному кольору (коли є багато асоціацій даної формації). Динамічні процеси рослинності відображають: корінні ценози – суцільним закрашуванням, похідні – смугами або різними тонами кольору корінного угруповання; чим сильніша трансформація – тим вужча смуга або блідніший колір.

Умовні позначення рослин із масштабом не пов’язані (часто використовують лише як додатковий захід), бажано, щоб значки у певній мірі відповідали зовнішньому вигляду рослин.

Хід роботи

1. Обрати дослідну ділянку. Зробити географічну «прив’язку», попередньо зазначити тип рослинності. Вказати візуальну характеристику рельєфу. Визначити орієнтири. Скласти абрис ділянки.

2. Здійснити маркування меж ценозу. Визначитися із розміщенням нульового пікету та напрямками закладання профілів. Встановити шкалу руху (в кроках, метрах). Біля кожного пікету робити прикопування для встановлення механічного складу ґрунту та його кольору, вимірювати товщину гумусового горизонту, занотувати.

3. По мірі руху вздовж профілів, заповнити геоботанічні описи для кожного угруповання. На основі домінантної класифікації скласти попередній перелік рослинних угруповань ділянки.

4. Використовуючи встановлений список угруповань ділянки, виконати попереднє схематичне картування, занотувавши межі фітоценозів, вказуючи номер рослинного угруповання.

5. За камеральних умов, на карту-основу, із польового щоденника додати відповідні описи з номерами належних фітоценозів. Розробити чистовий варіант карти. Сформувати легенду карти, групуючи фітоценози за типами рослинності та у відповідності із дією обраного чинника.

6. Відобразити контури фітоценозів на чистовій карті за допомогою значків (кольорів, тонів тощо), відповідно до легенди.

7. Зробити висновки.

Питання для самоконтролю

1. Картографія, карти, масштаби та їх призначення?
2. Які складові топографічної карти?
3. Умови застосування методики лінійних трансект?
4. Етапи картування рослинності?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко О. Ю. Геоботаніка : метод. рек. для практичних робіт студентів спец. 206 Садово-паркове господарство», Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, біологічний ф-т. Одеса : Видавець С.Л. Назарчук, 2021. 38 с.

2. Визначник рослин України : учб. посіб. для біол. спец. ун-тів, пед. ін-тів, с.-г. вузів / А. І. Барбарич, Є. М. Брадіс, О. Д. Вісюліна та ін ; редкол.: Д. К. Зеров (відп. ред.) та ін. ; АН УРСР, Ін-т ботаніки Київ : Урожай, 1965. 877 с.

3. Геоботаніка : тлумачний словник : навчальний посібник. / Ю. Е. Якубенко, С. Ю. Попович, І. П. Григорюк, М. Д. Мельничук. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 312с.

4. Кічура А. В., Кічура В. П. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Лісовпорядкування» : навч. вид. Ужгород, 2021. 29 с.

5. Кузьмішина І. І., Коцун Л. О., Коцун Б. Б. Фітоценологія та методика викладання фітоценозів у школі : методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів біологічного факультету. Луцьк : Друк ПП Іванюк В. П., 2017. 80 с.

6. Кузьмішина І. І., Коцун Л. О., Коцун Б. Б., Фіщук О.С. Фітоценологія: методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів спеціальностей 091 "Біологія", 014 "Середня освіта (Біологія)" біологічного факультету / 2-ге вид, доп. і перероб. Луцьк : Вежа-Друк, 2019. 83 с.

7. Солоненко А. М., Яровий С. О. Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять з курсу «Методи ботанічних досліджень». Мелітополь, 2012. 48 с.

8. Червона Книга України. Рослинний світ / Редкол. Ю. Р. Шеляг-Сосонко та ін. Київ : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1996. 606 с.

9. Чопик В. І. Визначник рослин Українських Карпат. Київ : Наукова думка, 1977. 434 с.

Додаток

Зразок шаблону опису геоботанічної ділянки

№ _____

Площа ділянки, розмір

Автор: Шевченко Т.Г.

Дата_____

Місцезнаходження_____

_____

Місцезростання_____

Ґрунт_____

Загальна кількість видів: _____ Експозиція_____

Дерев'янистий ярус:

Середня висота_____ MAX _____ Проективне покриття_____

Середній діаметр стовбуру _____ MAX _____

Відстань між деревами_____ Проективне покриття_____

Формула деревостану_____ Заг.проек.покр. травостою_____

Чагарниковий ярус:

Проективне покриття _____Сер. висота _____MAX____

Трав'янистий ярус:

Проективне покриття_____ Сер. висота _____ MAX_____

Вид	Проективне покриття/ рясність /фаза		

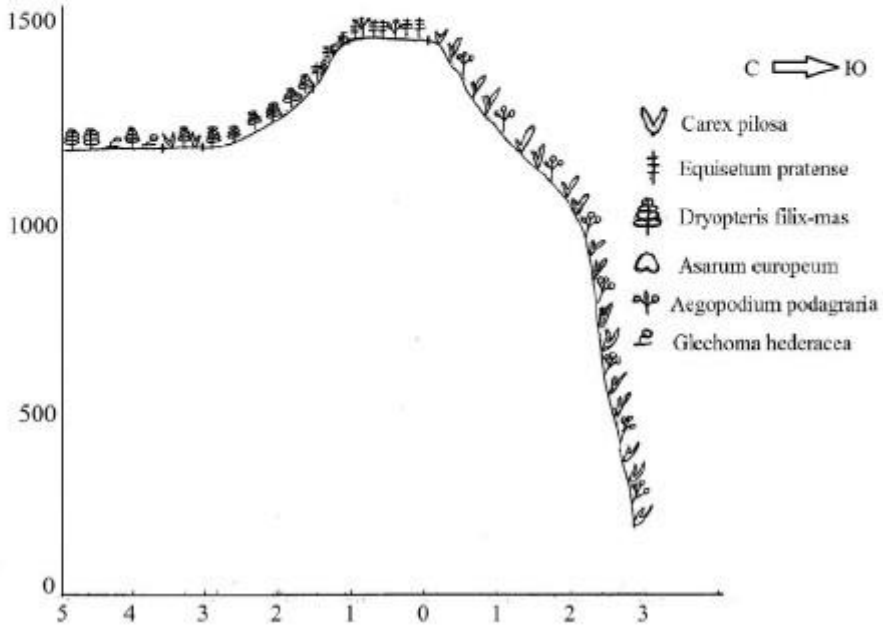


Рис. 2. Приклад профілю, що відображає зв'язок рослинності з елементами рельєфу: по горизонталі – номера пікетів, по вертикалі – висота, мм

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет природничих наук

Кафедра лісового і аграрного менеджменту

Дмитрик Павло

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни

«ЛІСОВА ГЕОБОТАНІКА»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньою програмою «Лісове господарство»
спеціальності Н4 «Лісове господарство»
денної та заочної форм навчання

Формат 60х84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Гарнітура Times New Roman. Умовн.
Друк. Арк. 2,56
Наклад 100 прим.

ВИДАВНИЦТВО
«НАІР»
Івано-Франківськ, вул. Височана, 18,
Тел. (050)433-67-93
email: fedoryn@ukr.net

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
№4191 від 12.11.2011 р.