

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства

05-02-441М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт та самостійної роботи з навчальної
дисципліни «**Екологія рослин**» для здобувачів вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Технології захисту
навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою з
якості ННІАЗ
Протокол № 10 від 23.01.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Екологія рослин» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної і заочної форм навчання. [Електронне видання] / Борщевська І. М. – Рівне : НУВГП, 2024. – 50 с.

Укладач: Борщевська І. М., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск – Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» - Статник І. І., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

© І. М. Борщевська, 2024
© НУВГП, 2024

Зміст

| № лабораторної роботи | Тема | Стор |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|
| Практична робота № 1 | Сучасна класифікація органічного світу. основні таксони царства рослин | 4 |
| Практична робота № 2. | Вивчення екологічних особливостей рослин, що ростуть на різних типах ґрунтів | 10 |
| Практична робота № 3 | Вивчення екологічних особливостей лучних фітоценозів | 16 |
| Практична робота № 4. | Вивчення екологічних особливостей лісів та їх фітоценозів | 20 |
| Практична робота № 5. | Вивчення екологічних особливостей степових фітоценозів | 25 |
| Практична робота № 6. | Вивчення екологічних особливостей боліт та їх фітоценозів | 31 |
| Практична робота № 7. | Вивчення життєвих форм рослин | 36 |
| Практична робота № 8. | Вивчення пристосування рослин до поширення плодів і насіння | 39 |
| Практична робота № 9. | Аналіз вікової структури популяції деревних насаджень | 42 |
| Практична робота № 10. | Визначення індексів видового багатства та видового різноманіття рослин | 46 |
| | Питання для самостійної роботи | 49 |
| | Список літератури | 50 |

Практична робота № 1

СУЧАСНА КЛАСИФІКАЦІЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ. ОСНОВНІ ТАКСОНИ ЦАРСТВА РОСЛИН

Мета роботи: Ознайомитись із сучасною класифікацією органічного світу, основними таксономічними одиницями царства рослин. Вивчити основні поняття.

Матеріали та обладнання: роздатковий матеріал у вигляді гербарію рослин, кольорові ілюстрації рослин, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

На Землі нараховується більше 500 000 видів рослин, сотні тисяч видів грибів і безліч мікроорганізмів. Їх класифікацією займається наука систематика. *Систематика* – наука про різноманіття видів живих організмів, про взаємовідносини і зв'язки між їх різними групами (таксонами).

Найвищим таксоном є *імперія*, найнижчим – *вид*. Вид основна одиниця систематики. *Вид* – група організмів, подібних за будовою і процесами життєдіяльності, які можуть схрещуватися між собою і давати плідне потомство.

Система живих організмів (органічного світу) побудована у висхідному порядку (знизу вгору) (рис.1). Імперія клітинних форм життя підрозділяється на два *надцарства*: прокаріоти (доядерні) і еукаріоти (ядерні). До надцарства Еукаріоти відноситься царство Рослини.

Царство Рослини об'єднує фотосинтезуючі організми, що виділяють кисень і запасують крохмаль. Царство Рослин умовно поділено на два *підцарства*: вищі і нижчі рослини. Вищі рослини характеризуються поділом тіла на органи (корінь, стебло, лист).

Тіло нижчих рослин не має поділу на органи, до них відносять, наприклад, деякі мохи. *Загальна характеристика царства рослин:*

- рослинні клітини вкриті твердою клітинною стінкою з целюлози (клітковини);

- більшість рослин прикріплені до субстрату і в цілому нерухомі (щоправда, окремі частини можуть здійснювати рухи: листки);
- при зміні освітлення, пелюстки багатьох квіток закриваються або відкриваються на ніч тощо);
- поширення рослин відбувається спорами і насінням, які знаходяться у стані спокою;

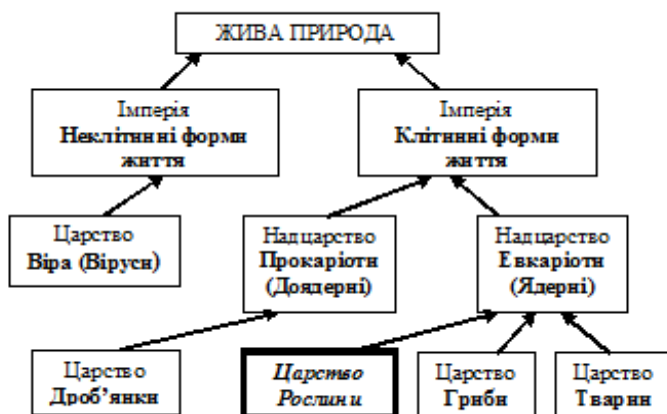


Рис.1. Система живих організмів органічного світу

- за способом живлення рослини належать до автотрофів (тобто самостійно утворюють органічні речовини);
- запасна речовина у клітинах – крохмаль;
- характерне чергування поколінь: гаметофіт – спорофіт.

На гаметофіті формуються гамети (статеві клітини), на спорофіті – спори.

Основні таксони царства Рослин подано на рис.2.

У царство Рослин входять такі групи організмів: водорості, мохи, плауни, хвощі, папороті, голонасінні і покритонасінні рослини.

Водорості – це нижчі спорові рослини, що містять в своїх клітинах хлорофіл, переважно живуть у воді, їх тіло називається

сланню. Водорості розмножуються вегетативно за допомогою спор. За умовами існування водорості поділяються на дві групи: ті, що живуть у воді і поза водою. Водні ще поділяються на планктонні (перебувають у завислому стані), бентос (прикріплені до дна) і перифітон (обростання). Позаводні поділяються на аерофітон і ґрунтові. Найпоширенішим є поділ водоростей на такі основні відділи: діатомові, синьо-зелені, пірофітові, золотисті, жовто-зелені, бурі, червоні. Вони відіграють важливу роль у ланцюзі живлення, продукують біомасу, насичують воду киснем, використовуються у медицині, викликають цвітіння, сприяють самоочищенню водою, виступають індикаторами.



Рис. 2. Основні таксони царства Рослини

Мохи – це найбільш примітивні сучасні Вищі Спорові рослини. Мохи мають хлорофіл, фотосинтезують, живуть на суші, у вологих місцях, рідше – у воді. Тіло мохів складається з

тканин, але справжніх судин немає. Розмноження в мохів здійснюється трьома способами: безстатевим (спорами), статевим і вегетативним. Характерна ознака усіх мохоподібних – відсутність коренів. Мохи мають здатність акумулювати багато речовин (зокрема радіоактивних), швидко поглинати вологу і порівняно міцно її утримувати. Мохова дернина зазвичай знизу ущільнюється і повільно залучається в процес торфоутворення. Цей процес відбувається завдяки застійному перезволоженню, відсутності кисню і створенню сфагновими мохами кислого середовища, що у сукупності є несприятливим для розвитку грибів і бактерій. Наростання торфу навіть за сприятливих умов відбувається дуже повільно (1см за 10 років). В свій час мох використовували в будівництві для виготовлення ізоляційних плит, в хімічній промисловості – для виготовлення пластмас, як гігроскопічний матеріал. Сфагнові мохи мають бактерицидні властивості, оскільки містять особливу протигнильну речовину – сфагнол.

Плауноподібні – один з найдавніших відділів вищих рослин – це багаторічні трав'янисті рослини, зазвичай вічнозелені, за зовнішнім виглядом нагадують зелені мохи. Вони зустрічаються переважно у соснових лісах. Живуть на землі, на стовбурах дерев, гілках. У цих рослин довге повзуче стебло з великою кількістю гілок, покритих дрібними листками. Крім розмноження спорами їм властиве вегетативне розмноження бруньками та пагонам. Плауни ростуть дуже повільно, розвиток із спори гаметофіту проходить протягом 6-15 років. Деякі види плаунів містять отруту, яка за характером дії нагадує кураре. Плаун-баранець використовують у медицині. Найпоширеніші види: плаун булавоподібний і плаун баранець.

Хвоцєподібні – з яких нині існує лише один клас – хвоцєві, або еквізєтопсиди. Хвоцє складають значний відсоток трав луків і заболочених місць. Це нечисленна група рослин, що у давнину були представлені велетенськими деревовидними і кущевидними формами, які вимерли. У сучасний період представлені багаторічними трав'янистими рослинами з добре розвиненим підземним стеблом – кореневищем, від якого відходять додаткові корені. Листя хвоцєв – це дуже змінєні

бокові гілочки. Особливістю є накопичення кремнезему в стінках клітин усієї рослини. Зовні шар кремнезему виконує механічну та захисну роль: хвощі практично не пошкоджуються моллюсками, комахами, їх уникають хребетні тварини. Хвощі – рівноспорові рослини. Вони широко розповсюджені і важковикорінювані бур'яни пасовищ і полів; деякі види хвощів застосовуються в народній медицині.

Папоротеподібні (папороті) – найдавніша група вищих рослин. Вони представлені різноманітними життєвими формами (деревоподібні, трав'янисті, епіфіти). Мають широкий діапазон розмірів тіла (тропічні деревовидні до 25 м висотою), зустрічаються у самих різних місцях мешкання: у пустелях, болотах озерах, солонуватих водах і особливо у лісах. Корені у папороті придаткові. У більшості випадків листя поєднують функції фотосинтезу і спороношення. Розмножуються спорами. Мають важливе господарське значення, зокрема листя папоротей використовують у декоративному мистецтві, а також деякі види застосовують у медицині для лікування відкритих ран, кашлю і хвороб горла.

Голонасінні - рослини, що належать до даного відділу (як і до відділу квіткових або покритонасінних) відрізняються від всіх попередніх тим, що дають насіння (сосна, ялина, ялиця, модрина, кедр). Насіння лежить відкрито на поверхні лусок, воно не захищене стінкою зав'язі. Голонасінні широко розповсюджені, особливо у північній півкулі, де утворюють величезні масиви хвойних лісів. Їх життєві форми – дерева та чагарники. Господарське значення голонасінних: використання їх як будівельного матеріалу.

Покритонасінні (квіткові рослини) – для них характерним є наявність квітки; наявність зав'язі і плода, які захищають насінневі зачатки й насіння; покриття насіння оплоднем; подвійне запліднення. Покритонасінні безмежно різні за розміром. Серед них дуже відомі дрібні рослини – в декілька сантиметрів (ряска) та рослини-велетні, які досягають більше 100 м у висоту (евкаліпти); мають широке географічне розповсюдження – ростуть в усіх зонах Земної кулі.

Таблиця 1.

Значення рослин

| У природі | У житті людини |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Початкова ланка в ланцюгах живлення (рослини є автотрофами; утворена органічна речовина в процесі живлення передається організмам, які не здатні самостійно її утворювати). | Їжа людини і корм худоби: зернові, овочеві, плодові, зернобобові рослини тощо. |
| Єдиний постачальник кисню в повітря (у хвойних лісах помірної зони за рік виділяється в середньому 30 т/га кисню, в листяних – 16 т/га). | Технічні: волокнисті, дубильні, ефіроолійні, каучуконоси тощо. |
| Попереджують накопичення вуглекислого газу в повітрі (щомісяця в процесі фотосинтезу з атмосферного вуглекислого газу поглинається 200 млрд. тонн вуглецю). | Лікарські: валеріана, конвалія, рум'янок тощо. |
| Суттєво впливають на клімат (це стосується лісів, які, на жаль, зникають на планеті зі швидкістю 20 га за хвилину) | Як будівельний матеріал використовується деревина. |
| Покращують родючість ґрунтів, беручи участь в утворенні гумусу. | Декоративні рослини приносять нам естетичну насолоду. |
| Сприяють накопиченню води на поверхні землі й утворенню боліт. | Культурних рослин налічується близько 1500 видів. |

Х і д р о б о т и

1. Розглянути роздатковий матеріал у вигляді гербарію, кольорових ілюстрацій рослин.
2. Користуючись визначниками, довідковою літературою, визначити основні таксони. Охарактеризувати відділ рослин.
3. Зробити висновки.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте систему живих організмів органічного світу.
2. Назвіть основні таксони царства Рослини.
3. Які відділи входять у царство Рослин?
4. Назвіть характерні особливості кожного відділу.

Практична робота № 2

ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОСЛИН, ЯКІ РОСТУТЬ НА РІЗНИХ ТИПАХ ҐРУНТІВ

Мета роботи: вивчити основні закономірності розвитку рослин, які ростуть на різних типах ґрунтів, а також структуру, флористичний склад, екологічні і ценотичні властивості даних фітоценозів.

Матеріали та обладнання: роздатковий матеріал у вигляді гербарію рослин, укісні снопики травостою різних фітоценозів, кольорові ілюстрації рослин, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Основне значення у формуванні рослинного покриву належить клімату, в т. ч. ґрунту. На суші спостерігається поступова зміна рослинності з півночі на південь, чітко вимальовуються рослинні зони: тундра; лісова; лісостепова;

стєпова; напівпустелі та пустелі. У межах фізико-географічної зони виділяють певний тип рослинного покриву: ліси (листяні та хвойні); степи; пустелі; тундру; рослинність сфагнових боліт. Зони закономірно змінюються, мають близькі температурні умови і зволоження.

Зона тундри

Клімат тундри характеризується низькою середньорічною температурою, довгою холодною зимою (морози досягають -50°C), коротким і холодним літом. При сильних вітрах (до 40м/с) літня температура не піднімається вище 15°C. Тундра знаходиться в області вічної мерзлоти. Сніговий покрив, невеликий, зберігається 200-280 днів на рік.

У ґрунтах тундри кількість рухомих поживних елементів дуже мала. Процеси мінералізації сповільнені через слабку розвиненість мікроорганізмів. Значні простори тундри зайняті сфагновими, торф'яниками, також тут виділяють болотні, тундрово-глеєві, підзолисто-глеєві ґрунти.

Рослинність зони тундри через цілий комплекс негативних екологічних факторів дуже збіднена і складає 250-400 видів. Рослини низькорослі, їх висота не перевищує 10-15 см, а у більшості випадків 4-6 см. Найбільш розвинений мохово-лишайниковий покрив, зокрема поширений ягель або оленячий мох та деякі осоки і злаки, що ростуть окремими кущиками. Флора тундри характеризується відсутністю лісового покриву. Тут зустрічаються карликові береза та верба, багаторічні трави і кущі. На болотах поширені брусниця, голубика, верес.

Лісова зона

Тут переважає помірний клімат з холодною зимою і відносно теплим літом. Середня температура самого теплового місяця 12-14°C. У лісовій зоні розповсюджені підзолисті, дерново-підзолисті, болотні і карбонатні ґрунти. Переважають деревні насадження, притаманна ярусність рослинного покриву. Число видів у лісовій зоні коливається від 500 до 2000.

Лісову зону поділяють на 3 підгрупи:

- хвойні ліси;
- листяні ліси;
- змішані ліси.

Важлива особливість хвойних лісів - досить невелике число видів деревних порід, які у своїй сукупності складають ліс. Із числа головних лісоутворюючих порід лісів виділяють: ялина європейська, ялина сибірська, сосна звичайна, кедр. Для змішаних лісів характерно значне різноманіття видів різних дерев і кущів: липа звичайна, липа серцевидна, дуб, клен платановидний, ясен високий, різні види берез, ясенів, осокір.

Лісостепова зона

Клімат даної зони континентальний, температура січня коливається від -5°C до -20°C і навіть -35°C , липня від 18°C до 25°C . Природні умови різноманітні. Тривалість безморозного періоду від 180 до 250 днів на рік.

Ґрунти лісостепової зони досить неоднорідні: сірі лісові чергуються з чорноземами.

У лісостепу розвивається переважно лісова та лучно-степова рослинність. Серед лісових порід дуб, липа, граб, клен, ясен, у підліску – ліщина, бересклет, крушина. Трав'яна рослинність складається з різнотрав'я.

Степова зона

Характеризується засушливим спекотним літом і доволі холодною зимою з частими відлигами і заметілями. Середня річна температура становить від 3°C до $7,5^{\circ}\text{C}$. Сама висока температура 40°C , найнижча -40°C (Східний Казахстан). Річна кількість опадів невелика.

Чорноземно-степова зона покрита найродючішими ґрунтами – чорноземами, у зоні сухих степів переважають каштанові ґрунти.

Рослинність трав'яниста, деревна рослинність майже відсутня. Тут переважають трав'янисті ксерофіти, різні види ковили, типчака, росте тимофіївка, астрагал, посухостійкі види: шавлія ефіопська, чистець прямий, полин, спориш, молочай. Крім злакових і бобових тут ростуть цибулинні (тюльпан). Морфологічні особливості степових видів – опушення, восковий покрив на листках, глибокі кореневі системи (до 2 м). Характерно, що в степу з весни до літа рослинність змінюється до 9 разів. Потім степ вигоряє. Коріння є основним джерелом органічної маси ґрунту.

Напівпустелі

У напівпустелях клімат різко континентальний - переважає холодна зима і коротка весна, затяжне, спекотне і сухе літо, температура досягає +45°C, спостерігаються суховії. Опадів дуже мало. Переважають каштанові ґрунти.

Рослинність дуже бідна на ботанічні види. Вона представлена переважно ксерофітами. Переважають наступні типи угруповань: типчаково-піретрумові, чорнополинні, трав'янисті, степові, мають місце дерновисті злаки: типчак, піретрум, полин, ковила. У ґрунтовому покриві широко представлені мохи, лишайники, синьо-зелені водорості. Зустрічаються також представники степового різнотрав'я: підмаренник звичайний, кермек широколистяний, льон багаторічний, полин австрійський.

Пустелі

Пустелі розміщені в умовах помірного, субтропічного і тропічного сильно посушливого клімату. Тут переважає спекотне літо і відносно холодна зима. Дощі практично не випадають. Середня температура найспекотніших місяців приблизно 40°C.

Рослинність пустель досить різноманітна за структурою життєвих форм. Переважають посухостійкі рослини - ксерофіти: безлистяні, колючі, дрібнолистяні. У трав'янистому покриві переважають різні види полину: пізній, сіроземлянистий, цитварний, а також зустрічаються мохи, а з нижчих рослин - лишайники, водорості і гриби.

Екологічні особливості рослин, що ростуть на засолених ґрунтах

Рослини, які ростуть на дуже засолених ґрунтах називаються *галофітами*. Засолені ґрунти поділяються на:

- солончаки;
- солончакові ґрунти;
- солонці;
- солонцюваті ґрунти.

Засолення ґрунтів відбувається в місцевостях із жарким, сухим кліматом і недостатньою кількістю опадів. Оскільки за таких умов легкорозчинні солі не вилужуються з ґрунту, а

висхідними потоками із засолених природних вод піднімаються вгору, внаслідок чого підвищується концентрація солей у ґрунті. Представники: солорос європейський, сарзан шишкуватий, курай содовий, тамарикс.

Будова рослин солонців: сухуваті, жорсткі, листя в них опущене.

Екологічні особливості рослин сфагнових боліт

На сфагнових болотах сольовий режим зведений до мінімуму. У складному процесі торфоутворення на сфагнових болотах важливу роль відіграє два фактори:

1) щорічний процес накопичення живої органічної маси рослинами-торфоутворювачами (сфагнові мохи).

2) відмирання рослин-торфоутворювачів і неповний їх розпад, що пояснюється дуже високою вологоємністю субстрату, перенасиченістю його застійною вологою та нестачею кисню, внаслідок чого створюється кисле середовище. Представники: росичка круглолиста, з чагарників - багно болотне, підбіл білолистник, мирт болотяний, журавлина.

Екологічні особливості рослин сипучих пісків

Піски далеко не однакові за своїми екологічними властивостями, сольовим та водним режимом. Рослини, що пристосувались до життя на пісках виділяються в окрему групу: *псамофіти*. Представники сипучих пісків: саксаул піщаний, солянка Ріхтера, у лісостепу – цмин піщаний, перстач пісковий. У зоні піщаних пустель можуть існувати лише рослини, які мають добре розвинену кореневу систему.

За вимогами до родючості ґрунтів рослини поділяються на такі екологічні групи:

1. *Мегатрофи* (Mgtr) - рослини, які ростуть переважно на родючих ґрунтах, зокрема чорноземах, які містять всі необхідні елементи мінерального живлення (ялиця, дуб звичайний, горіх волоський, вільха чорна, ліщина звичайна, кропива, чистотіл, малина, багато сільськогосподарських культур – рис, пшениця, соняшник, огірки).

2. *Мезотрофи* (Mstr) - рослини, що ростуть на ґрунтах середньої родючості (сірі лісові, дернові і лучні, вилугувані чорноземи) (ялина європейська, береза, осика, бук лісовий,

квасениця звичайна, різні види грушанок, підмаренник, суніця, більшість сільськогосподарських культур – картопля, морква, капуста, кукурудза, яблуня, груша).

3. *Оліготрофи* (Ogtr) - рослини, які ростуть на неродючих ґрунтах (бідні піщані та супіщані дерново-підзолисті) (сосна звичайна, журавлина, чорниця, брусниця, багно, верес, чебрець, костриця, конюшина).

Рослини, що добре розвиваються на ґрунтах багатих на вапно (кальцій) називаються *кальцефілами* (бук, ясен, біла акація, стоколос, заяча конюшина, люцерна жовта, анемона лісова, бавовник), а ті що негативно реагують на наявність солей кальцію в ґрунті і тяжіють до кислих ґрунтів *кальцефобами* (сфагнові мохи, верес, білоус, каштан їстівний, щавель кислий, люпин білий). Рослини, які надають перевагу ґрунтам з високим вмістом азоту називаються *нітрофілами* (хміль виткий, тютюн, малина, бузина, чистотіл, кропива дводомна, блекота).

Розораність земель в Україні дуже висока, в середньому сільськогосподарські угіддя займають 80% території, а подекуди (наприклад у Білоцерківському р-ні, Київської обл.) вона становить 99,3%. Для порівняння відзначимо, що у Франції - 48%, Угорщині - 37%, США-25%.

Хід роботи

1. Користуючись роздатковим матеріалом, ознайомитися з екологічними типами рослинності.
2. Охарактеризувати флористичний склад різних типів ґрунтів.
3. Ознайомитися з екологічними особливостями рослин різних типів ґрунтів та заповнити таблицю.

Таблиця 1.

| Назва виду | Природна зона | Тип ґрунту | Екологічна група |
|------------|---------------|------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

Питання для самоконтролю

1. Які розрізняють типи рослинного покриву?
2. Охарактеризуйте три підгрупи, на які поділяють лісову зону.
3. На які екологічні групи поділяються рослини за вимогами до родючості ґрунтів?
4. Назвіть екологічні особливості рослин, що ростуть на засолених ґрунтах.

Практична робота № 3

ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Мета роботи: вивчити основні закономірності розвитку луків, а також структуру, флористичний склад, екологічні і ценотичні властивості лучних фітоценозів.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, пінцети; гербарій, укісні снопики травостою лучних фітоценозів, роздатковий матеріал, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Луки - тип рослинності, що характеризується переважанням трав'янистих багаторічних рослин.

Розрізняють луки *заплавні*, *материкові* або *рівнинні* та *гірські*.

Типові луки називаються *заплавними* через їх розвиток в заплавах річок, які розміщуються в різних кліматичних зонах. Уздовж течії північних річок вони сягають зон тайги та тундри, уздовж південних рік - степів та пустель. Залежно від заплави луки можуть розташовуватися як на родючому, так і на дуже бідному ґрунті і відповідно біотопи можуть бути сухими чи перезволоженими.

Рослинний покрив луків формується з багаторічних дводольних трав та злаків. У прирусловій заплаві ростуть довгокореневищні види (стоколос безостий, пирій, куничник

наземний). У центральній частині заплави зазвичай розвивається багатий деревостій з дернових злаків, бобових та різнотрав'я, а у притерасній заплаві переважають осоки, очерет, комиш. Луки можуть розташовуватись в різних кліматичних зонах. Залежно від кліматичної зони, в якій розташовані луки, до їх складу можуть входити тундрові, лісові або степові види.

Значна частина екосистем луків є результатом діяльності людини, яка вирубує ліс.

Існує шість основних класів формацій луків:

1. Справжні мезотрофні луки.
2. Спустошені ксеромезотрофні луки.
3. Пустотні луки.
4. Болотяні луки з гідромезофітним рослинним покривом.
5. Торф'яні луки.
6. Галофітні луки.

Разом з тим лучні екосистеми диференційовані одна від одної залежно від зонального положення. Луки використовуються у сільському господарстві і дають в середньому 12-14 ц/га сіна або 6-8 ц/га пасовищного корму на рік.

Анатомо-морфологічні ознаки мезофітів, ксерофітів та гігрофітів.

Мезофіти - до них належать рослини, які під час вегетації забезпечені вологою в достатній кількості для їх росту і розвитку: лучні трави (конюшина, тимофіївка, лисохвіст).

Ксерофіти - рослини, що пристосовані до життя в умовах зменшеної вологості. Це досить різноманітна група, яка об'єднує численну групу трав'янистих рослин.

Оскільки вони протягом тривалого часу перебували в умовах нестачі вологи, то у них виробилися морфологічні, анатомічні та фізіологічні пристосування. Численні ксерофіти мають добре розвинену кореневу систему, за допомогою якої здатні забирати воду з глибоких шарів ґрунту. До настання посушливого часу такі рослини встигають закінчити вегетацію, щоб утворити плоди та насіння.

Для ксерофітів характерний осмотичний тиск клітинного соку. Ці рослини здатні засвоювати воду з ґрунту, яка знаходиться в малодоступному стані. Органи трав'янистих

рослин жорсткі та здерев'янілі. Продихів у ксерофітів більше, вони здатні забезпечувати зменшення процесу випаровування.

Серед рослин, що пристосовані до росту в умовах зменшеного зволоження, виділяють таку групу ксерофітів, які витримують несприятливі умови у вигляді насіння або багаторічних підземних органів. Такими є *ефемери* - однорічні, низькорослі з слабкою кореневою системою рослини, в яких за дуже короткий час відбувається повний цикл розвитку, включаючи утворення плодів і насіння. Наприклад, крупка весняна, фіалка польова тощо. *Ефемероїди* - багаторічні рослини, що утворюють цибулини, кореневища, бульби. Це рослини степів, пустель та напівпустель, але зустрічаються і в лісовій зоні - анемона, гусяча цибуля, сон та ін.

Гідрофіти включають рослини, що ростуть на ґрунті з надмірним зволоженням. Оскільки на ці рослини протягом усього життя діє надмірне зволоження, то вони мають ознаки протилежні ксерофітам, тобто листки їх вкриті тонким шаром кутикули, продихи розміщені на рівні основних клітин епідерми. Наявність тонкостінних живих розсіяних волосків, а також міжклітинних проміжків забезпечує активну поверхню випаровування. До цієї групи належать айр, калюжниця, деякі жовтеці.

Виділяють певні агроботанічні групи луків за родинami.

Родина злаки - це переважно багаторічні, рідше однорічні трав'янисті рослини. Кореневище вкорочене чи подовжене. Стебло соломка. Листя лінійне або ланцетне. Суцвіття – колосок (костер безостий, лисохвіст лучний, пирій повзучий, мітлиця лучна, костриця червона, кунічник наземний та ін).

Родина осокові - багаторічні, рідше однорічні трав'янисті рослини. Кореневище подовжене. Стебло прямостояче. Плід - трьох- чи двохгранний горішок (осоки заяча, рання, гостра, жовта та ін.) .

Родина ситники - багаторічники з вкороченим кореневищем та прямостоячим стеблом. Суцвіття зонтичне, плід - коробочка з багатьма насінинами (ситник сплюснутий, ситник вузлуватий, ожика багатоквіткова та ін.).

Родина бобові - це трав'янисті рослини з черговим розміщенням листків. Суцвіття метеликового типу. Плід – біб (конюшина, люцерна, лядвинець рогатий та ін.).

Різнотрав'я - це багаторічні, рідше однорічні рослини, які належать до різних родин, проте мають спільні анатомо-морфологічні особливості. Вони потребують помірну кількість опадів для нормальної життєдіяльності (кульбаба лікарська, кмін звичайний, подорожник ланцетолистий, перстач гусячий, гадючник шестипелюстковий, хвощ лучний, герань лучна, королиця звичайна, волошка лучна, цикута отруйна, хвощ болотний, частуха подорожникова, калюжниця болотна, жовтець їдкий, рутвиця блискуча, жеруха лучна, дзвінець великий та ін.).

Хід роботи

1. Ознайомитися з анатомо-морфологічними ознаками мезофітів, ксерофітів та гігрофітів.

2. За даними роздаткового матеріалу визначити едифікатори лучних фітоценозів.

3. Зробити поперечні зрізи стебел і листків, вивчити їх анатомо-фізіологічні відмінності.

4. Виписати основні анатомо-морфологічні ознаки, що характеризують ксерофіти, мезофіти та гігрофіти. Назвати доміанти лучних фітоценозів з групами злаки, осоки, ситники, бобові та різнотрав'я.

5. Ознайомитися з екосистемою луків та заповнити таблицю.

Таблиця 1.

| Назва виду | Тип луків | Агроботанічна група | Екологічна характеристика | Практичне використання |
|------------|-----------|---------------------|---------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте екосистему луків.
2. Перерахуйте основні класи формацій луків.
3. Дайте визначення мезофітів, ксерофітів, гігрофітів.

4. Охарактеризуйте родини злаків, осокових, бобових.

Практична робота № 4

ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЛІСІВ ТА ЇХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Мета роботи: вивчити основні закономірності розвитку лісових фітоценозів, а також структуру, флористичний склад, екологічні і ценотичні властивості.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, пінцети; гербарій, укiсні снопики травостою лісових фітоценозів, роздатковий матеріал, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Лісові екосистеми помірного поясу

За визначенням Ю.Р. Шеляг - Сосонка (2001), *ліс* - це сукупність більш чи менш зімкнутих деревних угруповань на певній території або тип рослинності, в якому переважають більш чи менш зімкнуті деревостої.

Загальна площа лісів у світі приблизно 4,2 млрд. га, що становить 37% поверхні суші. На Україні ліси займають 8,6 млн. га (14% території). Найбільша лісистість в Карпатах - 40%, на Поліссі – 29%, 14% в Лісостепу, 10% - в Криму.

У лісах зосереджено майже 90% усієї біомаси, яка є на континентах. Екологічний вплив лісів має багатобічну дію. Так, наприклад, соснові ліси поглинають 9 – 15 т/рік вуглецю у формі вуглекислого газу, відповідно збагачуючи повітря киснем і одночасно вони утримують на своєму листі до 38 т пилу, знижуючи запиленість повітря. Лісові системи займають на земній кулі великі площі. В їхньому покриві переважають дерева. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов та географічного положення лісові екосистеми поділяються на *тайгу, змішані та листяні ліси.*

Мішані та листяні ліси помірної зони.

Екосистеми цього виду поширені на південь від зони тайги, вони охоплюють майже всю Європу, простягаються більш чи менш широкою смугою в Євразії, добре виражені в Китаї; є ліси такого типу і в Америці. Кліматичні умови у зоні листяних лісів м'якші, ніж у зоні тайги. Зимовий період триває не більше 4-6 місяців, літо тепле; на рік випадає 700 - 1500 мм опадів; ґрунти підзолисті.

Листовий опад сягає 2-10 тонн/га на рік, який активно залучається до гуміфікації та мінералізації, тому ґрунти листяних лісів більш багаті на гумус та мінеральні речовини, ніж ґрунти в тайзі. Запас гумусу досягає 10-20 тонн/га. У фауні ґрунтових фітофагів переважають дощові черв'яки, але є чимало нематод, ківсяків, багатоніжок, кліщів-орібатів.

Для екосистем, утворених листопадними породами, характерний різко контрастний режим освітленості. Узимку та напровесні, коли дерева і чагарники стоять без листя, освітленість на рівні ґрунту висока; улітку, навпаки, досить високе затінення - це призводить до появи у листяних лісах особливої синузії *весняних ефемероїдів*. Період їх активної життєдіяльності припадає на ранню весну, коли температура вже підвищилась, але дерева ще не встигли одягнутися в листя.

Різноманіття видів дерев та чагарників в зоні листяних лісів дуже велике. В Європі можна виділити три основні зони за переважаючими лісоутворюючими породами. У Західній Європі переважають ліси дуба звичайного з домішками сосни, берези, осики та клену; у Центральній Європі ліси утворені буком європейським, грабом та липою.

Ярусна структура листяних та мішаних лісів більш складна, ніж тайги. Верхній ярус утворюють високорослі дерева, часто є й другий ярус у деревостойі, добре розвинутий також ярус чагарників: в ньому зустрічається ліщина, вовче лико, жимолость, калина та горобина. Моховий покрив зазвичай розвинутий досить слабо внаслідок пригнічення його росту великим листовим опадом.

Тваринне населення екосистем листяних лісів досить різноманітне. Характерна наявність великих рослиноїдних видів ссавців - благородного оленя, лося, бізона. У мішаних та

листяних лісах живе велика кількість різних видів птахів: сойка, дубоніс, дятел та сова. Велика кількість видів харчується насінням, комахами, плодами та бруньками. До хижаків належать - бурий ведмідь, рись, вовк, росомаха, лисиця. Є комахи, що пристосувалися до поїдання листків (дубова листовійка). Запаси біомаси в листяних лісах 400-500 тонн/га при річній продуктивності 10-50 тонн/га. На зоомасу припадає до 1 тонн/га, що перевищує цей показник в усіх інших біомасах суходолу. Південний кордон поширення листяних лісів визначається дефіцитом вологи та засоленням ґрунту, саме тут ліси поступово переходять у лісостеп, а далі у степ.

Екосистеми листяних та мішаних лісів розташовані в найбільш сприятливому кліматі для оселення людей, що призвело до знищення величезних масивів таких лісів. У середньому вже втрачено більше 3/4 площі мішаних та листяних лісів помірної зони.

Соснові ліси (бори).

У дуже сухому бору менша видова різноманітність, ніж у сухому бору. Трав'яний покрив, зокрема представлений у цьому аспекті. Заболочені бори представлені видовим широким різноманіттям рослин, більшість з яких є гігрофітами. До цієї групи відноситься айр, лепешняк, калюжниця та інші рослини. На заболочених ґрунтах борів зростають болотяні рослини, які утворюють суцільні угруповання трав'янистих рослин і чагарників (верес, брусниця).

Залежно від субстрату, кліматичних умов, місцевих умов місцезростання трав'янисто-мохового покриву соснові ліси поділяються на такі групи за ступенем зволоження:

- о лишайникові,
- о зеленомохові,
- о рунянкові,
- о сфагнові.

Сосняки лишайникові поширені на заході зони мішаних лісів, розвинені на дюно-горбистих місцевостях з глибоким заляганням ґрунтових вод. Продуктивність сосни мала - IV-V клас бонітету, підліску немає, трав'янистий покрив дуже розріджений.

Сосняки зеленомохові займають великі території на Поліссі, де переважає клімат з достатньою зволоженістю. У їх трав'янисто-чагарниковому покриві ростуть брусниця, верес, костриця овеча, білоус. Продуктивність цих лісів відноситься до І-ІІ класів бонітету.

Сосняки рунянкові приурочені до знижень рельєфу, території боліт. У трав'янистому покриві переважає чорниця, лохина.

Сфагнові сосняки ростуть на торф'янисто-глеєвих та торфових ґрунтах. У деревостанах з'являється береза пухнаста, а у трав'янистому - ситник; у моховому - сфагнові мохи.

Субори поширені на багатих ґрунтах, у яких перший ярус утворює сосна, другий - дуб звичайний. У підліску ростуть бруслина бородавчата, крушина ламка. У їх деревному ярусі до сосни і дуба домішуються граб, липа, ясен.

У Кримських горах ліси із сосни звичайної досягають висоти 100-130 м. На південних схилах поширені злаково-різнотравні сосняки. У них поширені такі рослини: сон чорніючий, грушанка мала, еремогоне скельна, сосна звичайна, вільха сіра, скорзонера низька.

Ялинові ліси (рамені) найбільші площі займають в Українських Карпатах, зустрічаються на Поліссі та Розточчі. У карпатських ялинових лісах деревостани густі, піднімаються до висот 1200-1600 м. У підліску ростуть жимолость чорна, бузина червона, вовче лико, горобина звичайна. У трав'яному травостої зустрічається чорниця, ожина лісова. У зоні мішаних лісів до ялини домішується сосна і вільха. У підліску поширені крушина ламка, ліщина, квасениця.

Вологі ялинники відрізняються від інших наявністю у травостої рослин заболочених місцевостей. Ялина добре розвивається і складає основу деревостану. Рослинами-едифікаторами таких лісів є: вільха чорна, вовче тіло болотне, журавлина тощо.

Типовим для ялинових лісів є такі рослини: чорниця, ялина звичайна, куничник наземний, ожина сиза, живокіст лікарський.

Букові ліси (бучини) поширені у західних областях: Українських Карпатах і Кримських горах. На Поділлі ці ліси займають найвищі ділянки височин, в Українських Карпатах - на висотах 400-500 до 900-1300 м; у Кримських - 600-1000 м. У деревостанах бучин багато граба, домішується ясен, явір, берест, липа. Ростуть бруслина бородавчата, вовчі ягоди, гордовина, жимолость пухнаста. Трав'янистий покрив зріджений через велике затінення ґрунту. В гірських чистих бучинах чагарники малопоширені або зовсім відсутні. У трав'янистому покриві зустрічається блехнум колосистий, дзвоники широколисті, плющ звичайний. У Кримських горах найкращі умови для росту бучин на північному схилі Головного пасма. Підліску тут майже немає, а трав'янистий покрив дуже бідний.

Букові ліси за ступенем зволоження поділяються на: сухі, свіжі та вологі ліси, що виділяються з півночі на південь.

Дубові ліси (діброви). Насадження дуба звичайного, грабово-букових, кленово-дубово-липових лісів поширені в Лісостеповій зоні, у Передкарпатті, Закарпатській низовині. Дубові ліси займають добре розвинений підлісок із клена татарського, бруслини бородавчатої. У трав'яному покриві домінують перлівка ряба, конвалія звичайна, купина багатоквітова, тонконіг дібровний тощо.

Грабово-дубові ліси (груді) поширені на правобережжі лісостепової зони. У цих лісах ростуть дуб звичайний, граб звичайний, ясен, клен, до них домішуються в'яз, берест, береза, глід, свидина. У трав'яному покриві поширені осока волосиста, зірочник лісовий, медунка темна, стоколос, чина тощо.

Березові ліси (березняки) найбільше поширені у зоні мішаних лісів, невеликі березові гаї є і в лісостеповій та степовій зонах. У їх деревостанах домінує береза бородавчата, на болотах - береза пухнаста, до них домішується сосна, осика, дуб, граб та ін. Це похідні рослини, що утворюються на місці борів, суборів, дібров. У них ростуть горобина, крушина, верба попеляста. Серед трав - чорниця, брусниця, верес, орляк тощо.

Х і д р о б и т и

1. За матеріалами флористичного складу кожного з видів лісів дати їх екологічну оцінку за ступенем зволоження.

2. Визначити анатомо-морфологічні особливості рослин-індикаторів різних типів лісів за градієнтом вологості.

3. Виписати 5 латинських назв рослин-едифікаторів ялинових лісів.

4. Виявити основні закономірності розвитку лісових фітоценозів.

5. Ознайомитися з екологічними та ценотичними властивостями лісових фітоценозів та заповнити таблицю.

Таблиця 1.

| Назва виду | Тип лісової екосистеми | Ярус | Екологічна характеристика | Практичне використання |
|------------|------------------------|------|---------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Питання для самоконтролю

1. На які основні групи поділяються соснові ліси за ступенем зволоженості?

2. Дайте визначення лісу.

3. Дайте характеристику буковим та березовим лісам.

4. Охарактеризуйте соснові та ялинові ліси.

Практична робота № 5

ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Мета роботи: вивчити основні закономірності розвитку степів, а також структуру, флористичний склад, екологічні і ценотичні властивості степових фітоценозів.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, пінцети; гербарій, укісні снопики травостою степових фітоценозів, роздатковий матеріал, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Степ – тип рослинності аридного континентального клімату з домінуванням ксерофільних вузьколистих злаків.

Степові екосистеми формуються в помірному поясі в умовах посушливого клімату і тому мають внутрішньоконтинентальне розташування. Середня температура дорівнює $+3...+7,5$ °С, опадів випадає за рік від 250 до 750 мм, а зволоження є головним фактором, що визначає розвиток рослинного покриву.

У Північній півкулі степова зона розташовується на південь від лісової та широкою смугою тягнеться в центрі Євразії. У місцях з океанічним типом клімату степи вклинюються та заміщуються іншими екосистемами. Аналогічне розташування мають степи і на Північноамериканському континенті (їх називають преріями), а у Південній півкулі аналогом степів є пампа та злакові рослинні угруповання.

Ґрунти степів – це потужні чорноземи (тільки в південній частині їх замінюють бідні чорноземи та каштанові ґрунти). Підстилка завжди незначна, вона швидко муміфікується, але швидкість мінералізації тут низька, що є причиною накопичення потужних шарів гумусу. Саме тут його у п'ять – десять разів більше, ніж у лісовій зоні. Корені рослин проникають у ґрунт на глибину до 2 м. Рослинний покрив степів формується з багаторічних трав, головним чином це злакові. Рослинному покриву степів характерна полідомінантність та багатоярусність травостою. Є в степах і чагарники та чагарнички (степовий мигдаль, таволга, терен, степова вишня), проте суцільного ярусу вони не утворюють. Усі рослини степів несуть в собі ознаки пристосованості до недостатності вологозабезпечення. В них є опушення, восковий покрив на листках, глибокі кореневі системи. Своєрідною є життєва форма перекотиполе. Степам характерне почергове цвітіння різних видів рослин, що проявляється в послідовній зміні аспектів (протягом вегетаційного періоду їх буває 8-10). Видове різноманіття в степах досить значне, на 1 м^2 реєструється до 80 видів квіткових рослин.

У північних частинах степів переважають мезофільні крихкодернові та кореневищні злаки, у південних їх замінюють дерновинні. Північні степи іноді називають луговими або ковилово-різнотравними, тут звичайні ковила та типчаки, до складу яких входять жовтцеві, свербіжниця, підмаренник, перстач та шавлія. Південний степ завжди має більшість злаків, які представлені різнотравно-типчачово-ковиловими, типчачово-ковиловими та полинно-злаковими формаціями. Південним степам характерна синюзія ефемероїдів, що проходять основний життєвий цикл навесні, тобто в період найбільшої зволоженості. П. Халтенорт (1988) поділяє степові екосистеми на дві головні категорії :

а) високотравні степи (розташовуються в місцях із річною кількістю опадів понад 300 мм та мають товстий горизонт гумусу) ;

б) низькотравні степи (формується в основному на каштанових ґрунтах та мають вміст гумусу 2-3%).

Тваринний світ сучасних степів сильно збіднений та фрагментований. У нижніх ярусах степів травоядні тварини представлені гризунами, що живляться насінням – ховрахи та байбаки. Також поширені й гризуни ризофаги, що поїдають корені, кроти-сліпаки, саме вони перемішують величезні об'єми ґрунту і створюють в степах особливий мікрорельєф. Існує в степах кілька видів рослиноїдних птахів з роду куроподібних (луговий тетерук, сіра куріпка, перепілка), а також жайворонки; із всеїдних птахів присутні дрофа та хохітва, а хижі представлені степовим орлом. Звичайними для степу є гадюки, ящірки, степова черепаха. У травостої проходить активне життя комах-фітофагів та хижаків: сарани, цикад, пінявок, клопів, трипсів, метеликів.

О.М. Формозов (1950) підкреслював особливу корисність для степових екосистем комахоїдних птахів, які запобігають нищівним спалахам чисельності саранових та інших видів комах. В свою чергу хижаки контролюють чисельність гризунів. Сучасне скорочення кількості хижих птахів у степах привело до перетворення звичайного степового фітофага – ховраха на небезпечного шкідника сільського господарства.

Біомаса степових екосистем помірної зони вимірюється в межах 10-150 тонн/га, у середньому – 50 тонн/га. Річна біопродукція дорівнює 5-30 тонн/га. На долю зоомаси припадає 10-50кг/га. У різні роки рівень біопродукції змінюється від 36 до 72ц/га. Висока родючість ґрунту степів та сприятливий клімат створюють оптимальні умови для землеробства.

Отже, степові фітоценози складаються з таких угруповань:

- злаки;
- бобові;
- *різнотрав'я*.

Степові фітоценози поділяються за ступенем зволоження. На території України цей поділ спостерігається з півночі на південь, тобто на півночі ростуть мезофіти, а на півдні – ксерофіти. Злаки і деякі бобові характерні для південних районів, а *різнотрав'я* – для північних.

На Рівненщині степові види зустрічаються в заказнику загальнодержавного значення «Вишнева гора» та заказнику місцевого значення – заповідне урочище «Бармаківське».

Заповідне урочище «Бармаківське»

Бармаківський заказник площею 19 га був створений у 1983 році як ентомологічний заказник (для збереження місця існування джмелів і комах). Тут зустрічається махаон, занесений до Червоної книги України, а також ящірки – коричнева і зелена. Проте заказник надзвичайно цікавий в ботанічному плані.

Це фрагмент едафічного степу, тобто не рівнинного степу, а зі схилами. Едафічні степи цікаві тим, що їх схили прогріваються сонцем практично так, як на півдні, тому тут буває пишна рослинність.

Тут зустрічаються: тимофіївка степова (*Phleum phleoides*), бородач звичайний (*Bothriochloa ischaetum*), шавлія кільчаста (*Salvia verticillata*) та лучна (*Salvia pratensis*), віхалка розлога (*Anthericum ramosum*).

Серед *малопоширених степових видів* можна виділити: горицвіт весняний (*Adonis vernalis*) (цінна лікарська рослина, занесена до Червоної книги України), льон жовтий (*Linum*

flavum), астрагал нутовий (*Astragalus cicer*), тирлич хрещатий (*Gentiana cruciata*), сонцецвіт звичайний (*Helianthemum nummularium*), валеріана лікарська (*Valeriana officinalis*), іванчай (*Chamaenerium angustifolium*), воронець колосистий (*Actaea spicata*), первоцвіт весняний (*Primula veris*), папороть (кілька видів). Є невеликі популяції осоки низької (*Carex humilis*), занесеної до Зеленої книги України.

На території заказника росте багато лікарських рослин: кілька видів звіробою, материнка (*Origanum vulgare*), воловик високий (*Anchusa procera*), тирлич хрещатий (*Gentiana cruciata*), парило звичайне (*Agrimonia eupatoria*) та ін. (до 30 видів).

Усього на території Бармаківського заказника виявлено 230 видів рослин, тобто понад 15% усієї флори Рівненщини, що свідчить про велику ботанічну значущість заказника.

Ботанічний заказник загальнодержавного значення «Вишнева гора»

Заказник «Вишнева гора» був створений у 1974 році. У фізико–географічному відношенні це південна межа лісостепу, тобто крайня точка України, де зустрічається степова рослинність. Названий так через єдине місцезростання вишні степової, яка зараз витісняється тереном.

На південній частині пагорба, що краще прогрівається росте степова рослинність. Це найбільш цінна частина пагорба. Тут зустрічається понад 100 степових видів рослин, в тому числі, що занесені до Червоної книги України. Ростуть три види ковила, лілія лісова, підсніжник сніжно–білий, півники угорські.

Серед Червонокнижних видів зустрічаються наступні рослини: Лілія лісова (*Lilium martagon*), Астранція велика (*Astrantia major*), Цибуля круглонога (*Allium sphaeropodum*), Ковила волосиста (*Stipa capillata*).

Злаки: Грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), Тимофіївка степова (*Phleum phleoides*), Китник лучний (*Alopecurus pratensis*), Тонконіг звичайний (*Poa trivialis*).

Бобові: Астрагал нутовий (*Sstragalus cicer*), Конюшина повзуча (*Trifolium repens*), Люцерна серповидна (*Medicago falcata*),

Козлятник лікарський (*Galega officinalis*), Чина лугова (*Lathyrus pratensis*).

Різнотрав'я: Анемона лісова (*Anemone sylvestris*), Суховершки звичайні (*Prunella vulgaris*), Смілка блискуча (*Lychnis fulgens*), Королиця звичайна (*Leucanthemum vulgare*).

Х і д р о б о т и

1. За флористичним складом дослідного матеріалу встановити едифікатори степових угруповань.
2. Виділити три типи кореневих систем основних компонентів степів, замалювати їх будову.
3. Зробити поперечні перерізи стебел листків, проаналізувати їх.
4. Опанувати спектр екологічних груп рослин за градієнтом вологості. Назвати 5 латинських назв рослин з числа злаків, бобових, різнотрав'я.
5. Написати 5 українських і латинських назв рідкісних видів степових рослин.
6. Охарактеризувати місця збереження степових фітоценозів в Рівненській області.
7. Ознайомитися з екосистемою степів та заповнити таблицю.

Таблиця 1.

| Назва виду | Категорія степу | Угрупування (фітоценоз) | Екологічна характеристика | Практичне використання |
|------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте екосистему степ.
2. Перерахуйте основні класи формацій степу.
3. Охарактеризуйте родини злаків, бобових.
4. Які види переважають в степовому фітоценозі?

Практична робота № 6

ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ БОЛІТ ТА ЇХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Мета роботи: вивчити основні закономірності розвитку боліт, а також структуру, флористичний склад, екологічні і ценотичні властивості болотних фітоценозів.

Матеріали та обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, пінцети; гербарій, укісні снопики травостою болотних фітоценозів, роздатковий матеріал, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Болотні екосистеми виникають у місцях сильного перезволоження ґрунту. Рослинний опад накопичується з року в рік у напіврозкладеному стані та утворює торф.

Загальна площа боліт Землі становить 350 млн. га. Оскільки торфова маса мало прогрівається, вона є бідною на мінеральні речовини. Тому рослинний покрив боліт в цілому досить убогий. На болотах переважають різні рідкісні рослини, які занесені до Червоної книги України. Болотному ґрунту властива так звана фізіологічна сухість. При високій вологості корені рослин ледь отримують з нього воду. Перешкодою є низька температура торфової маси та насиченість води гуміновими кислотами. Відповідно до основних характеристик боліт, вони поділяються (класифікуються) на три види:

- низинні;
- перехідні;
- верхові.

У розміщенні боліт простежується загальна закономірність. У Житомирському Поліссі розміщені болота всіх видів. Запаси біомаси в болотних екосистемах вимірюються в межах 90 – 1770 ц/га.

Низинні болота

Низинні болота виникають у місцях виходу ґрунтових вод або на місці озер. Рослинний покрив таких боліт формується з осоки, очерету та комишу, які є основними торфоутворювачами. Часто такі болота мають розріджений деревостій з вільхи та верб. У низинних болотах мінералізація досить виражена, а болота такого типу визначаються як *евтрофні*.

Низинні болота поширені по всій лісо-лучній зоні. Вони утворилися на пониженнях території. Їх поділяють на: лучні, очеретяні, осоково-купинясті, гіпново-осокові, осокові, вільшаникові та лісоболотні; вони утворюються під безпосереднім впливом ґрунтових, підґрунтових і джерельних вод. Рослини цих боліт мають вміст золи 6-15%, мінеральних поживних речовин та азоту. Тому торф має велику потенційну родючість. Ці болота поширені в заплавах річок, на них часто ростуть деревні породи – вільха, береза та сосна.

Лучні болота, які утворюються в заплавах річок, мають злакову рослинність з домішкою осоки та ін. Торф має слабкокислу, нейтральну чи слабколужну реакцію.

Очеретяні болота мають значну зональність і слабкокислу або нейтральну реакцію. Поширені на Поліссі.

Вільшаникові болота зустрічаються в заплавах річок. На них розвинутий трав'яний ярус з очерету та інших рослин, є вільха чорна. Торф має слабкокислу чи нейтральну реакцію.

Осоково-купинясті болота утворюються в заплавах річок і на низинах, що зволожуються джерельними водами, часто багатими на CaCO_3 . Поширені на піщаних ґрунтах, де різноманітна осокова рослинність. Серед осок інколи ростуть верби, берези та ін.

Гіпново-осокові утворюються переважно на притерасних заплавах рік, біля основних їх берегів і живляться підґрунтовими водами, які виходять на поверхню. Основна рослинність – гіпновий мох з домішками осок, хвощів, ірисів.

Рослини низинних боліт: *Синюха голуба* (*Polemonium caeruleum*), *Комонник луговий* (*Succisa pratensis*, *Півники болотні* (*Iris pseudacorus*), *Вербозілля звичайне* (*Lysimachia vulgaris*), *Гравілат річковий* (*Geun rivale*), *Вільха чорна* (*Alnus glutinosa*).

Верхові болота

Верхові болота утворюються головним чином на водотривких гірських породах з атмосферних опадів, але можуть також виникати на місцях низинних боліт. Основу рослинного покриву верхових боліт складають сфагнові мохи, які після відмирання формують торф, потужність якого може досягати 5 м. Сфагновий торф погано піддається гуміфікації та мінералізації, тому ґрунти таких боліт дуже бідні, а болота називаються *оліготрофними*. На сфагнових болотах може розміщуватись розріджений деревостій. Ростуть також чагарники та чагарнички – адромеда, каландра, чорниця, часто зустрічається журавлина. Видове розмаїття вкрай низьке, на 1м² тут налічується 2-5 видів рослин.

При болотному процесі ґрунтоутворення різні рослини поступово зникають, а сфагновий мох займає основне місце. Але залишаються пухівка, з ягідних – журавлина, багно. Такі болота в цій фазі називаються *моховими* або *верховими*. Спочатку ростуть деревні і чагарникові види, але вони зникають і залишається сфагнове болото. Найпоширеніші верхові – пухівково-сфагнові (напівчагарники – багно, голубика, чорниця, брусниця), відкриті сфагнові (нема дернової рослинності, мало пухівки, журавлини, осоки і морошки).

Сфагнові з сосною – найпоширеніші і характеризуються рівною або невиразно-купинястою поверхнею з сфагновими мохами. Росте зріджена пухівка на підвищеннях – голубика, багно.

Пухівково-сфагнові. Росте піхвова пухівка.

Багново-сфагнові – ростуть напівчагарникові рослини, які майже суцільним шаром покривають сфагнум (багно, голубика, верес, брусниця). Відкриті сфагнові болота мають мало деревної рослинності є журавлина, пухівка та осока.

Рослини верхових боліт: *Сфагнум тоненький* (*Sphagnum tenellum*), *Осока малоквіткова* (*Carex pauciflora*), *Пальчатокорінник Траунштейнера* (*Dactylorhiza traunsteineri*), *Осока чорна* (*Carex nigra*), *Журавлина дрібноплода* (*Oxycoccus microcarpus*), *Багно звичайне* (*Ludum palustre*).

Перехідні болота

Перехідні болота є стадією переходу від низинних до верхових боліт. Часто вони розміщуються навколо верхових боліт. За вмістом поживних речовин вони займають проміжне положення та називаються *мезотрофними*. У рослинному покриві переважає осока.

Болотні екосистеми небагаті на тварин – найбільш поширеними є птахи. У розміщенні боліт простежується загальна закономірність. У зоні лісотундри представлені головним чином бугристі болота, а у тайговій переважають болота, що являють собою грядово–мочарні комплекси з увігнутою поверхнею, у таких комплексах чергуються евтрофні, мезотрофні та оліготрофні гряди та не ростуть дерева. На півдні степової зони та пустелі розвиваються зволожені трав'яні болота.

При утворенні з'являються менш вимогливі рослини, такі як сфагновий мох, піхвова пухівка, з дерев – карликова болотна сосна, на купинах – чагарники: багно, верес, брусниця тощо. До перехідних належать такі типи боліт, де поряд з рослинністю характерною для низинних боліт досить поширений мох сфагнум. Серед цих боліт зустрічаються:

Осоково-сфагнові болота, що відзначаються наявністю решток рослинності низинного болота (осоки та різні види сфагнуму), з дерев – верба та вільха.

Гіпново-сфагнові, що покриті різними гіпновими мохами, сфагнумом і пухівкою, іноді мають вербу, вільху, березу.

Рослини перехідних боліт: *Бобівник трилистий* (*Menianthes trifoliata*), *Росичка середня* (*Drosera intermedia*), *Пухівка піхвова* (*Eriphorum vaginatum*), *Підмаренник болотний* (*Galium palustre*).

Листки рослин низинних боліт ланцетні, перистороздільні; верхових боліт – довгасті вузькі, на перехідних болотах – клиновидні, трійчасті. У рослин на низинних болотах корені невеликі, характерна мичкувата коренева система; у рослин верхових боліт – коренева система стрижнева, довга; для перехідних боліт характерне повзуче кореневище. Стебло у рослин, які ростуть на низинних болотах

пряmostoяче; у рослин на верхових – слабке, часто звивисте, а на перехідних – повзуче, слабке стебло. Отже, рослини, що зростають на болотах різні за своїми морфологічними ознаками.

Значення боліт:

- болота є накопичувачами прісної води, утримують у зв'язаному вигляді (у формі торфу) 14% вуглецю;
- з боліт починаються більшість річок;
- болота є своєрідними фільтрами, що затримують у шарі торфу різноманітні ксенобіотики та нітрати, які потрапляють туди разом зі стічними водами чи атмосферними опадами;
- болота є джерелами збору ягід (врожаї журавлини сягають 100 – 1000 кг/га);
- запаси біомаси в болотних екосистемах вимірюються у межах 90-1770 ц/га.

Хід роботи

1. Дати екологічне обґрунтування типології боліт, користуючись літературними даними.
2. За флористичним складом та екологією ценобонтів фітоценозів охарактеризувати евтрофні та оліготрофні фітоценози.
3. Виписати в альбом по 5 латинських назв рослин, що характеризують верхові, перехідні та низинні болота, їх фітоценози.
4. Зробити поперечні перерізи стебел листків, проаналізувати їх.
5. Назвати рослини-індикатори болотних і заболочених лісів України.
6. Ознайомитися з екосистемою боліт та заповнити таблицю.

Таблиця 1.

| Назва виду | Тип болота | Угрупування (фітоценоз) | Екологічна характеристика | Практичне використання |
|------------|------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте екосистему болото.
2. На які види підрозділяються болота?
3. В чому полягає значення боліт?
4. Охарактеризуйте рослинність кожного виду.

Практична робота № 7

ВИВЧЕННЯ ЖИТТЄВИХ ФОРМ РОСЛИН

Мета роботи: навчитися визначати основні типи життєвих форм рослин та будувати спектр життєвих форм.

Матеріали та обладнання: гербарій, укісні снопики травостою різноманітних фітоценозів, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Під *життєвою формою* розуміють пристосувальний тип організмів, який характеризується зовнішньою подібністю. Іншими словами це своєрідний габітус (зовнішній вигляд) рослин.

Найбільш популярною класифікацією життєвих форм рослин є класифікація датського ботаніка Раункієра. Вона ґрунтується на розміщенні бруньок відновлення (верхівкових точок росту) відносно поверхні землі у несприятливий період року (табл.1).

Таблиця 1

Класифікація життєвих форм рослин за Раункієром

| | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Фанеро-фіти</i> | Бруньки відновлення або верхівкові точки росту розміщені високо над поверхнею ґрунту (не нижче 30 см) (кущі, дерева) |
| <i>Хаме-фіти</i> | Бруньки відновлення або верхівкові точки росту розміщені на висоті до 30 см над поверхнею ґрунту (низькорослі кущі та напівкущі: чорниці, брусниця, барвінок малий, бобові, гвоздичні, очиток, зірочник, ін.) |
| <i>Гемі-крипто-фіти</i> | Бруньки відновлення або верхівкові точки росту розміщені на рівні ґрунту (більшість трав'янистих рослин: жовтець їдкий, кульбаба, подорожник, звіробій, кропива, жовтець та ін.) |
| <i>Крипто-фіти</i> | Бруньки відновлення або верхівкові точки росту розміщені під землею (геофіти: тюльпан, купена, анемона та ін.) або на дні водойм (гідрофіти: латаття, ряска) чи в заболочених і торфових ґрунтах (гелофіти: стрілолист, сусак). |
| <i>Терофіти</i> | Однорічні рослини, що закінчують життєвий цикл від насіння до насіння і відмирають протягом одного сезону (монокарпічні: вероніка, грицики, мак-самосійка, рослини-ефемери та ін.) |
| <i>Епіфіти</i> | Рослини, що поселяються на інших видах, використовуючи їх як субстрат, непаразитуючі (повітряні) рослини, які не мають коренів у ґрунті (мохи, лишайники, орхідеї). |

Ця ознака має глибокий біологічний та екологічний зміст. Біологічний тому, що саме захист твірної тканини (меристем), яка відповідає за функцію росту, забезпечує неперервне існування організму при зміні умов довкілля. Екологічний зміст тому, що в даному випадку мова йде не про пристосування до якогось одного фактора середовища, а до всього комплексу умов середовища.

Хід роботи

1. Розглянути запропонований роздатковий матеріал (гербарій рослин, укісні снопики травостою) і визначити вид рослин.

2. Визначити життєву форму рослини за розміщенням бруньок відновлення, користуючись табл.1.

3. Результати занести в таблицю 2.

4. Визначити відсоток, який становлять види кожної групи від загальної кількості видів і побудувати спектр життєвих форм угруповання у вигляді колової діаграми.

Таблиця 2.

Дослідження життєвих форм рослин у рослинному угрупованні

| Назва виду | Тип життєвої форми | | | | | | Розміщення бруньки відновлення |
|------------|--------------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|--------------------------------|
| | Фанеро-фіти (Ph) | Хаме-фіти (Ch) | Гемі – криптофіти (Hk) | Криптофіти (K) | Теро-фіти (Th) | Епі-фіти (Eh) | |
| % | | | | | | | |

1. Зробити висновок.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення життєвої форми рослин.
2. Поясніть класифікацію життєвих форм Раункієра.
3. В чому полягає біологічний та екологічний зміст ознаки розміщення бруньок відновлення?
4. Назвіть типи життєвих форм рослин.

Практична робота № 8

ВИВЧЕННЯ ПРИСТОСУВАННЯ РОСЛИН ДО ПОШИРЕННЯ ПЛОДІВ І НАСІННЯ

Мета роботи: користуючись роздатковим матеріалом, вивчити пристосування рослин до поширення плодів і насіння.

Матеріали та обладнання: колекція плодів та насіння, гербарні екземпляри квітучих рослин, таблиці і плакати із зображенням видів рослин, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

У процесі еволюції у рослин виробились різноманітні пристосування для поширення плодів і насіння. Їх можна об'єднати в декілька груп.

Автохорія (від грецьк. авто - «сам» і хорія - «просування») – розкидання насіння самими рослинами, без посередників. При цьому відбувається або активне розкидання насіння при розкриванні за допомогою особливих структур (розрив-трава), або самовільне опадання під дією власної ваги (пальми).

Баллістохорія (від грецьк. баллісто - «кидаю» і хорія - «просування») – розкидання насіння за допомогою вегетативних органів, що розгойдуються різними агентами (гвоздичні, дзвоникові). Для таких рослин характерні вигини плодоніжок.

Анемохорія (від грецьк. анемо - «вітер» і хорія - «просування») – поширення за допомогою вітру.

Анемохорні види характеризуються високою насінною продуктивністю, а діаспори разносяться вітром в будь-яку пору року (рис.1). У плодів і насіння даних видів є ряд пристосувань, що сприяють поширенню вітром. Це перш за все утворення дуже дрібного насіння, яке легко переноситься повітряними течіями на великі відстані (орхідеї, грушанка). У багатьох рослин є спеціальні пристосування (летючки, волоски, крилатки), що полегшують ширяння насіння і плодів у повітрі. В степу і пустині деякі рослини при досяганні насіння

відламуються від підземної частини і у вигляді шарів або грудок переганяються вітром на великі території, поступово розсіюючи насіння. Такі форми рослин називають перекоти-поле (лещиця, качим).

Діаспора – частина рослини, що природним чином відокремлюється від неї і призначається служити для розмноження (напр., спора, насіння, бульба, цибулина тощо).

Гідрохорія (від грецьк. гідро - «вода» і хорія - «просування») – поширення діаспор за допомогою води. У багатьох водних і болотних рослин (латаття, частуха, осоки) плоди мають спеціальні повітряносні пристосування, що дозволяють їм триматися на поверхні води і переноситись за допомогою водних течій і вітру.

Зоохорія (від грецьк. зоо - «тварина» + хорія - «просування») – поширення за допомогою тварин (птахів, ссавців, комах і т.ін.). Зоохорія здійснюється трьома способами:

- ендозоохорія («всередині» + «тварина» + хорія - «просування»), тобто, коли тварини поїдають діаспори, не перетравлюючи насіння, яке проходить через травний тракт і виноситься назовні. Як правило, тварини поїдають насіння соковитих плодів;

- сінзоохорія («разом» + «тварина» + хорія - «просування»), тобто, тварини розтягають діаспори і відкладають їх про запас. Агентами сінзоохорії є птахи (кедрівки, сойки) і гризуни (білки, бурундуки, миші);

- епізоохорія («після» + «тварина» + хорія - «просування»), тобто, випадкове перенесення діаспор, що мають різні причіпки, гачки, чіпляються ними за шерсть тварин (парило, лопух, череда, липучка). Насіння деяких рослин приклеюються до вовни тварин і оперення птахів.

Особливим випадком зоохорії є *мірмекохорія* – поширення діаспор за допомогою мурах. Ці комахи переносять сухі плоди і насіння (фіалка, чистотіл), що мають м'ясисті придатки – елайосоми, які багаті на олію та ін.поживні речовини.

Антропохорія (від грецьк. антропос - «людина» і хорія - «просування») – поширення діаспор, що пов'язане з діяльністю людини. Наприклад, завдяки трансконтинентальним

перевезенням в Європу були завезені будяк, елодея, а в Америку – подорожник.

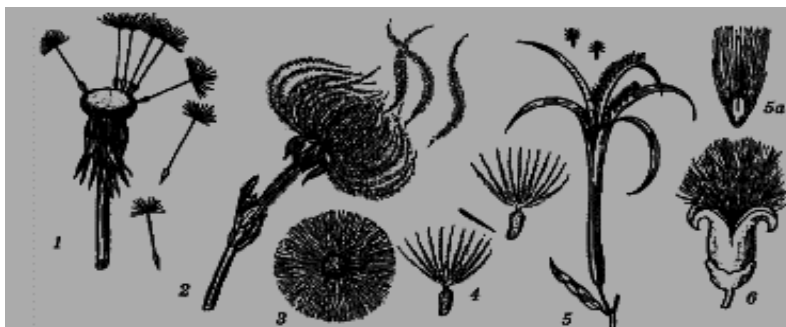


Рис.1. Плоди (1, 2, 4, 6) і насіння (3, 5) анемохорних рослин
1 – кульбаба; 2 – гравілат; 3 – бавовник; 4 – будяк; 5 – зніт; 5а –
насіння із нього в поздовжньому розрізі; 6 – розкритий плід тополі.

Хід роботи

1. Розгляньте зовнішню будову різного насіння та плодів, замалюйте їх.
2. Визначте, у який спосіб відбувається поширення тих чи інших плодів і насіння.
3. Заповніть таблицю і зробіть висновки.

Таблиця 1.

Результати спостережень

| Назва рослини | Пристосування до поширення | Спосіб поширення плодів і насіння |
|---------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |

Питання для самоконтролю

1. Які способи поширення плодів і насіння ви знаєте?
2. Дайте визначення кожного способу поширення.
3. Які пристосування до поширення плодів і насіння ви знаєте?
4. Дайте визначення діаспори.

Практична робота № 9

АНАЛІЗ ВІКОВОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ

Мета роботи: Набути практичних навичок та засвоїти методи дослідження вікової структури популяцій деревних насаджень.

Проаналізувати вікову структуру деревних насаджень двох довільно вибраних ділянок.

Матеріали та обладнання: 1. Лупи. 2. Лінійки. 3. Штангенциркулі. 4. Зошит. 5. Ручка.

О с н о в н і п о н я т т я

Вікова структура – це певний стан розвитку популяції, проявляється вона у співвідношенні особин різного віку в межах однієї популяції.

За переважанням тих чи інших вікових груп розрізняють такі популяції:

- 1) *інвазійні* – переважають молоді стадії і присутні кінцеві;
- 2) *нормальні* – представлені всі вікові групи;
- 3) *регресивні* – відсутні початкові стадії, явне переважання кінцевих стадій.

У природних комплексах, тобто в тих, де втручання людини зведено до мінімуму, популяції будуть представлені всіма віковими групами. Відмінність у параметрах вікової структури свідчить про порушений стан рівноваги даної системи.

Знання вікової структури є основою раціонального природокористування, оскільки дає можливість уникнути регресу екосистеми, забезпечує максимальне використання природного ресурсу. Яскравим прикладом незнання вікової структури лісових насаджень є створення одновікових угруповань, які найбільш вразливі, як для факторів живої (короїди) так і неживої природи.

Лісова рослинність описується за такою формулою: визначають породний склад по ярусах, середню висоту в метрах, середній діаметр. Породний склад і кількісне співвідношення деревних порід в кожному фітоценозі виражають у балах від загальної суми 10 і записують у вигляді формули деревостану за Міллером. Наприклад, 7Д + 2К + 1Г. Це означає, що 7 балів (70 %) стовбурів деревостану припадає на частку дуба, 2 бали (20 %) – на долю клена і 1 бал (10%) – на долю граба. Дерев, що зустрічаються рідко, не мають ценоутворюючого значення, вони позначаються буквами без цифр: Б (береза), В (вільха) і т.д.

Для визначення середньої висоти дерева в простих випадках використовують мірну рейку висотою 1,5-2 м з поділками. Потрібно відійти від дерева на таку відстань, щоб рейка, поставлена біля ваших ніг, якщо ви лежачи будете на неї дивитись, своєю вершиною проектувалася на верхівку дерева (рис.1).

Користуючись пропорцією $x : b = a : n$, можна досить точно розрахувати висоту дерева за формулою:

$$x = \frac{a \cdot b}{n},$$

де x – висота дерева, м; b – довжина рейки, м; a – відстань від ваших очей до основи стовбура, м; n – ваш зріст, м.

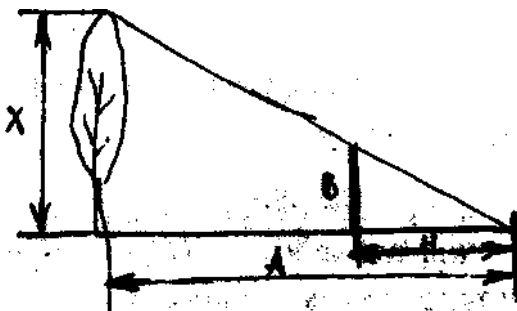


Рис.1. Вимірювання висоти дерева

Середній діаметр стовбура визначається на основі триразового вимірювання дерев переважаючої товщини на

висоті 1,5 м від поверхні землі з допомогою мірної вилки або за допомогою сантиметрової стрічки (рис.2). При цьому вимірюється окружність дерева - $2\pi R$, де діаметр $D=2\pi R/\pi$.

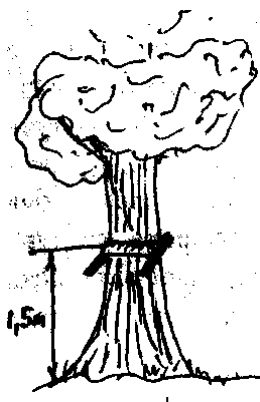


Рис.2. Вимірювання середнього діаметра

дерева

Вік деяких порід дерев можна визначити за формулою:

$$L = K \cdot C,$$

де L – вік дерева, років; K – коефіцієнт (табл.2) ; C – довжина кола (обхват) стовбура (см).

Таблиця 1.

| № з\п | Порода дерева | Коефіцієнт | Відстань від точки виміру до землі, м |
|-------|-----------------|------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Ялівець | 2,5-4,5 | 1,3 |
| 2 | Волоський горіх | 1 | 1,3 |
| 3 | Шовковиця | 0,4 | 1,3 |
| 4 | Платан | 0,3 | 1,3 |

| | | | |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Сосна | 0,7 (для вологих місць з природним ґрунтом), до 1,5 (на сухому скельному ґрунті) | 1,3 |
| 6 | Дуб | 1,0 | 1,3 |
| 7 | Суничник | 2,0-4,0 | біля землі |
| 8 | Тис | 2,5-4,5 | 1,3 |
| 9 | Липа | 1,1 | 1,3 |
| 10 | Граб | 1,0 | 1,3 |
| 11 | Каштан кінський | 0,5-0,7 | 1,3 |

Хід роботи

1. На визначеній ділянці проводиться повидовий опис деревних насаджень.
2. При наявності зрізу або пня, або користуючись формулою, визначається вік дерева і фіксується його діаметр. Дані отримані в такий спосіб використовуються для приблизної оцінки вікової структури кожного виду деревних насаджень.
3. Отримані результати заносять в таблицю 2.

Таблиця 2.

| № ділянки | Вид | Висота | Вік |
|-----------|-----|--------|-----|
| | | | |

4. На основі отриманих результатів зробити висновки щодо вікової структури деревних насаджень, визначити, на якій стадії перебуває популяція рослин досліджуваної ділянки.

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення вікової структури популяції.
2. Як поділяються популяції за переважанням тих чи інших вікових груп?

3. Які популяції називають інвазійними, нормальними та регресивними?
4. Які показники популяції вивчаються на досліджуваній ділянці?

Практична робота № 10

ВИЗНАЧЕННЯ ІНДЕКСІВ ВИДОВОГО БАГАТСТВА ТА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН

Мета роботи: навчитися визначати індекси видового багатства та видового різноманіття рослин в угрупованні.

Матеріали та обладнання: гербарій, укісні снопики травостою різноманітних фітоценозів, визначники, довідкова література.

О с н о в н і п о н я т т я

Видове багатство рослин виражається відношенням числа видів на одиницю площі. Якщо це лісова система, то на 1 га, а якщо лучна – на 1 м².

Видове різноманіття рослин в угрупованнях прийнято розраховувати за формулою Шеннона:

$$H_i = -\sum_1^i P_i \cdot \ln P_i, \text{ де}$$

де P_i - ймовірність внеску кожного виду в угруповання.

$P_i = n / N$, n - кількість балів, яку одержує кожний вид за відсотком проекційного покриття або за ясністю (щільністю) в даному угрупованні.

N – загальна сума балів, яку одержали за цим показником усі види даного угруповання ($N = \sum N_i$).

Проекційне покриття – це площа проєкцій надземних частин рослин одного виду на поверхню ґрунту за винятком просвітів між листками та гілками.

Замість бальної оцінки проєкційного покриття можна використати бальну оцінку рясності видів в угрупованні за шкалою О.Друде:

- 1 бал – рослини змикаються окремими частинами;
- 2 бали – рослини дуже рясні;
- 3 бали – рослини рясні;
- 4 бали – рослини досить рясні;
- 5 балів – рослини рідкі;
- 6 балів – рослини поодинокі;
- 7 балів – одна рослина на площі виявлення.

Хід роботи

Дослідження видового багатства

1. Огороджують чотири ділянки розміром 1м x 1м у випадку дослідження лучної системи та розміром 10м x 10 м – у випадку лісової.

2. На зазначених ділянках порахуйте загальну кількість видів, знайдіть середнє значення і виразіть результат на одиницю відповідної площі (або використайте дані результатів досліджень, проведених під час практики).

Дослідження видового різноманіття

1. Огородіть ділянку розміром 10м x 10 м (як для лучної, так і для лісової екосистеми) і відберіть з цієї ділянки гербарій по одному екземпляру кожного виду рослин.

2. Визначте проєктивне покриття досліджуваного рослинного угруповання або використайте бальну оцінку рясності видів в угрупованні за шкалою О.Друде (n).

3. Знайдіть ймовірність внеску кожного виду в угруповання (P_i) і за формулою Шеннона визначте видове різноманіття.

4. Результати розрахунків занести в таблицю 1.

5. Порівняйте показники видового різноманіття різних рослинних угруповань (таблиця 2) і зробіть висновок.

Таблиця 1.

Бальна оцінка видів за проєктивним покриттям та ймовірність внеску кожного виду в угруповання

| Назва видів | Бали за проєктивним покриттям (шкалою Друде), p_i | Ймовірність внеску кожного виду P_i |
|-------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |

Таблиця 2.

Розрахунок індексу видового різноманіття рослинних угруповань

| Розрахунок | <i>Рослинне угруповання № 1</i> <hr/> <i>(назва)</i> | <i>Рослинне угруповання № 2</i> <hr/> <i>(назва)</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <p>Індекс видового різноманіття Шеннона:</p> $H_i = -\sum_{i=1}^i P_i \cdot \ln P_i$ <p>де P_i - ймовірність внеску кожного виду</p> | | |

Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення видового багатства та видового різноманіття.
2. Поясніть формулу Шеннона.
3. Від чого залежить видове багатство рослин в угрупованні?
4. Що ми називаєм проєкційним покриттям?

Самостійна робота здобувачів вищої освіти

| № з/п | Назва теми |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Антропогенні фактори впливу на рослини. |
| 2 | Повітря як екологічний фактор. |
| 3 | Вуглецевий обмін рослин. |
| 4 | Азотний обмін рослин. |
| 5 | Обмін мінеральних речовин. |
| 6 | Рослини і глобальний фотосинтез. |
| 7 | Кліматична ритміка і ритміка вегетації. |
| 8 | Фітоценологія – вчення про фітоценози. |
| 9 | Морфологія, екологія, динаміка фітоценозу. |
| 10 | Екосистеми світу та України. |
| 11 | Різноманіття екосистем: тундри, лісові екосистеми помірною поясу, вічнозелені тропічні дощові ліси, степи, пустелі, екосистеми луків, боліт та їх характеристика. |
| 12 | Природно-заповідний фонд як основа збереження рослинного світу України. |
| 11 | Життєві форми рослин за К. Раункієром. |
| 12 | Вивчення екологічних особливостей рослин, які ростуть на різних типах ґрунтів |
| 13 | Випаровування вологи рослинними організмами. |
| 14 | Фотосинтетичне виділення кисню рослинами та глобальні екологічні зміни на Землі. |
| 15 | Використання рослин у моніторингових дослідженнях. |

Теми рефератів

1. Сонячна радіація та рослинність.
2. Пристосування рослинних організмів до світлового режиму.
3. Трансформація тепла в просторі та його динаміка в часі.

4. Вплив різних форм води та дефіцит вологи на рослини та рослинний покрив.
5. Випаровування вологи рослинними організмами.
6. Посухостійкість рослин та її екологічне значення.
7. Біотичні та абіотичні складові ґрунту.
8. Екологічні групи рослин по відношенню до місцезростань та їх вимоги щодо елементів мінерального живлення.
9. Класифікація груп рослин за реакцією на кислотність.
10. Стійкість до забруднення рослин важкими металами.
11. Радіаційний стрес рослин.
12. Стійкість рослин до хвороб.
13. Фотосинтез і біосфера.
14. Стратегія життя рослинних організмів.
15. Продуктивність та врожайність фітоценозів.
16. Ґрунтові та наземні водорості.
17. Фітоіндикація як наукова екологічна проблема.
18. Методи виявлення індикаторів.
19. Екологічна оцінка індикаційних ознак.
20. Створення перших трансгенних культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лаптев О. О. Екологія рослин з основами біоценології. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 144 с.
2. Мусієнко М. М. Екологія рослин : підручник. Київ : Либідь, 2006. 432 с.
3. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс : навчальний посібник. У 2 ч. Частина 2. Природні наземні екосистеми. Чернівці, 2008. 308 с.
4. Фізіологія рослин : практикум / Войцехівська О. В., Капустян А. В., Косик О. І. та ін. : за ред. Т. В. Паршикової. Луцьк : Терен, 2010. 40 с.
5. Кукурудза С. І. Лабораторний практикум з біогеографії. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2018. 90 с.