



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний університет водного господарства**  
**та природокористування**

**Кафедра водогосподарської екології, гідрології**  
**та природокористування**



**075-112**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

з дисципліни

**“Екологія біорізноманіття”**

для студентів за напрямом підготовки 6.040106 “Екологія, охорона  
навколишнього середовища та збалансоване природокористування”  
спеціалізації “Водогосподарська екологія та природокористування”  
денної та заочної форми навчання

Затверджено  
методичною комісією за напрямом  
підготовки 6.040106 “Екологія,  
охорона навколишнього середовища  
та збалансоване природокористування”  
Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2010 р.

Рівне - 2011



Конспект лекцій з курсу “Екологія біорізноманіття” для студентів за напрямом підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування ” спеціалізації “Водогосподарська екологія та природокористування” денної та заочної форми навчання. // Кушнірук Ю.С., Яковишина М.С. – Рівне: НУВГП, 2010 – 36 с.

Упорядники – Кушнірук Ю.С. к.геогр.н., старший викладач кафедри водогосподарської екології, гідрології та природокористування, Яковишина М.С. асистент кафедри водогосподарської екології, гідрології та природокористування.

Відповідальний за випуск – Яцик А.В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри водогосподарської екології, гідрології та природокористування.

Рецензенти: Будз М.Д. д.геогр.н., професор кафедри водогосподарської екології, гідрології та природокористування,  
Прищеп А.М. к. с-г. н., доцент кафедри екології.

© Кушнірук Ю.С.,  
Яковишина М.С., 2011  
© Національний університет  
водного господарства та при-  
родокористування, 2011



## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Екологія біологічного різноманіття як наука, її завдання та місце серед інших природничих наук .....	5
1.1. Поняття екології біорізноманіття.....	5
1.2. Місце екології біорізноманіття серед інших наук.....	6
1.3. Виникнення поняття біорізноманіття.....	7
2. Рівні біорізноманіття.....	8
2.1. Рівні організації біорізноманіття.....	8
2.2. Видове різноманіття.....	9
2.3. Генетичне різноманіття.....	9
2.4. Різноманіття угруповань і екосистем .....	11
2.5. Значення біорізноманіття.....	12
3. Поняття про види.....	13
3.1. Історія виникнення та поняття виду .....	13
3.2. Класифікація видів .....	15
4. Поняття про угруповання .....	17
4.1. Види угруповань.....	17
4.2. Площа рослинних угруповань.....	18
4.3. Флористичний склад фітоценозів .....	20
4.4. Ярусність, аспектність та ярусність.....	21
4.5. Покриття рослинних угруповань .....	21
4.6. Сталість та життєвість виду, синузії.....	22
5. Реакція живих організмів на дію середовища.....	24
5.1. Роль світла в житті рослин .....	24
5.2. Вплив тепла на рослини.....	26
5.3. Повітря як екологічний фактор .....	27
5.4. Вода в житті рослин .....	29
5.5. Ґрунтові фактори .....	31
Література. ....	36



## ВСТУП

В умовах екстенсивної та інтенсивної взаємодії суспільства і природи виникає об'єктивна необхідність в планомірному вивченню природного біорізноманіття.

Екологія збереження біорізноманіття виникла у зв'язку з тим, що жодна із традиційних прикладних дисциплін не охоплює проблему загрози біологічному різноманіттю достатньо всесторонньо. Сільське і лісове господарство, управління дикою природою, рибоводство головним чином займаються розробкою методів управління невеликою кількістю видів, які використовуються для торгівлі і відпочинку. Хоча ці дисципліни і стикаються з проблемами збереження видів, вони не націлені на необхідність захисту всього спектру видів біологічних угруповань, або ж розглядають цей аспект як вторинний.

Екологія біорізноманіття відрізняється від цих прикладних дисциплін загальним теоретичним підходом до захисту біорізноманіття.

Оскільки криза біорізноманіття в основному зумовлена антропогенним навантаженням, екологія біорізноманіття виходить із ідей та оцінок, сформульованих у різних небіологічних дисциплінах.

Наприклад, природоохоронні законодавство й політика забезпечують базу для захисту рідкісних та зникаючих видів і місць їх існування, що знаходяться в критичному стані.

Природоохоронна етика формує поведінку людини, яка забезпечує збереження видів та їх місць існування.

Соціальні науки, як антропологія, соціологія і географія дозволяють зрозуміти, як потрібно згуртувати людей, щоб викликати у них бажання й уміння зберігати природні ресурси і види, що знаходяться в безпосередній близькості від них.

Завданням цієї науки є забезпечення довготривалого збереження всіх біологічних угруповань.

Завдання методичної розробки навчити студентів основам екології біорізноманіття, екології рослин тощо. Студенти повинні знайти відповіді на різні питання, які можна використати в реальній ситуації. Ці питання пов'язані з визначенням оптимальних стратегій захисту рідкісних видів.



# 1. ЕКОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЯК НАУКА, ЇЇ ЗАВДАННЯ ТА МІСЦЕ СЕРЕД ІНШИХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

## 1.1. Поняття екології біорізноманіття

На всій земній планеті біологічні угруповання, що формувалися мільйони років піддаються руйнуванню людиною. Список трансформацій природних екосистем, визваний діяльністю людини вносить довгий. В результаті інтенсивного мисливства, порушення місць існування швидко щезає велика кількість видів, деякі з яких доходять до стадії вимирання. Через знищення природної рослинності і розорювання земель порушуються природні гідрологічні і хімічні цикли, що приводить до ерозії і щорічного змиву у річки, озера й океани мільярдів тонн ґрунту. Зменшується генетичне різноманіття. Це відмічається навіть серед видів, що утворюють відносно здорові популяції.

Нині загрози біологічного різноманіття надзвичайні. Ніколи раніше така кількість видів не була під загрозою знищення. Драматизм ситуації поглиблюється нерівномірним розподілом багатства, при якому страшна бідність відмічається в багатьох тропічних країнах де знаходиться найбільше біорізноманіття.

Те, що погано для біорізноманіття, погано і для людини. Адже людина потребує повітря, води, сировини, їжі, ліків і інших продуктів і послуг.

Уже найближчі десятиріччя показують, яка частина всесвітнього біорізноманіття зможе вціліти.

***Екологія біорізноманіття – наукова дисципліна, яка розвинулась на основі зусиль збереження видів. Вона об'єднує людей і знання із різних областей і направлена на подолання кризи біорізноманіття.***

Основними завданнями біорізноманіття є:

- вивчення й опис біорізноманіття живої природи;
- виявлення й оцінка впливу діяльності людини на види, угруповання та екосистеми;
- розробка практичних підходів до збереження та відновлення біорізноманіття.



## 1. 2. Місце екології біорізноманіття серед інших наук

Екологія збереження біорізноманіття виникла у зв'язку з тим, що жодна із традиційних прикладних дисциплін не охоплює проблему загрози біологічному різноманіттю достатньо всесторонньо.

Екологія біорізноманіття відрізняється від прикладних дисциплін загальним теоретичним підходом до захисту біорізноманіття. Пріоритетним завданням цієї науки є забезпечення довготривалого збереження всіх біологічних угруповань, а економічні аспекти при цьому враховуються як вторинні.

Такі академічні дисципліни як популяційна біологія, таксономія, загальна екологія і генетика складають ядро екології біорізноманіття.

Оскільки криза біорізноманіття в основному зумовлена антропогенним навантаженням, екологія біорізноманіття виходить із ідей та оцінок, сформульованих у різних небіологічних дисциплінах.

Наприклад, природоохоронне законодавство й політика забезпечують базу для захисту рідкісних та зникаючих видів і місць їх існування, що знаходяться в критичному стані.

Природоохоронна етика формує поведінку людини, яка забезпечує збереження видів та їх місць існування.

Соціальні науки, як антропологія, соціологія і географія дозволяють зрозуміти, як потрібно згуртовувати людей, щоб викликати у них бажання й уміння зберігати природні ресурси і види, що знаходяться в безпосередній близькості від них.

Екологічна економіка забезпечує аналіз економічної цінності біологічного різноманіття, створюючи аргументи на користь його збереження.

Екологія систем і кліматологія вивчають біологічні і фізичні характеристики навколишнього природного середовища і розробляють моделі для прогнозування його реакції на різні форми порушень.

Таким чином, екологія біорізноманіття є наукою про кризи. Рішення з питань збереження біорізноманіття приймаються щоденно, часто в умовах обмеженої інформації.

Екологія біорізноманіття повинна знайти відповіді на різні питання, які можна використати в реальній ситуації.



### 1.3. Виникнення поняття біорізноманіття

Біорізноманіття — неологізм. Термін *'біологічне різноманіття'* уведений Томасом Лавджоєм (Thomas Lovejoy) у 1980, *біорізноманіття* — Едвардом Вілсоном (Edward Wilson) у 1986, у докладі на першому Американському форумі з біологічного різноманіття, організованому Національною Радою Досліджень (NRC, National Research Council). Відтоді це слово одержало значне поширення. Але вперше ввів цей термін Г.Бейтс (1892) в своїй роботі „Натураліст на Амазонці“ де він описував свої враження від одноденної екскурсії, в якій він побачив більше 700 видів метеликів.

В становленні поняття „біологічне різноманіття“ внесли популяційні генетики в період 1908-1953 р. р. Саме на цих дослідженнях базуються сучасні уявлення про біорізноманіття.

Наукові дослідження довели, що необхідною умовою нормального функціонування екосистем і біосфери в цілому є достатній рівень природного різноманіття на нашій планеті.

За визначенням Всесвітнього фонду дикої природи (1989) біорізноманіття - це різноманіття форм життя на Землі, мільйонів рослин, тварин, мікроорганізмів з їх наборами генів і складних екосистем, які утворюють живу природу.

В році саміт ООН з питань оточуючого середовища в Ріо-де-Жанейро прийняв визначення біорізноманіття як "мінливості серед живих організмів з будь-яких ареалів, (включаючи, зокрема, суходольні, морські та інші водні,) та серед екологічних комплексів, частинами яких вони є: це включає мінливість всередині видів, між видами, та між екосистемами".

Останнє визначення, фактично, є найближчим до єдиного офіційного визначення поняття "біорізноманіття", позаяк воно затверджено ООН в Конвенції щодо біорізноманіття. Ця конвенція підтримана всіма країнами світу, окрім Андорри, Брунею, Ватикану, Іраку, Сомалі, Східного Тимору та США.



## 2. РІВНІ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

### 2.1. Рівні організації біорізноманіття

*Біорізноманіття варто розглядати на трьох рівнях:*

*1-й рівень – видовий рівень, охоплює всі види від бактерій і найпростіших до царства багатоклітинних рослин, тварин і грибів.*

*2-й рівень – генетичне різноманіття видів, утворене як географічно віддаленими популяціями так і особинами однієї і тієї ж популяції.*

*3-й рівень – різноманіття біологічних угруповань, видів, екосистем, сформованих угрупованнями і взаємодії між цими рівнями.*

Для безперервного виживання видів і природних угруповань необхідні всі рівні біорізноманіття, всі вони важливі для людини.

*Різноманіття видів демонструє їх багатство еволюційних і екологічних адаптацій до різних середовищ. Видове різноманіття служить для людини джерелом різноманітних природних ресурсів.*

*Генетичне різноманіття необхідне будь-якому виду для збереження репродуктивної життєдіяльності, стійкості до захворювань, здатності до адаптації до змінних умов.*

*Різноманіття на рівні угруповань представляє собою колективну реакцію на різні умови навколишнього середовища.*

*Біологічне різноманіття може розглядатися на декількох рівнях організації життя: 1) молекулярному; 2) генетичному; 3) клітинному; 4) таксономічному; 5) екологічному; 6) популяційному; 7) організмівому; 8) біосферному.*

#### **Системна концепція біорізноманіття:**

*концепція про живе як про системи взаємодіючих частин розвивались трьома шляхами (Матекін, 1982) –*

*1) формування знань про взаємодію частин, які складають організм, тобто пізнання організму як цілого;*

*2) Розвиток уявлень про вид як взаємозв'язок індивідів;*

*3) Розвиток суджень про взаємовідношення різних видів, що існують спільно.*

Саме третій шлях привів до поняття системності в біології.



## 2.2. Видове різноманіття

Термін „біорізноманіття” часто розглядають як синонім „видове різноманіття”, зокрема, „багатство видів” загалом.

На сьогодні описано 1,5 млн. видів, тоді як спеціалісти говорять, що на Землі їх від 5 до 100 млн. видів.

Видовий рівень різноманіття зазвичай розглядається як базовий, центральний, а вид є опорною одиницею обліку біорізноманіття.

Види часто є основними об'єктами охорони, але природоохоронна діяльність не повинна будуватись за таксономічним принципом. В природі види розподілені поза залежністю від їх передбачуваного родства. Представники із різних таксонів рослин, тварин і мікроорганізмів, взаємодоповнюючи один одного, утворюють біоценози і біоти — біотичні ядра екосистем, тому таксономічні списки рослинного і тваринного світу і спеціальні переліки тих їх представників, які потребують глобальної, національної і локальної охорони („Червоної книги”), мають контролююче значення. Таксономічне різноманіття певної регіональної біоти надто велике для того, щоб могло бути обхвачене „Червоною книгою”.

Чим багатша біота, тим менша частина її видів мають шанс потрапити до „Червоної книги”. Більша частина флори немає правового захисту.

*На кожному рівні біологічного різноманіття – видовому, генетичному і різноманітті угруповань спеціалісти вивчають механізми, які змінюють або зберігають різноманіття.*

Видове різноманіття включає весь набір видів Землі.

Нині описано всього 10-30 % видів Землі. Багато видів можуть шезнути до того, як опишуть систематики. Тому вивчення біорізноманіття є одним із основних завдань багатьох фахівців.

## 2.3. Генетичне різноманіття

Генетичне внутрішньовидове різноманіття часто забезпечує репродуктивна поведінка особин певної популяції.

*Популяція – це група особин одного виду, які обмінюються генетичною інформацією і дають плодове потомство.*

Вид може включати одну або більше окремих популяцій. Популяції можуть складатися як із декількох особин, так і із мільйонів.



Особини в популяції можуть генетично відрізнятися одна від одної. Генетичне різноманіття пов'язане з тим, що особини володіють незначно відмінними генами – ділянками хромосом, які кодують певні білки. Відмінності виникають при мутаціях – змінах ДНК в хромосомах конкретної особини. Варіанти гена відомі як його алелі\*.

*Алелі\* - різні варіанти (стани) одного і того ж гена, виникають один з одного внаслідок мутації.*

Відмінності виникають при мутаціях – змінах ДНК в хромосомах конкретної особини.

Алелі можуть по-різному впливати на розвиток і фізіологію особини. Селекціонери сортів рослин і порід тварин, відбираючи певні генні варіанти, створюють високоврожайні, стійкі до шкідників види, наприклад, зернових культур (пшениці, кукурудзи), домашньої худоби і птахів.

Генетичне різноманіття в популяціях визначається як числом генів з більш, ніж одним алелем (так названі поліморфні гени), так і числом алелей кожного поліморфного гена. Існування поліморфного гена приводить до появи в популяціях гетерозиготних особин, які отримують від батьків різні алелі гена. Генетична варіабельність дозволяє видам адаптуватись до змін навколишнього середовища, наприклад, до підвищення температури або до спалаху нового захворювання. Встановлено, що рідкісні види мають менше генетичне різноманіття, ніж поширені, відповідно їм більше загрожує вимирання при зміні екологічних умов середовища існування

Генетичне різноманіття, тобто підтримання генотипічних гетеродігностності, поліморфізму іншої генетичної змінності, яка викликана однаковою необхідністю в природних популяціях, представлено наслідковим різноманіттям всередині і між популяціями організмів.

Генетичне різноманіття визначається варіюванням послідовностей 4 компліментарних нуклеотидів в нуклеїнових кислотах, які складають генетичний код. Кожен вид несе в собі велику кількість генетичної інформації, наприклад, ДНК бактерії містить біля 1000 генів, гриби — 10000, вищі рослини — до 400000, людини — більше 30 тис. генів.



Нові генетичні варіації виникають у особин через генні і хромосомні мутації, а також у організмів, яким властиві полове розмноження, через рекомбінацію генів.

## 2.4. Різноманіття угруповань і екосистем

*Біологічне угруповання визначається як сукупність особин різних видів, які існують на певній території і взаємодіють між собою.*

У межах виду угруповання тварин (зооценози) можуть мати певні форми:

**зграя** – де всі індивіди близькі за віком та біологічним станом;

**стадо** – в якому тварини різного віку пов'язані між собою місцем розмноження, нагулу, зимівлі тощо;

**колонія** – біологічне значення якої полягає в тому, що в ній забезпечується спільна охорона потомства (наприклад, граків, кайр, мартинів та ін.) або краще сприйняття сигналів небезпеки (наприклад, у кажанів, гризунів).

*Угруповання рослин називається фітоценозами.*

Приклади угруповань – соснові ліси, дубово-грабові ліси, степи, луки, водойми тощо

*Біологічне угруповання у сукупності із середовищем свого існування називається екосистемою.*

Фізичні властивості навколишнього середовища, особливо режим температури і зволоження, впливають на структуру і характер біологічного угруповання і визначають його тип – лука, ліс, степ тощо. Разом з тим угруповання, в свою чергу, впливає на властивості природного середовища.

Серед біологічного угруповання вид використовує унікальний набір ресурсів, які складають еконішу. Будь-який компонент ніші, може стати фактором, який обмежує розмір популяції. Ніша може бути приуроченою до певної сукцесії.

*Сукцесія – процес поступової зміни видового складу, структура угруповання і абіотичних факторів, які проходять за природними або антропогенними порушеннями в екосистемі.*

Склад угруповань багато в чому визначається конкуренцією хижаків, які часто значно скорочують чисельність видів – своїх жертв – і можуть навіть привести до зникнення певних видів. У



випадку, якщо хижаків знищують, популяція їх жертв може зрости до критичного рівня або навіть перевищити його.

## 2.5. Значення біорізноманіття

Число видів певного угруповання називається **багатством видів** або **альфа-різноманіттям**. Цей показник використовується для порівняння біорізноманіття в різних географічних регіонах або біологічних угрупованнях.

Термін **«бета-різноманіття»** виражає ступінь змін видового складу за географічним градієнтом. Бета-різноманіття є високим, якщо, наприклад, видовий склад угруповань мохів істотно відрізняється на альпійських луках суміжних піків (гір), але бета-різноманіття є низьким, якщо більшість тих же видів займає весь пояс альпійських лук.

**Гама-різноманіття** застосовується у великих географічних масштабах; воно враховує число видів на великій території або континенті.

На практиці ці три показники часто корелюють між собою. Рослинні угруповання Амазонки, наприклад, демонструють високі рівні альфа-, бета- і гама-біорізноманіття.

В практичній екологічній літературі ці кількісні показники використовуються головним чином як первинні, вони стосуються тільки частини біорізноманіття. Однак вони корисні при обговоренні моделей розподілу видів і для виявлення ареалів з високим різноманіттям, які потребують охорони.

Видове різноманіття майже всіх груп організмів збільшується в напрямку до тропіків. Наприклад, в Таїланді відмічено 251 вид ссавців, а у Франції – тільки 93, не зважаючи на те, що площі обох країн приблизно однакові.

На сьогодні описано 1,5 млн. видів, але ймовірно в двох більше видів ще не описані, головним чином, це комахи. Дуже слабо вивчені бактерії, (всього близько 4000 видів, коли їх, можливо, є мільйони).



#### 3.1. Історія виникнення та поняття виду

Існує два основних визначення виду.

Перше (морфологічне): *вид - це сукупність особин, яка за тими чи іншими морфологічними, фізіологічними або біохімічними характеристиками відрізняється від інших груп.*

Нині, для розрізнення видів, які зовнішньо практично ідентичні (наприклад, бактерії), все частіше використовують відмінності в послідовності ДНК.

Друге (біологічне) – *це сукупність особин, які вільно схрещуються між собою, але не схрещуються з особинами інших груп.*

Морфологічне визначення виду зазвичай використовується в таксономії біологами – систематиками, які спеціалізуються на ідентифікації і класифікації видів.

Біологічне визначення виду здебільшого застосовується в еволюційній біології, оскільки воно ґрунтується більше на вимірюваних генетичних співвідношеннях, ніж на певних фізичних рисах, які виділяються суб'єктивно.

Тобто можна прийняти узагальнююче визначення виду:

***Вид – це сукупність близько споріднених організмів, які характеризуються морфофізіологічними і еколого географічними особливостями, однаковим типом обміну речовин, здатністю до утворення потомства.***

Вид є основною структурною одиницею в системі живих організмів, головною таксономічною категорією в біологічній систематиці. Поняття «вид» вперше застосував англійський природодослідник Джон Рей у 1693 році. Чарльз Дарвін (1859) у своїй концепції конвергенції вважав вид категорією умовною, тимчасовою, так як кожний вид виникає із інших і існує поки не зміняться умови середовища існування, які можуть привести до його вимирання, або змін що дають дещо нове. Однак вид на сьогодні існує реально.

В сучасній систематиці при визначенні виду, крім морфологічних і еколого-фізіологічних характеристик, використовують і інші: цитологічні, генетичні та біохімічні.

*Так, особини, які відносяться до одного виду, мають однакову кількість і структуру хромосом (каріотип).*



**Ген** — (від грецького — нащадок, народження) — елементарна одиниця спадковості.

Являє собою частину молекули дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) (у деяких вірусів — рибонуклеїнові кислоти —). Кожен ген контролює синтез одного з білків або поліпептидів складних білків живої клітини й тим самим бере участь у формуванні ознаки або властивості організму. У вищих організмів ген входить до складу нуклепротейних утворень „хромосом”. Головна функція гену — програмування синтезу ферментних та інших білків, що здійснюються з участю клітинних РНК — визначається хімічною будовою гена.

**Генотип** — сукупність генів, несе генетичну інформацію про всі видові й індивідуальні особливості організму від покоління до покоління й контролює розвиток, будову, життєдіяльність і біологічні властивості організму, тобто сукупність усіх його ознак.

**Геном** — (від грецького — походження, виникнення) — сукупність генів, локалізованих у хромосомах одинарного (галоїдного) набору хромосом даного організму.

У статевих клітинах (гаметах) диплоїдних, а також у клітинах гаплоїдних організмів є один геном; у соматичних клітинах диплоїдних організмів — два, із збільшенням ступеня плідності клітин зростає число геномів. При заплідненні відбувається об'єднання геномів батьківських і материнських гамет. Як правило, геноми, отримані від цих гамет, гомологічні (тобто подібні). Організм, у якого кілька разів повторюється той самий геном, називається автополіплоїдом. Організм, у якого об'єднані різні геноми називається алополіплоїдом.

**Фенотип** — сукупність властивостей і ознак організму, що склалися в процесі його індивідуального розвитку. Фенотип визначається спадковою основою організму та умовами, в яких відбувається онтогенез.

**Онтогенез** - індивідуальний розвиток тваринного чи рослинного організму з моменту зародження до смерті.

Вид позначається бінарно, тобто назва його складається з двох слів, перше із яких означає рід, друге – вид.

Вид визначається за багатьма ознаками.



## 3.2. Класифікація видів

**Залежно від ознак, властивостей види бувають:**

**Автохтонний** – організм, який виник у процесі еволюції на певній території і знаходиться де постійно.

**Аллохтонний** – організм, який появився у даний флорі або фауні у результаті переміщення із інших територій, зазвичай віддалених.

**Аллопатрічний** – виник із популяції, яка має не перекриваючий ареал, тобто існує в різних географічних областях, розділених просторовими перешкодами.

**Вікаруючий** – систематично близький, біологічно схожий вид, який замінює інші географічно і займає суміжні з ним ареали ( географічний вікаріат), або співіснує з іншими видами у межах одного ареалу, але знаходиться у складі інших угруповань, або у різних умовах абіотичного середовища.

**Відновлений** – 1) по-перше це вид, кількість особин і різноманіття популяцій якого, а також площа ареалу досягли безпечного рівня щодо загрози його раптовому вимиранню.

2) по-друге це – генетично стійка імітація зовнішнього вигляду раніше зниклого виду. Це можливо за умови збереження близько споріднених форм із зниклим видом форм.

**Шкідливий** – наносить людині шкоду, наприклад, викликає у неї різні захворювання. Такий вид може бути економічно, морально або соціально небажаним в одному місці і корисним в іншому.

**Вимираючий** - морфологічні і поведінкові особливості якого не відповідають сучасним умовам середовища існування, а генетичні можливості дальшого пристосування не вичерпані. На відміну від виду зникаючого штучне відтворення вимираючого виду без введення його в культуру неможливе.

**Зникаючий** – знаходиться під загрозою повного вимирання, чисельність особин якого недостатня для само підтримання популяцій у природних умовах. На відміну від видів вимираючого, види зникаючі ще мають запас генетичних можливостей для подальшого пристосування їх до нових умов середовища.

**Домінантний** – переважає в структурі біогеоценозу. Виділяють **види-кондомінанти**, які співдомінують з іншими видами в біоценозі ( або співдомінанти).



**Індикаторні** – особи або угруповання певного виду, які є показниками природних процесів, стану середовища існування або антропогенних дій.

**Щезлий** – не виявляється у природі уже певний час, але ще можливо трапляється в малодоступних місцях або зберігається в культурі (неволі).

**Вид під загрозою** – вид, який піддається небезпеці вимирання, існування його в природі можливе за умови здійснення спеціальних заходів охорони. Нараховується майже 1000 видів тварин і 20000 квіткових рослин.

**Вид, що охороняється** – вид, який заборонено знищувати, збирати для гербарію чи колекції, відстрілювати, відловлювати, а також порушувати умови його існування (гнізда, нори, дупла).

**Панейкуменний** – зайняв усі доступні на сьогодні екологічні ніші на Земній кулі (наприклад, людина).

**Піонерний (ініціальний)** – види, які першими поселяються на ділянках, раніше звільнених від живих організмів, і своєю життєдіяльністю готують середовище для поселення інших видів і утворень угруповань.

**Преферентний** – зустрічається у декількох суміжних біогеоценозах, але віддає перевагу одному з них.

**Рідкісний** – знаходиться під загрозою вимирання і трапляється в малій кількості на обмеженій території. Це одна з категорій видів, занесених до Червоної книги України.

**Реліктовий** – рослини або тварини із минулих геологічних епох.

**Вид, що скорочується** – досить широко поширений і трапляється зі значною кількістю особин і популяцій, але має чітку тенденцію до зменшення кількості особин і звуження ареалу.

**Ендемічний** – обмежений в поширенні, зазвичай, відносно невеликою географічною областю. Ендеміків особливо багато на ізольованих територіях (островах, гірських районах та ізольованих водоймах). Часто зустрічаються серед організмів з обмеженими умовами пересування, зокрема, молюсків, багатоніжок, безкрилих комах.

Розрізняють: **палеоендеміки** – представники вимерлих флор і фауни (секвойя велетенська) і **неоендеміки** – види, що виникли недавно і не встигли щезнути (бук кримський).



## 4. ПОНЯТТЯ ПРО УГРУПОВАННЯ

### 4.1. Види угруповань

**Угруповання** — це система спільно існуючих на певній ділянці земної поверхні або у межах якого-небудь об'єкту простору (грунти, води) **автотрофів і гетеротрофів**.

Автотрофи продуценти (виробники) - організми, які отримують всі необхідні для побудови свого тіла органічні речовини із неорганічних речовин повітря, ґрунту і води в результаті фотосинтезу і хемосинтезу, вони є первинними продуцентами органічної речовини в біосфері, які утворюють перший трофічний рівень в угрупованнях (рослини).

Гетеротрофи консументи (користувачі) - живі організми, не здатні самостійно синтезувати органічну речовину із неорганічної, вони живляться готовими органічними речовинами за рахунок автотрофів.

Редуценти — організми (бактерії, грибки), що живляться організмами, які розкладаються. Вони перетворюють органічні останки на неорганічні речовини.

Угруповання біотичне — будь-яка сукупність популяцій, які населяють певну територію, або біотоп.

Угруповання володіють деякими властивостями, які не властиві компонентам, які його складають — особинам і популяціям, і функціонують як єдине ціле завдяки взаємозв'язаним метаболічним перетворенням. Прикладом біотичного угруповання можуть бути як біота деревного стовбура або пенька, так і діюта безкрайнього лісу або океану. Великі угруповання мають великі розміри і завершеність організації, що забезпечує їм певну незалежність. Вони потребують лише притоку енергії і практично не залежать від сусідніх угруповань. Невеликі угруповання в тій або іншій мірі залежать від сусідніх угруповань.

Угруповання природне — угруповання, яке виникло і розвинулось без будь-якого впливу людини.

Угруповання індикаторне — угруповання, за швидкістю розвитку, структурі і станом окремих популяцій якого (мікроорганізмів, грибів, рослин і тварин) можна судити про стан середовища, включаючи її природні і антропогенні зміни.



Індикаторними можуть бути властивості цілих ценозів (наприклад, фітоценозів, які вказують на якість ґрунтів, їх мінеральний склад, ступінь зволоження і т. д.), окремих популяцій і організмів і навіть їх окремих органів. Наприклад, такі органи рослин, як листок, стебло, квітка є індикаторними, так як при порушенні живлення рослин помітно змінюють свій хімічний склад.

Угруповання клімаксові — *кульмінаційна стадія розвитку екосистеми, для якої характерна стабільність і в якій на одиницю потоку енергії приходяться максимальна біомаса і максимальна кількість симбіотичних зв'язків між організмами.*

Угруповання піонерне — *угруповання живих організмів, що населяють місцевість, яка раніше у якоюсь причиною стала не життєвою* (наприклад, після виверження вулкану, пожежі, тривалого затоплення).

Угруповання піонерне піддається прямому впливу середовища початкової стадії розвитку біоценозу. Види піонерні (ініціальні) дуже швидко змінюються більш стійкими.

Угруповання стабільне — *угруповання з тривалим часом існування* (зазвичай у фазу сукцесійного клімаксу).

Угруповання біотичне — *зберігає видовий склад і функціональні особливості через саморегуляцію або постійну дію зовнішнього керуючого фактору.*

Угруповання ярусності — *етапне розміщення надземних і підземних частин рослин з різними потребами в сонячному світлі, воді і їжі, властивостями кореневої системи, а також у залежності від особливостей субстрату.*

Рослинність верхніх ярусів світлолюбна, краще пристосована до коливань температури і вологості. Під кронами дерев створюються умови слабкої освітленості, стабільної температури, вологості і розвитку ярусів із більш тіньовитривалих видів.

#### **4.2. Площа рослинних угруповань**

Рослинні угруповання займають певну територію, розвиваються в просторі і часі.

Проте сталих розмірів угруповання не мають. Їх площа може збільшуватись або зменшуватись, змінювати напрямки поширення. Площі рослинних угруповань можуть досягати 2-3 м<sup>2</sup>, а той сотень і навіть тисяч гектарів.



Для визначення найменшої площі фітоценозу деякі дослідники пропонують брати збільшену в п'ять раз середню висоту домінантних видів, що становлять його основу.

Звичайно для виявлення фітоценозу степу, луків площі значно менших розмірів, ніж для виявлення фітоценозу лісу.

***Визначення площ рослинних угруповань здійснюють за контурним окресленням меж сусідніх фітоценозів.***

Перехід від одного фітоценозу до другого залежить від зміни екологічних умов (насамперед від фізико-хімічних властивостей ґрунту, водного режиму).

***Межі окремих рослинних угруповань можуть бути чітко окресленими, мозаїчними, каймистими, дифузивними.***

*Чітко окреслені межі можуть бути при різкому переході від одного фітоценозу до другого.*

Вони можуть залежати від основних компонентів, які їх утворюють, наприклад, суміжне розміщення заростей очерет, лепешняку, осоки на болота, фітоценози ялинових і соснових лісів.

*Мозаїчне окреслення меж відрізняється від чітко окресленого тим, що фрагменти суміжних фітоценозів проникають невеликими острівцями на сусідні території фітоценозів.*

Мозаїчні межі часто бувають на так званих комплексних ґрунтах, що складаються з ділянок осолоділих і солончакових, на яких відповідно дот умов формуються фітоценози з лучною і галофітною рослинністю. Часто мозаїчне окреслення буває між фітоценозами соснових і чагарниково-сфагнових боліт, між чагарниками і степовими трав'янистими фітоценозами.

*Каймисті межі бувають тоді, коли між основними фітоценозами є вузька смужка (кайма) третього рослинного угруповання, наприклад, між водяною рослинністю озер і луками часто буває кайма із осокових фітоценозів.*

*Дифузні межі рослинних угруповань зустрічаються частіше в степах, заплавах луках. Відповідно до зміни рельєфу, зволоження, поступово змінюються і рослинні угруповання; при цьому компоненти одного фітоценозу проникають на територію іншого. Процеси формування фітоценозів, їх зміни, деградація призводить до зміни меж рослинних угруповань.*

***За ступенем прохідності межі фітоценозів поділяють на сукцесивні та інсукцесивні.***



*Сукцесивні межі не створюють перешкод для поступового просування компонентів фітоценозу. Такими, наприклад, є межі між близькими рослинними угрупованнями луків, степів.*

*Інсукцесивні межі створюють перешкоду для дальшого поширення фітоценозу. Такими перешкодами є води, високі гори з сніговими вершинами.*

### 4.3. Флористичний склад фітоценозів

Основою фітоценозів є їх видовий склад. Кожний фітоценоз має певну кількість властивих йому видів рослин. Кількість рослин залежить від екологічних умов. В залежності від кількості видів вищих рослин, що входять до фітоценозів, їх поділяють на моноценозні і поліценозні.

*Моноценозні рослинні угруповання (агрегації) складаються із одного виду рослин (наприклад, зарості очерету, рогозу широколистяного).*

*Поліценозні рослинні угруповання (агрегації) складаються багатьма видами. Наприклад, ліси, луки, степи.*

*Рослинні угруповання складаються із певних видів рослин.*

***Рослини, що є сталими елементами фітоценозу, називають компонентами або ценотипи.***

Компоненти (ценотипи) поділяють на едифікатори, субедифікатори, асектатори, антропофіти.

***Едифікатори*** — рослини, що становлять основу рослинного угруповання. Наприклад, в сосновому лісі — сосна звичайна, в грабовому — граб звичайний, в степу — ковила, тимофіївка, типчак. Едифікатори поділяються на домінанти і кондомінанти.

*Домінанти* — це види рослин, які неподільно панують в окремих ярусах фітоценозу, наприклад, сосна в сосновому лісі, ялина в ялиновому лісі.

*Кондомінанти* — це види рослин, що домінують в ярусах у певній сукупності з іншими видами.

***Судедифікатори*** — переважачі види другого рангу.

***Асектатори*** — види, які входять до фітоценозу, але не домінують в них і виявляють незначний вплив на створення фітоценотичного середовища.

***Антропофіти*** — рослини, наявність яких пов'язана з діяльністю людини. Так, антропофітом в лісах України є сосна Банкса і



біла акація, у водоймах — елодея канадська. Всі ці рослини завезені з Північної Америки.

#### 4.4. Ярусність, аспектність та рясність

Однією з морфологічних ознак рослинного угруповання є ярусність. *Яруси бувають надземні і підземні.*

*Виділяють 4 яруси: I — деревний, II — чагарниковий, III — трав'янистий, IV — моховий (лишайниковий).*

*В залежності від кількості надземних ярусів фітоценози бувають одноярусні, двоярусні, триярусні і багатоярусні.*

Висоту трав'яного ярусу визначають лінійкою.

Висота деревного ярусу визначається так: на стовбурі на висоті 2 м роблять мітку, потім відходять на віддаль 30-40 м і на око відкладають на стовбурі ще 2 м, далі 4 м, 8 м, і так до верхівки дерева.

Висоту дерева також визначають приладами — екліметром, висотоміром.

*Аспект або фізіономічність фітоценозу — його зовнішній вигляд на певний час розвитку.*

Його створює сукупність усіх видів рослин, які входять до складу фітоценозу.

Впродовж періоду вегетації аспект змінюється. Є аспект проростання рослин, вегетації, цвітіння, плодоношення, відмирання, зимового спокою рослин. Із зміною фаз розвитку змінюється і аспект (забарвлення).

Аспект може бути одноманітний і плямистий, простий (утворює один вид рослин) і складний (кілька видів), фенологічний і хронологічний.

*Ступінь участі кожного виду рослин у фітоценозі називається рясністю.*

Рясність визначається кількісним або об'ємним відношенням компонентів.

#### 4.5. Покриття рослинних угруповань

*Покриттям називається величина горизонтальної проєкції наземних органів окремих видів рослин чи всього рослинного угруповання на поверхню землі.*

Розрізняють справжнє і проєкційне покриття.



**Справжнє покриття** — це площа поверхні, яку займають зрізані при основі (стерня, пні дерев) стебла виду чи всіх рослин біоценозу на певній ділянці.

Проекційне покриття показує ступінь затінення поверхні землі наземними органами виду чи рослинного угруповання.

Проекційне покриття може бути загальне, ярусне, часткове, індивідуальне.

Загальне покриття створює все рослинне покриття.

Ярусне покриття створює окремий ярус угруповання.

Часткове покриття (покриттям виду) створюють усі рослини одного виду.

Індивідуальне покриття створює окрема рослинна.

Проекційне покриття впродовж вегетаційного періоду не є однаковим. Проекційне покриття вимірюється у відсотках. У випадку якщо ділення не має рослин, проекційне покриття дорівнює 0 %, а коли рослини повністю покривають ґрунт — 100 %. Для деревного та чагарникового ярусів використовують поняття ділення крон, яка визначається в долях від одиниці.

Максимальне значення загального покриття дорівнює 100 %, тоді як сумарне покриття окремих видів або ярусів може бути більше 100 %.

#### **4.6. Сталість та життєвість виду, синузії**

**Сталістю виду називається наявність певного виду на різних ділянках якогось рослинного угруповання (асоціації).**

Сталість різних видів у фітоценозі неоднакова.

Швейцарський геоботанік Браун-Бланке запропонував п'ятибальну шкалу сталості виду:

„5” — види, що зустрічалися на 80 % — 100 % досліджуваних ділянок; „4” — види, що зустрічалися на 60 % — 80 % досліджуваних ділянок; „3” — види, що зустрічалися на 40 % — 60 % досліджуваних ділянок; „2” — види, що зустрічалися на 20 % — 40 % досліджуваних ділянок; „1” — види, що зустрічалися на 1 % — 20 % досліджуваних ділянок.

Сталість виду немає нічого спільного з рясністю.

Під час дослідження сталості виду слід мати на увазі: пробні ділянки треба закладати рівномірно у межах фітоценозу; кількість пробних площ брати не менше 20.



Розміщення виду у фітоценозі може бути різним: Поодиноким (unicus) у всьому фітоценозі, Групою (gregarius) дифузною поодиноким в фітоценозі, Прямою (masula) злиною поодиноким в фітоценозі, Групами (gregatium) по всьому фітоценозу, Плями (maculis) по всьому фітоценозу, Дифузною (diffusus) по всьому фітоценозу, Злиною (coalescens) по всьому фітоценозу, Мікроценозами (microphytocoenosus).

*Розрізняють три ступені життєвості видів:*

3 — вид проходить повний цикл розвитку;

2 — вид, в цих умовах лише вегетує;

1 — вид, вегетує слабо.

Життєвість виду у фітоценозі позначають цими цифрами.

*Життєвість визначається такими його ознаками:*

а) здатність до симбіозу з іншими організмами;

б) стійкістю проти хвороб і шкідників;

в) наявністю захисних пристосувань, щоб не поїдали їх тварини (опушення, колючки, отруйні властивості);

г) амплітудою пристосованості до теплового, водного і сольового режимів;

д) ступенем впливу на середовище.

*За цими ознаками види поділяються на такі групи:*

1. **Віоленти** — найбільш потенційні види, які здатні до енергійного росту і розвитку, швидко займають територію і довго тримаються на ній.

До цієї групи належать в умовах лісостепу компоненти дібровних лісів — дуб звичайний, граб звичайний, клен гостролистий.

2. **Патієнти** — група видів рослин, які мають перевагу не стільки в рості і розвитку, скільки у своїй витривалості до несприятливих умов середовища.

Представником групи пацієнтів є сосна звичайна, що заселяє піски, торфові болота, крейдові відслонення.

3. **Ексклеренти** — група видів з незначними можливостями, але спроможне швидко заселяти вільну від рослин територію. Із-за низької конкурентності поступаються перед іншими видами і швидко зникають.



**Синузії це частина фітоценозу, яка екологічно і просторово відокремлена і яка складається із рослин однієї або декількох близьких життєвих форм.**

За ступенем екологічного споріднення розрізняють:

а) *синузії першого ступеню, коли рослинні комплекси складаються із особин одного виду,*

б) *синузії другого ступеню — рослинні комплекси, утворені двома чи більше видами, що належать до однієї життєвої форми,*

в) *синузії третього ступеня — рослинні комплекси, які складаються з видів, що належать до різних екологічних, але рівноцінних життєвих форм,*

г) *синузії четвертого ступеня — комплекси рослин, які складаються з екологічно нерівноцінних життєвих форм і утворюють життєву форму вищого порядку,*

## **5. РЕАКЦІЯ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ НА ДІЮ СЕРЕДОВИЩА**

На зміну умов середовища живі організми реагують певними діями: вони або уникають таких дій, або адаптуються, або гинуть. Перший спосіб швидше використовується тваринами. Більшість рослин такої можливості не мають, за винятком одноклітинних водоростей. У свою чергу, рослина може змінювати умови середовища.

У зв'язку з цим, варто зупинитись на поняттях екотопу і біотопу.

**Екотоп** — *місцезростання угруповань, яке є комбінацією екологічних факторів і їх режимів у межах однорідної ділянки природного середовища.*

**Біотоп** — *ділянка земної поверхні з однотипними умовами рельєфу, клімату та інших абіотичних факторів, зайнята певним біоценозом.*

Фактори середовища поділяються на такі основні групи: кліматичні, орографічні, едафічні, біотичні, історичні.

Розглянемо дію окремих з них.

### **5.1. Роль світла в житті рослин**

Світло є одним із найважливіших факторів для життя рослин. Його роль визначається, насамперед, місцем рослин в біосфері як



автотрофів, що утворюють органічну речовину із простих неорганічних сполук з допомогою фотосинтезу.

Сонячне світло представляє собою електромагнітне випромінювання в широкому діапазоні хвиль від інфрачервоних променів з довжиною хвилі 3-4 тис. нм до ультрафіолетових з довжиною хвилі 290-380 нм. Промені із довжиною хвилі менше 290 нм є смертельними для живих організмів. Ці промені поглинаються шаром озону і до Землі не доходять. Видиме світло, як відомо, обмежене областю від 380 (фіолетові промені) до 750 нм (червоні промені). На Землю надходить біля одної мільярдної частини енергії Сонця.

Рослини за **відношенням до світла** поділяють на три групи:

1) *світлолюбиві (або геліофіти)* — рослини відкритих місцевостей або добре освітлених екологічних ніш (степові, лучні трави верхніх ярусів, наскельні лишайники, прибережні і водні рослини, ранньовесняні трав'янисті рослини листяних лісів, більшість культурних рослин та бур'янів). Оптимум їх життєдіяльності спостерігається в умовах повного сонячного освітлення. Ці рослини зовсім не переносять або погано переносять навіть незначне затінення;

2) *тіньлюбиві (сціофіти)* — рослини дуже затінених місцевостей (нижніх затінених ярусів, наприклад, в ялинниках, дібровах). До тіньлюбивих рослин належать і більшість кімнатних рослин.

3) *тіньовитривалі* — мають широку екологічну амплітуду за відношенням до світла. Вони витримують значне затінення, але можуть рости й при повному денному освітленні. Їх можна назвати як світло-, так і тіньлюбивими. Так, у деяких з них фотосинтез може бути інтенсивним навіть при 30 % сонячного освітлення. Тіньовитривалість рослин знижується у вищих широтах, у горах, у сухішому кліматі або на бідному ґрунті.;

Рослини вищезгаданих груп мають деякі фізіологічні відмінності. Так, у світлолюбивих рослин листки зазвичай дрібніші, ніж у тіньлюбивих.

Деякі тіньові рослини можуть змінювати положення листових пластинок при попаданні на них світла. В ялиновому лісі із розрідженим деревостаном нерідко можна бачити, що листки квасениці звичайної (*Oxalis acetosella*) на яскравому сонячному відблиску складаються так, щоб їх доля мала вертикальне положення.

У багатьох геліофітів листки або блискучі, або покриті восковим нальотом, або опушені. Листки тіньлюбивих рослин порівняно із



світлолюбивими мають темніше забарвлення, що пояснюється підвищеним вмістом в них хлорофілу.

У багатьох тінлолюбивих видів при повному освітленні настає депресія фотосинтезу, наприклад, це явище відмічене у папоротей.

Своєрідною формою фізіологічної адаптації при різкій нестачі світла може слугувати втрата рослиною здатності до фотосинтезу, перехід її до гетеротрофного живлення готовими органічними речовинами. Такими факультативними гетеротрофами є синьо-зелені водорості в ґрунті, тоді як на його поверхні вони зберігають здатність до фотосинтезу. Деякі рослини в умовах нестачі світла втрачають хлорофіл і живуть за рахунок мертвих органічних залишків деревних порід і інших рослин. Їх називають *сапрофітами*. А така тайгова орхідея як гудайєра повзуча (*Goadyera repens*) при сильному затінненні може перейти до підземного способу життя та сапрофітного живлення, це *напівсапрофіт*.

Варто зупинитись на сезонній адаптації рослин до світлового режиму. Наприклад, ранньою весною у широколистяних дубово-грабових лісах до розпускання листків вегетують світлолюбні ефемероїди - багаторічні трав'янисті рослини з коротким (всього декілька тижнів) періодом вегетації і довгим періодом спокою. Це такі види як анемони, підсніжник звичайний. Свій період вегетації вони закінчують до розпускання листків.

## 5.2. Вплив тепла на рослини

*За відношенням до температури рослини поділяють на такі групи:*

1) *термофільні або мегатермні (теплолюбні)* — в них оптимум лежить в області підвищених температур ( $30^{\circ}$  і більше). Вони здатні витримувати температуру більше  $50^{\circ}$ . Ця здатність частково пов'язана із будовою рослин (дрібні листки блідого забарвлення, густе опушення, блискуча кутикула).

2) *кріофільні або мікротермні (холодолюбні)* — оптимум лежить в області низьких температур (це види полярних і високогірних районів);

3) *мезотермні* — зростають в помірно теплих областях з оптимальною кількістю опадів.



При низьких позитивних температурах холод несприятливо впливає на рослини, оскільки він тормозить основні фізіологічні процеси (ріст, фотосинтез, утворення хлорофілу, водообмін і т.д.), знижує енергетичну ефективність дихання. При від'ємних температурах вода замерзає спочатку в міжклітинниках, потім в середині клітин, що приводить до коагуляції білків і руйнування цитоплазми.

Негативний вплив холоду посилюється із збільшенням тривалості його дії. Можливі і механічні пошкодження рослин. Так, у деревних порід при тривалих і сильних морозах утворюються глибокі тріщини у корі і навіть у деревині на стовбурах і великих гілках (морозобійні, або морозобійні тріщини). Замерзання ґрунту приводить до розриву і механічного пошкодження коренів, утворення льодової кірки на поверхні ґрунту погіршує аерацію і дихання коренів. Під снігом при температурі близько  $0^{\circ}\text{C}$  спостерігається „випрівання”, виснаження і загибель рослин.

В умовах холодного клімату рослини невисокі, мають дрібне листя, деякі чагарники і дерева переходять від ортотропного (вертикального) до плагіотропного (горизонтального) росту.

Багато рослин здатні зберігати життєздатність і в промерзломому стані. Є види, які замерзають восени у фазі цвітіння і після відтанення весною продовжують цвісти (зірочник середній - *Stellaria media*), стокротки багаторічні — *Bellis perennis*). Підсніжники тут неодноразово переносять весняні заморозки. Відома здатність мохів і лишайників переносити довготривале промерзання взимку в стані анабіозу.

### 5.3. Повітря як екологічний фактор

Із повітря рослина отримує  $\text{CO}_2$  і  $\text{O}_2$ . Вуглекислий газ використовується рослиною у фотосинтезі, а кисень — для дихання.

Крім того, повітря — це також матеріальне середовище, яке оточує рослину і здійснює на неї механічний вплив.

На рослину істотно впливає вертикальний і горизонтальний рух повітря. Вертикальні потоки впливають головним чином, на тепловий режим (перемішування, стікання холодних мас у зниження, на лісові галявини і вирубки і т.д.) і безпосереднє значення для рослин мають лише там, де сприяють переносу пилку або надзвичайно дрібного насіння (наприклад, у ялинниках з масою насіння 0,002 мг).



Більшу роль в житті рослин відіграє горизонтальне переміщення — вітер.

Прямий вплив вітру на рослину багатогранний:

1. **Механічна дія.** При сильних вітрах дерева ламаються вивертаються із корінням (вітровал). Вітростійкими є дуб, сосна сибірська, евкالیпт, секвойя й інші породи з глибокою кореневою системою.

2. **Деформація росту дерев**, а саме: ексцентричний приріст стовбура, нахил стовбурів, набувають одностороннього розвитку крон з підвітряної сторони.

3. **„Снігова корозія”** — дифузна мікродеструкція рослин частинками снігу, які несуться з великою швидкістю. Під впливом “снігової корозії” гинуть всі частини рослини, які зимою виступають з-під снігового покриву — спостерігається „підстрижка” рослинного покриву до рівня снігу. У високогір’ях утворюються „стовлові форми” дерев і чагарників з плоскою і низькою кроною.

4. **Зміна фізіологічних процесів.** Під дією вітру транспірація в одних рослин збільшується, в інших не змінюється і навіть зменшується.

5. **Зміна інтенсивності фотосинтезу.** При сильних і частих вітрах у багатьох дерев посилюється дихання, тобто витрата органічних речовин. Це одна із причин низької продуктивності рослин в районах з постійними вітрами.

6. **Позитивна роль вітру.** З допомогою вітру відбувається опилення *анемофільних рослин* (біля 10% всіх видів покритонасінних). До їх числа належать більшість деревних порід, майже всі злаки, осокові, хміль, конопля та ін.

7. **Поширення насіння і плодів *анемохорних рослин*.** Перенесенню їх вітром сприяють малі розміри (наприклад, орхідні, зарахові, деякі вересові), а у більших плодів і насіння існують різні „аеродинамічні” пристосування, які надають їм парусність і летучість. Це волоски (насіння верб, тополів, іван-чаю), крилаті вирости (клен, ясен, щавель, ялина і ін.), пірчасті ості у ковилей і інших злаків, вздуті оболонки плодів (осока вздута і ін.). Насіння анемохорів може переноситись вітром на віддаль до 40 км.

Є ще група *„перекоти поле”* — кермек, різак звичайний (*Falcaria vulgaris*), лещиці, залізняк колючий (*Phlomis pungens*).



#### 5.4. Вода в житті рослин

*Водні рослини називають гідрофітами. За способом життя і будови серед них можна виділити занурені рослини і рослини з плаваючими листками.*

*Занурені рослини поділяють на дві групи: ті що вкореняються у донному ґрунті і ті які знаходяться у товщі води.*

Рослини з плаваючими листками використовують частково водне, частково повітряне середовище.

*До справжніх водних рослин близька і зазвичай разом з ними розглядається група гелофітів, це болотні трав'янисті рослини. Вони люблять ґрунти із надмірним зволоженням.*

*За способом регулювання водного режиму всі наземні рослини поділяють на дві основні групи: пойкилогібридні та гомойогібридні.*

*Пойкілогібридні — рослини не здатні активно регулювати свій водний режим.*

*Гомойогібридні — рослини, здатні регулювати свій водний режим у межах певного рівня і незалежні від зовнішнього середовища.*

*З урахування місцезростань рослин та умов зволоження розрізняють три основні екологічні типи: гігрофіти, мезофіти і ксерофіти.*

*Гігрофіти - це рослини надмірно зволожених місцезростань з високою вологістю повітря і ґрунту. У гігрофітів відсутні пристосування для обмеження втрат води. Вони нездатні витримувати навіть незначну її втрату. До гігрофітів можна віднести і види, які зростають на відкритих і добре освітлених місцях, але в умовах надлишку ґрунтової вологи - біля водойм, в дельтах річок, у місцях виходу ґрунтових вод.*

*Ксерофіти - це рослини сухих місцезростань, здатні витримувати значну нестачу води при ґрунтовій і атмосферній засусі. До цієї групи належать види пустель, сухих степів, саван, сухих тропіків і т.д. У більш гумідних районах ксерофіти присутні на найбільш прогрітих і найменш зволожених місцезростаннях (наприклад, на схилах південної експозиції, скелях і ін.). Ксерофіти мають різноманітні пристосування до умов нестачі вологи. Кореневі системи у них дуже розвинуті, проникають на велику глибину.*



Залежно від структурних рис і способів регулювання водного режиму розрізняють декілька різновидностей ксерофітів:

**Суксерофіти**— *види опушені, мають порівняно неглибоку потужну кореневу систему й інші ксероморфні риси*. В засуху дуже скорочують транспірацію, добре виносять глибоке обезводнення і перегрів.

**Геміксерофіти** *мають глибокі корені, які часто досягають ґрунтових вод, транспірацію інтенсивну, але завдяки безперебійному постачанню водою втрати швидко поповнюються*. Ці види жаростійкі, але тривалого обезводнення не виносять, як наприклад, верблюжа колючка., види полинів.

**Пойкілоксерофіти** — *посухостійкі рослини (в основному спорові), за типом регуляції водного обміну пойкилогідридні*. Переносять засуху (впадають в анабіоз при висушуванні), дуже глибоке обезводнення, практично не володіють здатністю регулювати свій водний режим.

Сукуленти також належать до ксерофітів. Але будова і фізіологічні адаптації цих рослин до засухи дуже своєрідні. **Сукуленти - рослини з соковитими м'ясистими листками** (листові сукуленти алое) **або стеблами** (стеблові сукуленти кактуси, деякі молочаї, які з сильно розвиненою водоносною тканиною). Кореневі системи сукулентів слабкі, поверхові, і в період засухи засихають, а після зволоження швидко розростаються (за 2-4 дні) і швидко вбирають воду після дощів.

**Мезофіти - рослини помірних місць зволоження**. До них належать рослини луків, трав'яного покриву лісів, листяні деревні і чагарникові породи із областей помірного зволоження, а також більшість культурних рослин (хлібні злаки, овочеві культури, плодово-ягідні, декоративні і т.п.). Основні морфолого-анатомічні і фізіологічні риси мезофітів — середні між рисами гігрофітів і ксерофітів.

Мезофіти — група дуже різноманітна не тільки за видовим складом, але і за різними екологічними особливостями. У ній виділяють дві перехідні групи: 1) **гігромезофіти, які зростають в сирих лісах, лісових ярах**, (деякі мохи і папороті); 2) **ксеромезофіти, які зростають в сухіших умовах** — конюшина гірська (*Trifolium montanum*), із культурних рослин до цієї групи належать люцерна, посухостійкі сорти пшениці. До цієї групи близькі такі рослини, як яглиця, копитняк, підмаренник пахучий і інші.



До мезофітів відносять степові і пустельні весняні **ефемери і ефемероїди**. До цієї групи належать багаторічники-тюльпани, зірочки рясткы, рясти, гадогаум булька, анемони, однорічники-крупки, маки та ін. *Ці види з короткою вегетацією (не менше 2-4 тижнів) і тривалим періодом спокою, який однорічні ефемери переживають у вигляді насіння, а багаторічні ефемероїди, у вигляді бульб, цибулини, кореневищ.*

**Психрофіти** — рослини вологих і холодних ґрунтів місцезростань високогір'я і північних широт. Не дивлячись на достатнє зволоження ґрунту, вони часто відчувають нестачу вологи або через фізіологічну сухість, яка викликана низькими температурами, або у зв'язку з переважанням в ґрунті недоступної вологи, як, наприклад, на торф'янистих ґрунтах.

Всі психрофіти мають яскраво виражену ксеноморфну структуру: психрофільні знаки вузьколисті, добре розвинуті провідні і механічні тканини; деякі з них здатні до звертання листових пластинок в трубку, чим нагадують степові ксерофіти.

**Кріофіти це рослини сухих і холодних місцезростань** в екологічному відношенні дуже близькі до психрофітів і зв'язані з ними перехідними формами.— сухих ділянок тундр, скель, осипей, в високогірних -холодних пустель.

Середовище зростання **криптофітів** відрізняється різким контрастом добових температур, через мірною інсоляцією, сильними вітрами.

## 5.5. Ґрунтові фактори

Властивості ґрунту визначають його режими — водний, повітряний, тепловий і сольовий, які в свою чергу складають умови життя рослин.

На ріст рослин впливає реакція ґрунтового розчину (рН), яка зв'язана із вмістом в ґрунті кислот (вугільна кислота, фульвокислоти в глеєво-підзолистих ґрунтах) або лугів (сода в солонцях), а також від складу іонів ґрунтово-поглинаючого комплексу. Наявність іонів водню або алюмінію викликає кислотну реакцію, а наявність іонів натрію — лужну. Високою кислотністю відрізняються болотні і підзолисті ґрунти, лужністю — солонці; чорноземи мають реакцію рН близько нейтральної.



Рослини неоднаково реагують на кислотність ґрунту. За величиною рН ґрунту, якій надають перевагу рослини, їх поділяють на такі групи:

- 1) *ацидофіли (зростають на кислих ґрунтах);*
- 2) *базифіли (на лужних ґрунтах);*
- 3) *нейтрофіли (на нейтральних ґрунтах).*

Є також велика група рослин, які можуть зростати в широкому діапазоні рН (від 4 до 7).

Індикаторами найбільш кислих ґрунтів є такі типові ацидофіли (рН 3,5-4,5) як верес звичайний, білоус стиснутий, щучник дернистий.

Індикаторами середньокислих і слабокислих (рН 4.5 – 6.5) є ацидофіли з широкою екологічною амплітудою або мезофіли, витривалі до кислотності – щучник дернистий, жовтець їдкий, дзвінець пізній.

Індикатором нейтральних і біля нейтральних ґрунтів є велика група рослин, серед яких такі звичайні види як лисохвіст лучний, костриця лучна, яглиця звичайна.

Індикатором лужних ґрунтів є такі види як мати-мачуха, гірчиця польова.

Дуб віддає перевагу нейтральним і слабо лужним ґрунтам, ялина – помірно кислим. Сосна звичайна за відношенням до кислотності є видом з широкою екологічною амплітудою.

До числа необхідних для рослин хімічних елементів, відносять азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірку, залізо, а також низку мікроелементів (мідь, бор, цинк, молібден, і ін.). Кожен з цих елементів відіграє певну роль у структурі й обміні речовин і не може бути замінений іншим.

*За відношенням до насиченості ґрунту поживними речовинами розрізняють рослини таких груп:*

- 1) *еутрофні (евтрофні) види – зростають на багатих ґрунтах;*
- 2) *оліготрофні – зростають на бідних ґрунтах;*
- 3) *мезотроні види – зростають на ґрунтах з середнім запасом речовин.*

Значення азоту для рослин визначається тим, що він входить до складу найважливіших речовин живих клітин - білків і нуклеїнових кислот. Тварини засвоюють органічні сполуки азоту із рослинної і



тваринної їжі. В рослинах азот служить матеріалом для побудови складних органічних азотовмісних сполук.

**Пейноморфоз.** - при недостатчі азоту в ґрунті спостерігається зміни у зовнішньому вигляді і анатомічній будові рослин, (голодний склероз),

Частково вони нагадують ксероморфоз (дрібне листя, дрібноклітинні тканини, потовщення клітинних стінок).

Доступного азоту в ґрунті рослини потребують неоднаково. До видів, що зустрічаються на бідних азотом ґрунтах, відноситься конюшина.

**Рослини, особливо вимогливі до підвищення азоту в ґрунті, називають нітрофілами.**

До нітрофілів відносяться рослини, які зростають на стоянках худоби (чистотіл, кропива дводомна) або на вирубках – малина, бузина червона, хміль звичайний (*Humulus lupulus*). Багато культурних рослин є нетрофілами (пшениця, льон, буряк, соняшник). Нетрофіли є й серед нижчих рослин – мохи, водорості, гриби.

Варто зауважити, що в місцях, перенасичених амонійним азотом, спостерігаються вигорання рослин.

Кальцій – ще один з найважливіших елементів, який не тільки входить до найнеобхідніших для мінерального живлення рослин, але й є важливою складовою ґрунту. Кальцій обумовлює міцність структури ґрунту, а також знешкоджує токсичну дію солей, важких металів і хлоридів.

**Рослини, що зростають на карбонатних ґрунтах називають кальцієфілами.** Вони зустрічаються у місцях виходу вапняків, мергелів, крейди. Типовими кальцієфілами є чебрець крейдяний, анемона лісова, заяча конюшина багатоліста, венерині черевички.

**Рослини, які не поселяються на карбонатних ґрунтах, називають каліцієфобами.** Це сфагнові мохи, люпин, верес, каштан їстівний, росички, брусниця, береза. Кальцієфоби при вмісті в ґрунті  $\text{HCO}_3^-$  і  $\text{Ca}^{2+}$  утворюють у коренях велику кількість сполук, які сповільнюють їх ріст і здатні зв'язувати іони важких металів. Такі рослини-індикатори не тільки кислих, але і безструктурних ґрунтів, бідних загальними елементами і азотом.

Серед кальцієфілів є рослини, що зростають на крейдяних виходах. Серед флори вапняків багато ендемічних і реліктових видів.



**Вплив засолення на рослини.** В тій чи іншій мірі 25 % всіх ґрунтів нашої планети засолені. Надлишок солей у ґрунтового розчині токсичний для більшості рослин. Найбільш шкідливі легкорозчинні солі, які легко проникають в цитоплазму:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ . Менш токсичні важкорозчинні солі:  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ . Особливо шкідливі хлоридні солі, менш шкідливі сульфатні.

*На засолених ґрунтах поселяються рослини, які пристосувались до високого вмісту солей – галофіти, поширені на морських узбережжях, солончаках тощо. Розрізняють три групи галофітів: солянки, криногалофіти, глікогалофіти.*

*Солянки (евгалофіти або справжні галофіти) мають клітини з цитоплазмою, дуже стійкою до високих концентрацій солей і нагромаджують їх у значній кількості. Листки і стебла галофіти мають здебільшого м'ясисті (солонець, содник, пустельні напівчагарники).*

*Криногалофіти - рослини, здатні виділяти назовні солі, що нагромаджуються в них, за допомогою особливих залоз на листках і стеблах. Під час сухої погоди вони вкриваються суцільним нальотом солей, який згодом здуває вітер та змиває дощ. За будовою листка багато криногалофітів близькі до мезофітів.*

*Глікогалофіти – рослини, коренева система яких дуже малопроникна для солей, тому в їхніх тканинах солі не нагромаджуються (полин тощо).*

Галофіти є індикаторами засолених ґрунтів.

Серед культурних рослин справжніх галофітів немає, є лише більш або менш солестійкі.

**Пісок як екологічний фактор** має низку особливостей, які викликають необхідність адаптації рослин. По – перше, це тепловий режим: володіючи малою теплоємністю і високою теплопровідністю, пісок здатний до сильного нагрівання і різких добових коливань температури (особливо на поверхні).

У пустелях Середньої Азії в жаркі дні температура поверхні піску доходить до  $70 - 80^\circ\text{C}$ , при температурі повітря в тіні  $40 - 43^\circ\text{C}$ . Звідси і велике нагрівання приземного шару повітря.

Водний режим на пісках складається не зовсім сприятливо. Це пояснюється тим, що опади швидко і безперервно просочуються вниз, так як водоутримуюча сила піску дуже низька, а шпаруватість і водопроникність дуже високі. Висхідний тік води малий, оскільки



капілярність піску незначна. Це призводить до створення у поверхневих горизонтах ґрунту умов бідного водопостачання.

У зв'язку з цим у рослинах, які поселяються на піску, виробились риси яскраво вираженої ксеноморфної організації – інтенсивний розвиток горизонтальної і вертикальної кореневих систем, на стеблах утворюються придаткові корені, що засипаються піском, вегетативне розмноження, різні пристосування до зменшення транспірації (наприклад, редекція листків – тобто їх зменшення (аж до зникнення і нерідко втрати ними функції у процесі антогенезу або філогенезу).

**Псамофіти.** - *рослини, що зростають на пісках.* вони мають потужну кореневу систему, оскільки вони дістають воду із нижніх горизонтів. Деякі псамофіти утворюють підземні пагони, іноді у вигляді довгих, швидко ростучих кореневищ (осока піщана). До псамофітів відносяться ефемери: веснянка весняна (*Erophila verna*), жовтозілля весняне (*Senecio vernalis*), деякі види вероніки, реп'яшок серповидний (*Cerato scephala falcata*), а також багато інших рослин – верба гостролиста, шелюга (*Salix acutifolia*), цмин (*Helichrysum arenarium*), перстач пісковий (*Potentilla arenaria*), астрагал піщаний (*Astragalus arenarius*), шипшина піскова (*Rosa psammophila*), енотера пісколюбна (*Oenotera ammofilia*) та інші.

**Літофіти.** *Петрофіти зростають безпосередньо на каменях і скелях як перші поселенці на камінних субстратах,* беруть участь у створенні на них ґрунту для інших рослин. Зпочатку на скелястих поверхнях поселяються автотрофні водорості (*Nostos*, *Chlorella* і ін.), за ними лишайники, мохи, згодом вищі рослини, здатні жити на дуже невеликій кількості субстрата (їх називають **хасмофітами – рослинами щілин**). Серед них види роду ломикамінь (*Saxifraga*), роду аспленій (*Asplenium*) яловець, сосна, дуб скельний, бук.



## Література

Бигон М., Харнер Д., Таундсенд К. Экология. Особи, популяції, сообщества. М., 1989. – 478 с.

География и мониторинг биоразнообразия. . Колл. авторов. Москва: Изд-во НУМЦ., 2002. — 432 с.

Гуцуляк В.Н. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект: – Чернівці, 2002. – 272 с.

Збереження і виснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. Кол. авторів. – К.: Хімджест. – 2003. – 248 с.

Лархер В. Экология растений (перевод с нем.). — М.: МИР, 1978. —382 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: Учебник. М: Логос, 2001.-264с.

Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия. /перевод с англ. О.С. Якименко, О.А. Зиновьевой. Под общей редакцией А.В. Смурова, Л.П. Корзуна. М.: Изд-во НУМЦ., 2002. — 256 с.

Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. Москва.: Изд-во НУМЦ., 2002. — 286 с.

Социально-экономические и правовые основы сохранения биоразнообразия. . Колл. авторов. Москва.: Изд-во НУМЦ., 2002. — 420 с.