

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

**Методичні рекомендації
до практичних робіт з дисципліни
«Фітооптимізація трансформованих екосистем» для
студентів спеціальності 101 Екологія (ОР бакалавр)**

м. Івано-Франківськ 2021

*Рекомендовано до друку Вченою радою Факультету природничих наук як
навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 101 Екологія
(ОР бакалавр)
(протокол засідання Вченої ради № _ від _____ 2021 року)*

Автор:

Черепанин Роман Миронович – кандидат біологічних наук, викладач (м. Івано-Франківськ).

Рецензенти:

Миленька М.М. – кандидат біологічних наук, доцент, завідувачка кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (м. Івано-Франківськ).

Клід Віктор Васильович – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри лісового і аграрного менеджменту Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (м. Івано-Франківськ).

Черепанин Р.М. Методичні рекомендації до практичних робіт з дисципліни «Фітооптимізація трансформованих екосистем» для студентів спеціальності 101 Екологія (ОР бакалавр) – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. – 48 с.

ЗМІСТ

Практичне заняття №1	4
Що таке екологія відновлення? Відновлення екосистем та їх компонентів.	
Практичне заняття №2	8
Поняття про рослинний покрив та фітоценози. Сучасні класифікації екосистем.	
Практичне заняття №3	13
Синморфологія, синдинаміка і синтаксономія. Класифікація рослинних угруповань у світі та Україні.	
Практичне заняття №4	21
Поняття про сукцесії.	
Практичне заняття №5	25
Фітомеліоративна діяльність рослинного покриву.	
Практичне заняття №6	29
Класифікація окультуреності (гемеробії) біогеоценозів.	
Практичне заняття №7	33
Ревіталізація антропогенно порушених екосистем.	
Практичне заняття №8	35
Природна фітомеліорація.	
Практичне заняття №9	38
Сільськогосподарська і лісогосподарська фітомеліорація.	
Практичне заняття №10	42
Інженерно-захисна та санітарно-гігієнічна фітомеліорація. Рекреаційна-фітомеліорація та архітектурне планування.	

Практичне заняття №1

Що таке екологія відновлення? Відновлення екосистем та їх компонентів.

1. Екологія відновлення.
2. Відновлення екосистем та їх компонентів.

Основні теоретичні положення

Екологія відновлення виникла як окрема гілка екології у 1980-х рр. Існують наукові роботи, які підтримують практику екологічного відновлення, яка є методикою оновлення та реставрації пошкоджених або знищених екосистем і оселищ живої природи в навколишньому середовищі через активне втручання людини. Таким чином, поняття «екологія відновлення» зазвичай використовують у разі академічного вивчення процесу. В той час як поняття «екологічна реставрація» зазвичай використовується для опису реального проекту, або практичного процесу відновлення.

«Товариство за Екологічну Реставрацію» визначає поняття «екологічна реставрація» як «умисну діяльність, яка ініціює або прискорює відновлення екосистеми з повагою до її здоров'я, цілісності і стабільності». Практика екологічної реставрації включає широкий спектр проектів. Це боротьба з ерозією, відновлення лісів, використання місцевих видів генетичних ресурсів рослин, видалення інтродукованих видів і бур'янів, відновлення рослинного покриву, рекультивация порушених земель, ревіталізація річок[en], ре інтродукція місцевих видів, а також поліпшення для цільових видів якості їх ареалів і оселищ.

Біолог Едвард Осборн Вілсон стверджує, що: «Це і є засіб, щоб покласти край великому спазму вимирання. Наступне століття, я вважаю, буде епохою реставрації в екології».

Екологія відновлення — це наукове дослідження процесу екологічної реставрації. Протягом багатьох сотень, якщо не тисяч, років, землекористувачі, миряни і управителі земельних володінь практикували екологічне відновлення, або екологічний менеджмент. Проте, наукове поле «екології відновлення» не було офіційно визначено і не було створено термінології аж до кінця 1980-х років, коли

це зробили Джон Абер і Вільям Джордан в Університеті Вісконсин-Медісон. Вони провели перші міжнародні зустрічі по цій темі в Медісоні. Під час зустрічей учасники відвідали Університет дендрарію Вісконсину — найстарішого проекту з екології відновлення, який був розроблений відомим професором Олдо Леопольдом. За декілька десятиліть вивчення екології відновлення тільки стає надійною та незалежною науковою дисципліною. А комерційні застосування екологічної реставрації вже значно зросли останніми роками.

В науковому товаристві існує консенсус щодо того, що нинішнє погіршення стану навколишнього середовища і руйнування багатьох біот Землі достатньо значне, і відбувається на «катастрофічно скороченій шкалі часу». За оцінками, швидкість поточного вимирання видів від 1000 до 10 тис. разів активніше, ніж за нормальних умов. Для багатьох людей біологічне різноманіття (біорізноманіття) має внутрішню цінність, яка полягає в тому, що люди несуть відповідальність по відношенню до інших живих істот, а також зобов'язання перед майбутніми поколіннями.

З більш антропоцентричної точки зору, природні екосистеми забезпечують людство продовольством, паливом і деревиною. По суті, екосистемні послуги включають очищення повітря і води, детоксикацію і розкладання відходів, регулювання клімату, відновлення[en] родючості ґрунтів, запилення сільськогосподарських культур. Економічна вартість таких процесів була оцінена у трильйони доларів на рік.

Втрата оселищ живої природи є головною причиною як вимирання видів, так і зниження можливостей екосистемних послуг. Є два способи повернути цю тенденцію втрати оселищ живої природи: збереження наявних на даний час оселищ, і відновлення деградованих оселищ живої природи.

Екологія відновлення може розглядатись як субдисципліна природоохоронної біології, (наукове дослідження того, як захистити і відновити біорізноманіття), а також як відновлення частини сформованого в результаті природоохоронного руху.

Фундаментальна відмінність між відновленням та іншими зусиллями щодо природоохорони аналогічна різниці між профілактикою та лікуванням захворювань. Природоохорона намагається зберегти і захистити оселища і

біорізноманіття, які ще існують. В той час як відновлення полягає у спробах змінити наявну деградацію навколишнього середовища і зменшення чисельності популяцій. Цілеспрямоване втручання людини використовується для сприяння розвитку оселищ, відновлення біорізноманіття та пов'язаних з цим вигод.

Проте, можливість відновлення не дає приводу для перетворення надзвичайно цінних незайманих оселищ дикої природи задля задоволення інших потреб. Як в медицині: краще запобігати, ніж лікувати. Лікування, як правило, є менш ефективним і більш коштовним, ніж запобігання. Лікування не завжди може відновити стан «до травми»: деякі оселища і втрати біорізноманіття є незворотними.

Реставраційні екологи і інші природоохоронці в цілому згодні, що оселища дикої природи — це найбільш важливий осередок захисту біорізноманіття. Проте самі по собі ці дві дисципліни фокусуються на різних речах. Природоохоронна біологія як академічна дисципліна корениться в популяційній біології. Через це вона впорядкована на рівні генетики, розглядаючи конкретні популяції (тобто види, що знаходяться під загрозою зникнення). Екологія відновлення впорядкована на рівні угруповань, розглядаючи специфічні екосистеми.

Оскільки природоохоронна біологія впорядкована за видами, вона часто підкреслює хребетних через їх значення та популярність. В той час як екологія відновлення підкреслює рослини через їх важливе значення в межах екосистем (відновлення екосистем базується на ботаніці).[9] Оскільки ґрунти визначають основу будь-якої функціональної наземної системи, увага екології відновлення до екосистемного рівня призводить до збільшення акценту на ролі фізичних і мікробіологічних процесів у ґрунтах.

Зосередженість природоохоронної біології на рідкісних або зникаючих видах обмежує кількість маніпулятивних досліджень з цієї теми. Тому дослідження з природоохорони, як правило, описові, показові та не відтворювані.

З іншої сторони, надзвичайно маніпулятивний характер екології відновлення дозволяє досліднику енергійно, із завзяттям перевіряти гіпотези. Активність з реставрації часто відображає експериментальне тестування того, що обмежує популяції.

За даними «Товариства екологічної реставрації», реставрація екосистем є поверненням пошкодженої екологічної системи до стабільного, здорового і сталого стану, часто повернення одночасно пов'язаних з ними екосистемних послуг.

Є багато причин для відновлення екосистем. Ось деякі з них:

Відновлення природного капіталу: питної води, або популяцій диких тварин.

Пом'якшення наслідків змін клімату (наприклад, за рахунок депонування вуглецю).

Надання допомоги зникаючим видам.

Естетичні причини (Харріс та ін.. 2006, Макдоналд та ін..2002).

Моральні причини: ми призвели до деградації, а в деяких випадках до знищення, багатьох екосистем. Отже, «полагодити» їх — це наш обов'язок.

Існують значні розбіжності стосовно того, як ставити перед собою реставраційні цілі, і як визначати успішність їх досягнення. Дехто закликає до активного відновлення: викорінення інвазійних тварин, щоб замість них могли вижити місцеві види. Є інші, які вважають, що охоронювані території повинні відчувати мінімум людського втручання. Реставрація екосистем є генератором суперечок. Існують скептики, які сумніваються, що вигоди виправдовують економічні інвестиції. Або є такі, хто вказує на невдалі проекти відновлення і ставлять питання про доцільність відновлення взагалі. Може бути важко ставити перед собою реставраційні цілі. Частково тому, що, як стверджує Ентоні Бредшоу, «екосистеми не є статичними, адже вони перебувають у стані динамічної рівноваги... а (з реставрацією) ми цілимось (у) рухому ціль».

Навіть якщо екосистема не може бути повернута до початкового стану, функції екосистеми (особливо ті, які надають людству послуги) можуть бути ціннішими, ніж поточний стан екосистеми (Бредшоу, 1987). Одна з причин розглянути питання про відновлення екосистем — це пом'якшення наслідків змін клімату шляхом проведення таких заходів, як залісення. Залісення включає перепосадку лісів, які видаляють вуглекислий газ з повітря. Діоксид вуглецю є лідером серед причин глобального потепління (Шпет, 2005), і його фіксація допоможе пом'якшити наслідки змін клімату. Інший приклад загального рушія реставраційних проектів в США — правова основа Акту «Про чисту воду», яка часто вимагає пом'якшення

шкоди, заподіяної водним системам через промисловий розвиток, або інші види діяльності.

Деякі вважають відновлення екосистем непрактичним. Почасти тому, що такі процеси іноді виходять з ладу. Хильдербранд та ін..[16] відзначають, що часто не розглядається невизначеність (екосистемних функцій, міжвидових відносин, тощо). А також що часові рамки, встановлені для «повного» відновлення, є не виправдано короткими. В інших випадках екосистема може бути настільки деградованою, що мудрим рішенням може стати відмова від реставрації (що дозволяє ураженій екосистемі відновитись самостійно) (Холл, 2006). Місцеві громади іноді стають проти реставрацій, які включають реінтродукцію великих хижаків, або рослин, що вимагають режимів порушень (наприклад, регулярних пожеж) (Макдоналд та ін.. 2002). Високі економічні витрати також можуть сприйматись як негативний показник реставрації. Громадська думка дуже важлива для появи можливості реставрації. Якщо громадськість вважає, що витрати на відновлення переважають вигоди для людей, вони не будуть підтримувати такий процес (Макдоналд та ін.. 2002). У цих випадках людям варто бути готовими залишити екосистему відновлюватись самостійно, що іноді може статись доволі швидко (Холл, 2006).

Багато невдач сталося в реставраційних проектах минулого через те, що не було встановлено чітких цілей на шляху відновлення. Це могло статись тому, що, як вказує Пітер Альперт, «люди можливо не (завжди) знають, як ефективно управляти природними системами». Також зроблено багато припущень щодо міфів про реставрацію. Наприклад, про «копірку», коли реставраційний план, який спрацював на одній території, під час застосування на іншій, не призвів до очікуваних результатів (Хильдербранд та ін.. 2005).

Практичне заняття №2

Поняття про рослинний покрив та фітоценози. Сучасні класифікації екосистем.

План

1. Поняття про рослинний покрив та фітоценози.
2. Сучасні класифікації екосистем.

Основні теоретичні положення

Основним об'єктом вивчення геоботаніки є фітоценози, або рослинні угруповання. Перше визначення фітоценозу дав Г. Ф. Морозов (1904), пізніше воно доповнене В. М. Сукачовим (1908). Фітоценоз, або угруповання - сукупність рослинних груп, які ростуть на одній території, що характеризується певним складом, будовою, зложенням та взаємовідношеннями як одна з одною, так і з умовами середовища. Фітоценоз - це не випадковий набір рослин, а конкретне їх групування, історично складене, до якого входять вищі і нижчі рослини, які відрізняються вимогами до екологічних чинників.

Між рослинами у фітоценозі існує два види відношень: конкуренція, яка сприяє природному відбору більш пристосованих видів, та позитивний вплив рослин одна на одну.

Флористичний склад та структура фітоценозів

Основними ознаками фітоценозу є його видовий, або флористичний склад, ярусність, численність видів, кількісне та якісне співвідношення видів, проектне покриття, тривалість життя, продуктивність, сезонність та річний ритм розвитку, характер місцеположення.

Флористичний склад. Кількість видів, які входять до складу фітоценозу, називається видовим, флористичним багатством, а кількість видів на одиницю площі фітоценозу - видова численність (насиченість). Найбільша насиченість спостерігається в тропічних лісах. Найменша площа, на якій зустрічаються всі види фітоценозу, характерна для солончаків, мілководдя.

Види, які входять до складу фітоценозу, об'єднують в різні групи. За господарськими ознаками виділяють: злаки, осоки, бобові та різнотрав'я. Для лісових масивів спочатку описують видовий склад дерев, потім кущів, напівкущів, трав, моху, лишайників.

При геоботанічному дослідженні необхідно виділити вік рослин. Його визначають за числом річних кілець деревини. У шпилькових вік визначають за

мутовками, у листяних порід та кущових за утворенням щорічних пагонів.

Під структурою фітоценозу слід розуміти розподіл наземної та підземної біомаси рослин в просторі та часі. Вона включає наступні елементи: наземна та підземна ярусність, синузальність, консервативність, мозаїчність.

Ярусність фітоценозу - це розміщення органів рослин на різному рівні над поверхнею ґрунту та різних глибинах. Розміщення рослин за ярусами залежить від освітлення. В лісових фітоценозах розрізняють яруси деревостою, підлісків, трав'янисто-кущового та мохового покриву. Кількість ярусів залежить від багатьох причин і в першу чергу від екологічних умов середовища. Ярусність виникла в процесі природного відбору та пристосованості рослин до сумісного життя у фітоценозі.

Будова лісових фітоценозів

У лісоводстві лісові фітоценози прийнято називати насадженнями. Головний компонент фітоценозу в лісі - деревостій. Молоді дерев'янисті рослини, які входять у лісовий фітоценоз, утворюють підріст та самосів. Наймолодші покоління - сходи. Крім дерев, в лісі можуть бути кущі та надґрунтовий покрив трав, моху, лишайників.

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

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

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

Підлісок відіграє негативну і (позитивну) роль в житті лісу. Дуже густий

підлісок гальмує відновлення деревних порід. При помірному розвитку він стримує розростання трав та затримує задерніння.

Надґрунтовий покрив - це сукупність моху, лишайників, трав'янистих рослин, напівкущової рослинності. Він поліпшує ґрунт під пологом лісу, на вирубках і згарищах. Складається з ярусів: трав'янисто-кущового та мохово-лишайникового. Для першого з них характерна наступна рослинність - чорниця, брусниця, толокнянка, верес тощо, для другого - зелені мохи, що часто утворюють суцільний килим.

Нижній шар надґрунтового покриву утворює опад - мертвий покрив, який складається з листя, шпильок, гілок, шишок. Він поступово перетворюється в лісову підстилку.

Деревні яруси визначають світлові умови під покривом крон, тому в лісі ростуть тіневитривалі види. Крім них зустрічаються комплементарні види - додаткові, не конкуруючі з основними. Вони займають вільні в просторі та часі екологічні ніші. Наприклад, комплементарними в просторі є мохи та лишайники, які ростуть на пеньках, валунах, непридатних для трав.

Таким чином, стабільні рослинні угруповання - це "насичена" комбінація видів, які знаходяться один з одним і з середовищем в екологічній рівновазі.

Горизонтальна розчленованість фітоценозу проявляється в мозаїчності, яка є наслідком його внутрішніх неоднорідностей. Причини мозаїчності різноманітні: різниця в затемненні, хімізмі та фізичних особливостях опаду, діяльності тварин, нанорельєфу, особливості росту рослин. Для фітоценозу характерна також синузальність (термін введений у 1918р. Х. Гамсоном), або сукупність одного чи подібних видів, які відносяться до однакової життєвої форми. Прикладом синузії першого порядку є синузія брусниці в ялиннику брусничному.

Консортивність біоценозу обумовлена існуванням структурних одиниць - консорцій, основу яких складає популяція самостійно існуючих автотрофних рослин (наприклад, дуб, ялина).

Кількісне співвідношення між видами у фітоценозі

Кількісне співвідношення між видами у фітоценозі може виражатись

цифрами та словесними балами, які оцінюють численністю виду за числом представників, біомасою, площею тощо.

Співвідношення між численністю різних видів у фітоценозі встановлюється в процесі пристосування рослин до сумісного життя в ньому та до умов місцепроростання і залежить від їх генотипу і конкурентоспроможності.

Обліковування проводять різними методами. Окомірний метод передбачає використання спеціальних шкал для оцінки численності видів. Переважно використовують шкалу численності Друде (1913).

Числовий метод прямого підрахунку. Кількість рослин підраховують на облікових ділянках. Ділянки можуть бути постійними або тимчасовими. На них вираховують кількість, висоту рослин, діаметр стебла тощо.

За масштабами екосистеми поділяються на мікроекосистеми, мезоекосистеми і глобальні екосистеми.

У мікроекосистемах невеличкі, тимчасові біоценози, що називаються синузіями, перебувають у обмеженому просторі. До таких екосистем належать трухляві пеньки, мертві стовбури дерев, мурашники тощо. Найбільш поширеними серед екосистем є мезоекосистеми або біогеоценози!, в яких біоценози займають однотипні ділянки земної поверхні з однаковими фізико-географічними умовами і межі яких, як правило, збігаються з межами відповідних фітоценозів.

Макроекосистеми охоплюють величезні території чи акваторії, що визначаються характерним для них макрокліматом і відповідають цілим природним зонам. Біоценози таких екосистем називаються біомами. До макроекосистем належать екосистеми тундри, тайги, степу, пустелі, саван, листяних і мішаних лісів помірної поясу, субтропічного і тропічного лісів, а також морські екосистеми. Прикладом глобальної екосистеми є біосфера нашої планети.

За ступенем трансформації людською діяльністю екосистеми поділяються на природні, антропогенні та антропогенно-природні.

У промислово розвинутих країнах екосистем на захоплених людською діяльністю територіях майже не залишилося, хіба що в заповідниках. Лісові

насадження, луки, ниви — все це антропогенно-природні екосистеми, які хоча й складаються майже виключно з природних компонентів, але створені й регулюються людьми.

До антропогенних екосистем належать екосистеми, в яких переважають штучно створені антропогенні об'єкти і в яких, крім людей, можуть існувати лише окремі види організмів, що пристосувалися до цих специфічних умов. Прикладом таких антропогенних екосистем є міста, промислові вузли, села (в межах забудови), кораблі тощо.

У зв'язку з трансформацією значної частини природних екосистем в антропогенно-природні та антропогенні предметна сфера екології в наш час значно розширилася. До найбільш актуальних завдань сучасної екології за Г.О. Бачинським належать:

- розробка докладної типологічної і таксономічної класифікації екосистем;
- вивчення функціональної структури та метаболізму екосистем усіх типів і таксономічних рівнів від макроекосистеми до біосфери;
- визначення головних факторів, що забезпечують динамічну рівновагу різнотипних екосистем;
- встановлення основних закономірностей взаємодії суміжних та більш віддалених екосистем між собою;
- дослідження характеру реакції різноманітних екосистем на різні види антропогенних навантажень і вивчення закономірностей перетворення природних екосистем в антропогенно-природні та антропогенні.

Практичне заняття №3

Синморфологія, синдинаміка і синтаксономія. Класифікація рослинних угруповань у світі та Україні.

План

1. Синморфологія, синдинаміка і синтаксономія.
2. Класифікація рослинних угруповань у світі та Україні.

Основні положення

Як рослинний покрив в цілому, так і фітоценози, які його складають, ніколи не залишаються незмінними. У будь-якому угрупованні рослинний покрив постійно змінюється. Крім того, змінюються умови існування рослинності і, в свою чергу, змінюється рослинність. В одних випадках зміни умов існування мають періодичний характер (пов'язаний з обертанням Землі навколо своєї осі та Сонця), в інших – аритмічний (нетривалі зміни погоди). Поєднання періодичних і аритмічних змін умов середовища створює той динамічний фон, який і викликає необхідну організацію життя рослин і їх зміни. Необхідно розрізняти:

- зміни в межах одного фітоценозу, які не призводять до послідовної зміни едифікаторів угруповання, до різких змін його видового складу, структури і інших особливостей;

- зміни, які приводять до заміни одного угруповання іншим. Безумовно, що зміни другого порядку підготовлюються змінами, що проходять в межах фітоценозу, але якісно вони значно відрізняються. Перші зміни (в межах фітоценозу) В. М. Сукачов (1942) запропонував називати – динамікою фітоценозів, другі (зміна одного фітоценозу іншим) – динамікою рослинного покриву.

Класифікацій типів змін екосистем, біоценозів, фітоценозів досить багато. Відрізняються вони одна від одної показниками (критеріями), які покладені в основу розробленої класифікації, глибиною охоплення існуючих природних явищ і уявленнями авторів про них. Наприклад, Ф. Е. Реймерс розрізняв наступні типи змін в екологічних системах:

- динаміка екосистеми – зміни екосистеми під впливом сил зовнішніх та внутрішніх протиріч;

- динаміка екосистеми антропогенна – зміна угруповань під впливом діяльності людини;

- динаміка рослинності – різні види змін, що спостерігаються у рослинності, пов'язані зі зміною їх структури у часі, в першу чергу, викликані зміною енергії та речовини;

- динаміка фітоценозів – зміни угруповань у часі під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів;

- динаміка популяцій рослин – зміни чисельності, статевого і вікового складу популяції, що визначаються внутрішньо популяційними процесами і взаємодією популяцій з іншими видами.

Іноді ритмічні зміни повністю визначаються відповідними змінами в середовищі існування – це екзогенні ритми. В інших випадках ритмічні прояви життєдіяльності виявляються ще певний час після змін умов середовища. Такі ритми називають ендогенними. За сучасними уявленнями, механізм “біологічного годинника” сконцентрований на клітинному рівні організації живих систем. Фізіологічною основою біологічних ритмів є ритмічна організація процесів, що відбуваються у клітині. Наприклад, ритмічний хід клітинного циклу, збільшення та зниження енергетичного рівня, ритмічні зміни ферментативних процесів тощо. Не зважаючи на те, що численні деталі „біологічного годинника” ще не розшифровані повною мірою, а їх екологічне значення уточнюється, можна стверджувати, що наладка і підтримування життєвих процесів у певному ритмі є дієвим механізмом адаптації рослин до ритмічних змін середовища.

Найчастіше розрізняють наступні типи змін в рослинних угрупованнях:

- сезонні;
- різнорічні;
- випадкові або сукцесії;
- загальні;
- еволюційні.

Втім, наведена класифікація не єдина, інші дослідники наводять інші типи змін в рослинних угрупованнях. До найбільш деталізованої можна віднести класифікацію типів змін в рослинних угрупованнях, яку запропонувала В. Д. Олександрова (1964). Розрізняють такі зміни:

- добові, які пов'язані добовою ритмікою життєдіяльності рослин;
- сезонні, які визначаються особливостями ритму розвитку рослин;
- багаторічні (флуктуаційні), які визначаються змінами метеорологічних умов за роками;
- вікові, які викликані зміною вікової структури популяцій рослин, що утворюють даний фітоценоз;
- зміни, які пов'язані з процесами відновлення самих фітоценозів, внаслідок чого змінюються співвідношення рослин в угрупованні;
- У зміни, які пов'язані з проходженням мікроеволюції видів рослин.

Добові зміни в житті фітоценозу проявляються в зміні інтенсивності транспірації, дихання, фотосинтезу, в добових рухах листків і квітів, в ритмі відкривання та закривання квітів. Ці зміни мають ритмічний характер і, в значній мірі, визначаються особливостями фітоклімату, що створюється у рослинному угрупованні.

Щорічні сезонні зміни умов існування викликають відповідні періодичні сезонні зміни в житті рослин. Вивченням сезонних явищ в житті рослин займається розділ фенології – фенологія рослин або фітофенологія. Основоположником фенології і, зокрема, фітофенології вважають Р. Реомюра, який ще в 1735 р. встановив залежність сезонного розвитку рослин від різних метеорологічних чинників. При фенологічних дослідженнях реєструють проходження рослинами протягом року певних етапів розвитку – фенологічних фаз (фенофази):

- вегетація на початку циклу розвитку (від проростання насіння у однорічних рослин та відновлення пагонів і розпускання листків у

багаторічних до утворення бутонів);

- бутонізація;
- цвітіння;
- плодоношення;
- відмирання;
- стан спокою.

В межах цієї загальної схеми можливе більш детальний поділ фенологічних фаз. Весь хід сезонного розвитку рослин пов'язаний з зовнішнім середовищем. На початку вегетаційного періоду рослини досить вибагливі до температури повітря та ґрунту. Настання тієї чи іншої фенофази можливе лише при прогріванні повітря та ґрунту до порогової температури. Так, для більшої частини деревних порід температурний поріг розкриття бруньок лежить в межах $+5 - +10$ °С. В той же час, ранньовесняні рослини лісів квітують вже при температурі ґрунту $+2 - +6$ °С. У другій половині вегетаційного періоду провідним екологічним фактором стає фотоперіод. Скорочення тривалості світлового дня стимулює початок підготовки рослин до зими. Але температура продовжує впливати на швидкість проходження фенофаз. Фенологічні спостереження, як вже відмічалось, мають важливе практичне значення для сільського і лісового господарства.

Флуктуаційні або багаторічні зміни пов'язані з відмінностями умов в різні роки. Відомо, що активність Сонця має багаторічні цикли – 11-річні, 35-річні, близько 100-річні. Висловлюються припущення про більш тривалі коливання. Подібна ритміка дуже впливає на життя рослин як опосередковано, так і безпосередньо. Рослини реагують на подібні зміни шляхом інтенсифікації чи уповільнення фізіологічних процесів і, насамперед, темпами утворення органічної речовини, величиною її річної продукції. Ще у 1892 р. відомий лісівник Ф. М. Шведов у роботі „Дерево як літопис засух” звернув увагу на те, що річні кільця на зрізі стовбура білої

акації розподілені нерівномірно, утворюючи згущення та розрідження, які вчений пов'язав з чергуванням посушливих і вологих періодів. У 20 – 30-х роках минулого століття американський вчений А. Дуглас виявив, що у мамонтового дерева (*Sequoia sempervirens*) віком 3200 років більш широкі та вузькі річні кільця чергуються з чіткою періодичністю за 10 – 20-річним циклом, що він пояснював динамікою сонячної активності. До речі, в подальшому дослідники виявили у секвої 84-річні і 600-річні коливання приросту. Подібні дослідження дозволили сформуватися новій науці – біохронології (для деревних порід – дендрохронології).

При співставленні описів рослинності дослідник обов'язково переконається, що не існує тотожних фітоценозів, а здатність рослин утворювати різноманітні угруповання практично невичерпана. Для того, щоб розібратися у барвистій мозаїці фітоценозів, необхідно звести їх до обмеженої кількості узагальнюючих одиниць, або розмістити їх у ряди, прив'язані до змін екологічних умов. Сам термін “фітоценоз” необхідно застосовувати тільки по відношенню до конкретної ділянки рослинного покриву. Типологічною одиницею фітоценозів є асоціація.

Асоціація рослинна – основна одиниця класифікації рослинного покриву, утворена сукупністю однорідних фітоценозів з подібною структурою, видовим складом і співвідношенням як між рослинами, так і між ними і середовищем.

Асоціація рослинна характеризується однорідним флористичним складом, наявністю провідних (домінантних) видів, певним кількісним співвідношенням між окремими видами, а також ярусністю, послідовністю фенологічного розвитку рослин протягом вегетаційного періоду та продуктивністю рослинної біомаси.

Існує досить багато різних за підходами та призначенням класифікацій рослинності:

- флористичний;
- структурно-флористичний;
- У еколого-фізіологічний;
- екологічний;
- еколого-флористичний;
- генетичний;
- господарський.

Всі вони мають як переваги, так і недоліки. В залежності від принципів побудови класифікаційної схеми, за її основу приймаються різні діагностичні ознаки або їх поєднання:

- ступінь флористичної насиченості;
- співставлення чисельності компонентів фітоценозів;
- набір домінантів і едифікаторів;
- переважаючі життєві форми;
- характер розподілу рослин на площі;
- ступінь замкнутості ярусів рослин;
- ярусна будова;
- характер розміщення та взаємодії кореневих систем;
- сезонна ритміка рослин;
- кількісні та якісні особливості відновлення;
- специфічні особливості сукцесій тощо.

Використання вказаних діагностичних ознак при виділенні типів рослинності залежить від особливостей рослинних угруповань. Так, для простих фітоценозів пустель, які характеризуються невеликою кількістю видів, особливе значення мають життєві форми, а для складних фітоценозів вологих тропічних лісів – структура угруповання і, звичайно, його видовий склад. Крім того, кожна асоціація тісно пов'язана з умовами середовища – кліматом, ґрунтом, атмосферним повітрям тощо. Все це знаходить

відображення при класифікації типів рослинності. Назви асоціацій, які використовують в класифікаціях рослинних угруповань, найчастіше походять від рослин-домінантів ярусів, наприклад:

- асоціація “осоково-пирійна”;
- асоціація “сосново-біломошна”;
- асоціація “ялиник-зеленомошник-чорничник”.

Московська та шведська школи фітоценологів називають асоціації за домінантом кожного ярусу, наприклад, асоціація “ялиця сибірська - ялина сибірська - квасениця звичайна - гіпнові мохи”. Назву найбільш поширеної у ярусі рослини розміщують на першому місці. Найменування асоціації може також складатися з двох слів: кореня латинської родової назви едифікатора, до якого додають закінчення “etum” (Pinetum, Piceetum), а також кореня назви якогось субедифікатора із закінченням “osum” (polytrichosum, sphagnosum). Іноді у найменування асоціації замість субедифікатора додають певну особливість фітоценозу – високотравний, чистий, гірський, субальпійський тощо.

Серед чисельних систем класифікацій рослинного покриву, як приклад можна навести схему еколого-фітоценотичного ряду типів соснових лісів В. М. Сукачова, яка розроблена для бореальної зони (рис. 12. 2). На цій схемі ряди показані лініями, що пересікаються і характеризують зміни умов існування рослин:

- ряд А відображає збільшення сухості і зменшення багатства ґрунту;
- ряд В – збільшення вологості і погіршення ґрунтової аерації;
- ряд С – збільшення багатства ґрунту і аерації;
- ряд Д – збільшення вологості і проточної води.

Соснові ліси зустрічаються, як видно з наведеної схеми, від дуже сухих умов зростання до перезволожених. Вони створюють насадження на бідних піщаних ґрунтах і успішно зростають на супіщаних і суглинистих.

Використовуючи схему екологофітоценотичного ряду типів соснових лісів досить легко класифікувати будь-які лісові насадження України.

Дуже поширеною є класифікацією рослинного покриву Г. Брокмана-Ероша і Е. Рюбеля. За нею розрізняють чотири типи рослинності:

- деревно-чагарниковий (Lignosa);
- трав'янистий (Herbosa);
- пустельний (Deserta);

У поверхнево-прикріплений (Errantia) (відносяться організми, що прикріплені до субстрату (водні, повітряні, ґрунтові).

Кожний тип рослинності складається з класів формацій рослинності, ті, в свою чергу, з груп формацій, які містять формації, а формації складаються з груп асоціацій, що включають окремі асоціації. На перший погляд ця класифікація видається складною, але після більш детального знайомства, стає зрозуміло, що вона досить чітка і зручна для користування. Прикладом може бути класифікація типових на Поліссі України хвойних лісів, утворених сосною звичайною.

Практичне заняття №4

Поняття про сукцесії

План

1. Первинні і вторинні сукцесії.
2. Екзогенні та ендогенні зміни у фітоценозі.

Загальні положення

В фітоценозах мають місце також такі зміни, які зв'язані із зміною вікового складу популяції, а саме з онтогенезом едифікаторів. Т. А. Работнов (1950) вказував, що окремі особини, які входять до складу популяції, на різних вікових стадіях мають значні відмінності у розвитку надземних і підземних вегетативних і генеративних органів, внаслідок цього, рослини у різному віці неоднаково

впливають на середовище та інші рослини. Саме тому, для визначення ролі виду у фітоценозі має значення не лише чисельність популяції, але і її вікова структура. Оскільки з року в рік вікова структура змінюється, то й змінюється і фітоценоз. Слабкі зміни умов зростання для певного виду сильніше впливають на чисельність ювенільної частини його популяції, а при більш глибокій зміні – на чисельність генеративних особин. Умови існування виду у фітоценозі визначаються також тривалістю проходження окремих вікових стадій і врожайністю насіння. Б. П. Колесников (1968) вказував, що онтогенетичні зміни лісових фітоценозів супроводжуються істотними змінами в структурі і складі порід супутніх деревостану і нижніх ярусів рослинності при збереженні лісоутворюючого значення головної породи. Ці зміни проходять “в середині” лісового фітоценозу і тривають мінімум стільки, скільки триває життя лісоутворюючої породи. Прикладом онтогенетичних змін може бути розвиток лісового угруповання від стадії молодняка до стадії спілого лісу. При цьому змінюється не лише вік дерева-едифікатора, але й відбуваються зміни у всьому фітоценозі – у його видовому складі, кількості особин на одиниці площі тощо, особливо в нижчих ярусах рослинності. Подібні явища відбуваються у фітоценозах у роки з високою врожайністю. Проростки деревних рослин змінюють умови існування трав'яного та мохового ярусів і, відповідно, викликають зміни в мікроценозах, що входять до складу лісу.

В фітоценозах постійно змінюються умови існування, що пояснюється:

- накопиченням органічної речовини;
- накопиченням мінеральних сполук, які утворилися внаслідок розпаду органічних залишків;
- ростом рослин та зміною їх ярусного розташування;
- конкуренцією між рослинами;
- змінами мікроценозів.

Такі зміни супроводжуються мікроеволюцією видів, що складають той чи інший фітоценоз. Наслідком змін у фітоценозі є безперервний природний відбір в популяціях, який відбувається серед ізореагентів, які, зазвичай, складаються з одного чи двох біотипів, що по різному реагують на особливості природних умов.

Ці зміни у складі ізореагентів впливають на морфофізіологічні властивості рослин, що, в свою чергу, викликає зміни особливостей фітоценозу.

Ізореагент – група морфологічно подібних організмів, що однаково реагують на вплив факторів середовища проживання.

Біотип – сукупність всіх генетично однорідних особин виду.

Всі зміни, які обговорювалися вище, проходять або на рівні рослин, або на рівні фітоценозів. В той же час, існують зміни, що виходять за межі фітоценозу: при радикальній зміні умов існування відбувається зміна одного фітоценозу іншим. Розрізняють два види змін одного фітоценозу іншим:

- ненаправлені;
- направлені.

Ненаправлені зміни – це поглиблення процесів багаторічних змін в межах фітоценозу. У лісових насадженнях може відбутися заміна однієї головної лісоутворюючої породи на іншу, що призведе до зміни як абіотичних факторів, так і видового складу всіх ярусів. Наприклад, заміна сосни звичайної на березу повислу призводить до зростання освітленості ґрунту, зниження його кислотності, зміни температурного режиму тощо. Такі трав'янисті рослини, як куничник наземний (*Calamagrostis epigelos*), золотушник звичайний (*Solidago virgaurea*), дзвоники персиколисті (*Campanula persicifolia*), що зустрічаються у соснових насадженнях свіжих і вологих су гру дів лише як поодинокі, під більш ажурною кроною берези розростаються, створюючи куртини. Таким чином, зміна детермінаторів викликає зміну консортів.

Направлена зміна або сукцесія – це зміна рослинного покриву, при якій одне угруповання змінюється іншим без радикальних змін зовнішнього середовища. Сукцесія відображає внутрішній процес розвитку структури фітоценозу. Вона підвищує його збалансованість та організованість при певному1 стані середовища. Сукцесія характеризується проходженням ряду послідовних стадій розвитку – від початкової до завершальної, тобто до встановлення остаточної рівноваги. В природних умовах формування стійкої стадії рослинного угруповання завершується клімаксом. Сукцесії можуть розпочинатися на ділянках:

- повністю вільних від рослинності, на яких не збереглися насінневі зачатки (первинні сукцесії);
- зайнятих рослинним покривом, який або частково порушений, або, в результаті різких змін умов існування (осушення, заболочення), змінює напрямлення свого розвитку (вторинні сукцесії).

Сукцесія охоплює всі зміни рослинного покриву. Вона починається з заселення оголених від рослин територій чи територій з порушеним рослинним покривом і закінчується тоді, коли рослинний покрив прийде у відповідність до кліматичних та інших умов.

Кожне угруповання, яке в процесі сукцесії змінює одне одного, називається стадією сукцесії або серійними стаціями.

Відомий радянський вчений В. М. Сукачов виділяв чотири види сукцесій:

- сингенетичні;
- ендоекогенетичні;
- екзогенетичні;
- гологенетичні.

Сингенетичні сукцесії спостерігаються в процесі появи рослинності на нових місцезростаннях: кар'єрах, звалищах, пісках, піщаних річкових наносах тощо. В таких місцях ґрунтовий покрив практично відсутній, а заселення рослин проходить за умов жорсткого дефіциту поживних речовин. Ендоекогенетичні сукцесії – це вторинні зміни рослинності, які виникають у місцях, де зберігся ґрунтовий покрив з насінням і спорами, після часткового або повного знищення рослинності. Вони відбуваються після сингенетичних сукцесій. Екзогенетичні сукцесії зумовлені зовнішніми причинами, які знаходяться за межами фітоценозу (пожежі, вирубка, випас худоби, рекреаційні навантаження, дія полютантів, масове розмноження комах-шкідників). Гологенетичні сукцесії відбуваються під дією глобальних змін клімату, змін русел річок, широких осушувальних робіт тощо. Вони можуть відбуватися завдяки зміні фізико-географічного середовища або його складових частин (атмосфери, гідросфери, літосфери). Необхідно відмітити, що дана класифікація сукцесій є дещо

штучною, оскільки, чіткої межі між різними видами сукцесій немає. Прикладом може бути ліс, який складається з тополь та верб у заплавах річок лісостепу. З часом річка заглиблюється і заплава з низької перетворюється у більш високу. Цей процес, пов'язаний з загальним розвитком геоморфології території, веде до зміни водного режиму і процесу накопичення алювіальних осадів. Тобто, змінюються умови водного та мінерального живлення рослин, а вони, в свою чергу, ведуть до зміни складу вищих рослин. Внаслідок цього, верби і тополі починають замінюватися або в'язом гладеньким, або в'язом з дубом звичайним. Керуючись зазначеною класифікацією, дану сукцесію можна віднести як до екзогенетичної, так і до гологенетичної.

Заселення нових територій залежить від багатьох факторів, серед яких є і випадкові чинники. Так, наприклад, поряд може знаходитися певний фітоценоз з якого у напрямку переважаючих вітрів заноситься насіння, або час відокремлення насіння від рослини співпадає з сильними вітрами тощо. На першій стадії розвитку фітоценозу у його складі переважають види, діаспори яких легко переносяться вітром або водою. Досить часто процеси, що спричиняють оголення ґрунту (перевіювання піску вітром, відкладення наносів водою тощо), одночасно призводять до занесення діаспор. Всі ці фактори вплинуть на видовий склад рослинних угруповань, які будуть формуватися на нових територіях.

Після проникнення на оголену площу, рослини починають адаптуватися до нових умов зростання. Поряд з рослинами, діаспори яких потрапили на дану територію після її оголення, можливе також проростання насіння, яке зберігалось у ґрунті багато років.

Практичне заняття №5

Фітомеліоративна діяльність рослинного покриву

План

1. Перетворювальна функція рослинності
2. Типи фітомеліорантів.

Загальні положення

В основу загальної теорії фітомеліорації, покладене біоекологічне поняття натуральної перетворювальної функції рослинності, суть якої полягає в закономірних змінах нею геофізичного і геохімічного режимів біогеоценозів і біосфери в цілому, а також перебудові усіх інших компонентів біогеоценозу, зумовлених цими змінами.

У ролі діяльного фітомеліоративного осередку виступає конкретний фітоценоз або ж група фітоценозів.

Перетворювальна функція рослинності тісно пов'язана з продукційною природною функцією фітоценотичного покриву, зокрема, господарською (вирощування деревини, харчовою, технічною, рекреаційною) і суто біологічною — автотрофною. Перетворювальна функція є наслідком продукційної, оскільки в процесі асиміляції виникають кількісні і якісні перетворення: поглинання і виділення рослинами різних речовин.

Цей нестримний потік біогенної міграції, що проявляється у "поглинанні" і "виділенні", дуже образно описує В.І.Вернадський (1969): "... біогенна міграція найтісніше генетично безпосередньо пов'язана з речовиною живого організму, з його існуванням". Точно і вірно визначив живий організм Ж. Кюв'є як "безперервний упродовж усього життя потік — вихор атомів, що йде зі зовнішнього середовища і у зовнішнє середовище. Організм живе, доки потік атомів продовжується. Він охоплює всю речовину організму. Диханням, живленням, внутрішнім метаболізмом, розмноженням створюється безперервно кожним організмом окремо або всіма ними разом біогенний потік атомів, який будує та підтримує живу речовину...".

Рослина, беручи хімічні елементи з ґрунту і листя та пропускаючи їх через кореневі системи і фотосинтетичний апарат, перетворює їх в органічні сполуки, які знову повернуться в ґрунт, щоб розпочати нове рухоме коло атомів. Акумуляована рослинами сонячна енергія працює на накопичення все більшої і більшої біомаси, яка видозмінюється морфологічно.

У процесі зміни морфологічної структури рослин відбувається перетворення геофізичної конструкції фітоценозів, що призводить до збудження змін у ланцюгу перетворень.

Важливість поняття природної перетворювальної функції фітоценотичного покриву для теорії фітомеліорації полягає в тому, що вона як в цілому, так і у всіх часткових проявах сформована в тривалому геологічному ході розвитку біосфери і еволюції рослин. Ці перетворення стають основою внутрішніх зв'язків біогеосфери як динамічно зрівноваженої системи. Порушення перетворювальної функції фітоценозу призводить до неузгодженості і дезорганізації екосистем. Тому, включаючи в фітомеліоративну систему природні фітоценози або створюючи їх штучним шляхом, слід добре знати закономірності біогеоценотичного розвитку і сприяти прогресу біосфери, не допускаючи її регресу. Прогресивна перетворювальна функція фітоценозу є об'єктивним процесом його розвитку, корисним з позиції людини.

Виділяють три категорії фітомеліорантів (Бяллович, 1970):

Спеціальні. Продукційне використання їх або підпорядковується певному режиму, або повністю виключається: парки, сади, сквери, захисні смуги, лісопарки, заповідники, заказники тощо.

Продукційні. Фітомеліоративні функції виконуються без шкоди для головного — продукційного використання або ж на користь останнього (агроценози, помологоценози (сади), вітоценози (виноградники), фрутоценози (ягідники), акваценози (декоративні водні об'єкти), пратоценози (луки, газони), стрипоценози (захисні смуги).

Рудеральні виконують фітомеліоративні функції спонтанно і мають охоронятись, як і інші фі-томеліоранти, або ж замінюватись більш ефективними спеціальними або продукційними фітоценозами.

Всі зазначені категорії фітомеліорантів відрізняються перетворювальними функціями, які можна об'єднати в шість основних напрямів: меліоративний; інженерно-захисний; санітарно-гігієнічний; рекреаційний; етико-естетичний; архітектурно-планувальний.

Середовище, в єдності з яким перебуває фітоценоз, різноманітне і може бути

умовно поділене на такі групи факторів: а) ґрунтові (едафотоп); б) кліматичні (кліматоп); в) біотичні (вплив зооценозу і мікробоценозу). Немовби осторонь стоїть людський (антропогенний) фактор. Проте коли ми розглядаємо фітомеліорацію як дію, спрямовану на оптимізацію ноосфери, він у вигляді біоти опиняється на центральному місці.

Ноосферне мислення, побудоване на науковому розумінні природних явищ, об'єктивних процесів розвитку живої природи, дає змогу побачити все розмаїття екологічних факторів та їх взаємодію. Однак фітоценоз не лише зазнає певного впливу з боку зовнішнього середовища, але й сам безперервно змінює середовище, зокрема впливає на едафотоп (змінює хімічний склад ґрунту та його фізичну будову) і кліматоп (впливає на сонячну радіацію, опади, випаровування, температуру і вологість повітря).

Всередині рослинного угруповання відбуваються складні динамічні процеси, внаслідок чого фітоценоз, згідно з Ярошенком:

проходить одну з фаз свого сезонного розвитку;
відчуває на собі вплив умов даного року;
перебуває на шляху до зміни якимось іншим угрупованням;
зазнає впливу загальної зміни рослинного покриву всієї місцевості;
проходить одну із стадій своєї еволюції.

Динамічний розвиток фітоценозу визначає і динамічний розвиток інших компонентів біогеоценозу — зооценозу і мікробоценозу, з яким він постійно взаємодіє. Отже, фітомеліоративний процес стимулює діяльність зоомеліорантів і протомеліорантів, оптимізуючи життєдіяльність екосистем. Якщо ж брати до уваги той факт, що ці процеси охоплюють увесь планетарний простір, то це свідчить про оптимізацію усїєї глобальної екосистеми — біосфери.

Земна поверхня зазнає впливу різноманітних потоків, які падають на неї зверху або ж рухаються над нею чи в її товщі. Потоки, які спускаються згори або ж рухаються в зворотному напрямі, називають вертикальними, або ж радіальними. Потоки, які рухаються горизонтально поверхні, називають горизонтальними, або ж латеральними. Розглянемо окремо походження і особливості руху цих потоків та їх взаємодію з фітоценотичним покривом.

Санувальна (санітарно-гігієнічна) функція фітоценозів полягає у формуванні конструкції та структури фітоценозів, спрямованому на покращення санітарно-гігієнічних умов життя і відпочинку людей. Нагромаджено певний матеріал, який стосується санітарно-гігієнічної ролі зелених насаджень. В основному це дослідження з фільтруючої, шумозахисної або кліматополюпшувальної ролі міських насаджень. Обмежена кількість робіт пояснюється недостатніми можливостями натурних досліджень, насамперед їх громіздкістю, відсутністю достатньої кількості порівняльних об'єктів і сучасних експедиційних приладів.

Практичне заняття №6

Класифікація окультуреності (гемеробії) біогеоценозів

План

1. Рівні окультуреності біогеоценозів
2. Типи екосистем в залежності від виду антропогенного ландшафту.

Загальні положення

Біогеоценотичний покрив антропогенізованих територій характеризується різним рівнем окультуреності (гемеробії). Його можна поділити на шість класів гемеробії: I – агемеробний, II – олігогемеробний, III – мезогемеробний, IV – еугемеробний, V – полігемеробний, VI – мегагемеробний. Правильна організація фітомеліоративних заходів неможлива без глибокого знання рівня окультуреності конкретної господарської ділянки.

Агемеробні біогеоценози – це природні комплекси, не охоплені господарською діяльністю – первісні ліси, луки, болота, степи. В умовах урбанізованих територій практично не трапляються. До цього типу біогеоценозів можна було б умовно віднести біогеоценози заповідника “Розточчя” поблизу Львова (в 30 кілометровій зоні), в яких не ведеться господарська діяльність. На схемі рис.2.5, а зображена природна екосистема (ліс), на яку не впливає господарська діяльність людини і яку Г.Елленберг розбиває на декілька підсистем, зокрема підсистеми передачі енергії, опадів і евакотранспірації та руху мінеральних речовин. Спільним знаменником екосистеми є кормовий ланцюг,

який фізичне довкілля пов'язує з двома головними життєвими компонентами: продуцентами, консументами і редуцентами. Серцевиною динаміки цієї звичайної екосистеми є безперервний кругообіг мінеральних речовин, який має циклічний характер, передача енергії, згідно з другим законом термодинаміки, відбувається із значною втратою її у вигляді тепла.

В агемеробному біогеоценозі здійснюються такі функціональні процеси: 1) синтез органічної речовини, переважно біосинтез матеріалу нових клітин (біомаса), який відбувається за участю сонячної енергії; 2) розклад біомаси і мертвої органічної речовини із затратою енергії у вигляді тепла і виділення неорганічних хімічних речовин. Характерними для агемеробної екосистеми є розвинуті вертикальні (радіальні) речовинно-енергетичні потоки, інтенсивне нагромадження і розклад мертвої органічної речовини (МОР), а також її мінералізація. Інтенсивному нагромадженню МОР сприяють складні трофічні ланцюги.

В агемеробному біогеоценозі, як правило, трапляються консументи першого, другого, третього і т.д. порядків, які займають різне становище в ланцюгу живлення. Розвинутий тут і детритний ланцюг, який переробляє понад 90% щорічного приросту рослинної маси, що переходить у відпад. Головна особливість агемеробної екосистеми – це її функціонування тільки за рахунок спрямованого потоку енергії, постійного її надходження ззовні у вигляді сонячного випромінювання або готових запасів органічної речовини.

Олігогемеробні (малоокультурені) біогеоценози – це ліси, луки, болота, охоплені господарською діяльністю, яка суттєво не змінює структурно-функціональної організації екосистеми. Тут спостерігається незначний вплив. До олігогемеробних біогеоценозів належать корінні і похідні рослинні угруповання, розвиток яких лише певною мірою спрямовує людина (сприяння природному відновленню без підсіву і підсадки, санітарні рубки і рубки догляду, які не змінюють співвідношення особин у деревостойі і підлісковому ярусі). До цієї категорії належать також корінні і похідні асоціації, підвладні більш активному, ніж у попередньому, агемеробному класі гемеробії, втручанню людини (сприяння природному поновленню шляхом підсіву і підсадки, реконструктивні рубки з

природним зарощуванням, ландшафтні рубки).

Структурно–функціональна організація цих обох згаданих біогеоценозів зберігає в основному природність функціонування перебігу всього речовинно-енергетичного циклу. Новим тут є, по-перше, надходження антропогенної енергії (людина, техніка) і, по-друге, винесення з екосистеми органічної речовини (у вигляді деревини, листя, сіна тощо). Якщо антропогенна діяльність ведеться тут раціонально, то спостерігається навіть більш ефективно функціонування ланцюгів живлення і розкладу, підвищення продуктивності рослинних угруповань.

Мезогемеробні (середньокультурені) біогеоценози – екосистеми з інтенсивним веденням господарства (лісопарки, парки, луки із регулярним сінокосінням тощо). Наприклад, у парковій екосистемі, аналогічно лісовій, серйозно не порушені зв'язки між внутрішніми підсистемами біогеоценозу – первинними продуцентами, фітофагами, хижаками, паразитами і, нарешті, редуцентами. Як і у попередніх біогеоценозах, тут переважають вертикальні (радіальні) речовинно-енергетичні канали.

Якщо в олігогемеробній екосистемі антропогенізація проявляється в основному у внесенні додаткової кількості енергії, як, зрештою, і винесенні її разом з вирубуваною деревиною або продукцією побічного користування (гриби, ягоди, рослини), то паркова екосистема, крім того, одержує допоміжну кількість мертвої органічної речовини (органічні добрива) і води (для поливу), мінеральних речовин (мінеральні добрива і хімічні інтоксиканти міської екосистеми). Додаткову енергію паркові біогеоценози, в основному ті, які дотичні до великих ділянок мертвої підстиляючої поверхні (забудова, заощення), одержують у вигляді тепла. Суттєво зростає потужність зв'язків із сусідніми екосистемами (міського району або промислового вузла). Особливо помітне винесення з цієї екосистеми кисню і вологи.

Еугемеробні біогеоценози – це культурні угруповання, керовані людиною. Така структурно-функціональна організація характерна для екосистем типу лісової плантації, саду або пшеничного поля, газону чи квітника, винограднику. Сюди більше, ніж у попередню екосистему, вносять органічної і мінеральної речовини, води. Водночас з неї виноситься більше органічної маси у вигляді цілих

рослин або плодів. Під сильним антропогенним впливом (наприклад, міський сквер – 2.5, д) перебувають латеральні речовинно-енергетичні потоки, а існування гетеротрофних блоків (травоїдні, хижаки, паразити) повністю залежить від господарської діяльності людини (внесення гербіцидів і пестицидів, хімічних добрив, забруднення повітря автотранспортом, механічне усунення особин).

Полігемеробні біогеоценози посідають особливе місце в натропогенізованому біогеоценотичному шарі. Це рослинні угруповання девастрованих ландшафтів: кар'єрів, відвалів, гравійних та інших насипів залізниць, промислових і складських майданчиків, свіжих звалищ. Як правило, їх утворюють рудеральні рослини, виникнення яких пов'язане з наявністю у мертвій породі органічних залишок від попередніх екосистем або ж занесених водою або вітром мертвих органічних речовин. Це екосистеми, які з'явилися, подібно до перших екосистем Землі, гетеротрофним шляхом, тобто залежним від забезпечення органічною речовиною. “Тут, напевне, – пише Д.Казенс (1982) – принцип дії такий: коли б не виникало накопичення органічної речовини в певному середовищі, не надто суворому для підтримки життя, врешті-решт розвинеться якась життєва форма для використання цього накопичення...

Незалежно від кількості особин виду, які утворилися у достатній кількості протягом тривалого періоду, еволюціонуючі життєві форми можуть їх використати в якості джерела енергії. Травоїдні і паразити розвиваються на базі автотрофних рослин. За ними йдуть м'ясоїдні та надпаразити”. Дані типи біогеоценозу – одна з ранніх сукцесій, яка призводить до неминучого відновлення девастрованого ландшафту через ряд наступних сукцесій.

Метагемеробна (мертвопокровна: забетоновані, замощені, забудовані території) екосистема – типowo гетеротрофна – може розвиватися залежно від наявності мертвої органічної речовини, якої на даний момент немає, але є нижчі організми, готові її створювати, наприклад, з асфальту або із полімерів, які сьогодні є повсюди. Процес урбанізації в сучасних містах розвивається за тією ж схемою, що і в попередні періоди їх розвитку: зменшується питома вага природного біогеоценотичного шару і збільшується – мертвої підстеляючої поверхні. Метагемеробному процесу у великих містах і промислових центрах слід

протиставити фітомеліоративні заходи і озеленення, і обводнення урбанізованих територій. Сюди слід включити сади на дахах та вертикальну зелень.

Практичне заняття №7

Ревіталізація та ревайлдинг антропогенно порушених екосистем

План

1. Ревайлдинг як ревіталізація екосистем.
2. Користь від відновлення природних систем.

Загальні положення

Ревайлдинг або здичавіння (англ. *rewilding*, від *wild* — дикий, природний) — поняття в екології, що означає відновлення характерних для даного регіону екосистем шляхом поетапного повернення аборигенних видів.

Поняття «ревайлдинг» зазвичай використовується в контексті повернення збережених великих тварин (т. зв. видів-інженерів) в місця природних ареалів, де раніше вони були повністю винищені людиною.

Також ревайлдинг можна трактувати як «здичавіння», полишення територій, на яких давно були знищені природні екосистеми для їх відновлення у природний стан без втручання людини. Зокрема, таке бачення викладає український еколог Олексій Бурковський у науково-популярному фільмі «Торські степи».

Міжнародна організація *Rewilding Earth* визначає ревайлдинг, як масштабне втручання у трансформовані екосистеми з метою відновлення і захисту природних процесів і основних територій дикої природи, забезпечення зв'язку між такими територіями шляхом вселення крупних хижаків та ключових видів. Кінцевою метою ревайлдингу ревайлдингу — відновити екосистеми до стану, коли вони потребуватимуть лише пасивного управління, обмежуючи контроль людини над екосистемами. Таким чином, ревайлдинг — це крупномасштабний менеджмент територій, що збільшує кількість природних екосистем і зменшує частку антропогенно трансформованих ландшафтів.

Слово ревайлдинг було придумано членами горизонтальної мережі радикальних природоохоронних організацій «Земля передусім!». Термін вперше опубліковано 1990 р. і згодом уточнено біологами Майклом Суле та Ридом Носсом у статті, опублікованій у 1998 р. According to Soulé and Noss, rewilding is a conservation method based on «cores, corridors, and carnivores». The concepts of cores, corridors, and carnivores were developed further in 1999. На думку Суле і Носа, ревайлдинг — це метод охорони природи, заснований на «ключових територіях, коридорах та плотоядних».

Ревайлдинг було розроблено як метод збереження функціональних екосистем та скорочення втрат біорізноманіття, включаючи дослідження в галузі біогеографії островів та екологічних ролі великих хижаків. В 1967 році «Теорія острівної біогеографії» Роберта Х. Макартура і Едварда О. Уільсона використовувала важливість розмірів та ізоляції територій, які зберігають дику природу, адже ті території, що охороняються, залишаються лише уявним захистом від вимирання, якщо вони маленькі та закриті.

У країнах Євросоюзу в даний час здійснюється масштабна програма ревайлдингу (European Rewilding) розрахована до 2020 року, яка передбачає створення в степових і лісостепових областях країн Східної Європи (в деяких документах згадується і Україна) десяти великих природних парків загальною площею 1 млн га. Метою проекту, умовно званого «Європейським Серенгеті», є формування передумов для соціального і економічного розвитку регіонів, де ведення традиційного сільського господарства по ряду причин стає неконкурентоспроможним. За рахунок розвитку масового екологічного туризму передбачається забезпечити зайнятість місцевих жителів і додатково залучити до природоохоронної діяльності мільйони нових прихильників. Одночасно за рахунок відновлення видового різноманіття та збільшення чисельності великих травоядних, а також окремих видів великих хижаків, європейські екологи розраховують поетапно відновити природний потенціал раніше зруйнованих екосистем і сприяти відновленню біорізноманіття.

Найбільшою у Європі зоною природного відновлення є Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник в Україні.

Користь від ревайлдингу.

1. Біорізноманіття. Діяльність людини була неймовірно руйнівною з точки зору такого важливого природного ресурсу як біорізноманіття. У звіті Всесвітнього фонду дикої природи, представленому в 2014 році, детально описано, як тільки за останні 40 років люди привели до зникнення половини тварин на планеті. Це відбувається через полювання, знищення місць мешкання тварин, а також забруднення водних ресурсів, лісів і т. д. Ревайлдинг натомість дає природі можливість відновити її природне біорізноманіття.

2. Саморегуляція. Коли екосистеми характеризуються біорізноманіттям, вони стають саморегульовані. Це означає, що екосистеми не вимагають втручання або підтримки людини. Природні екосистеми самі формують той природний баланс, найбільш підходящий для їх подальшого розвитку.

3. Захист від вимирання. Повернення тварин, колись які мешкали на тих чи інших територіях, є способом їх захисту від вимирання. До речі, це стосується не тільки великих тварин, але також дрібних звірів, комах і рослин.

4. Комерційна вигода. Багато критиків ревайлдингу стверджують, що повернення тварин може завдати шкоди населенню з фінансової точки зору. Насправді, сафари і спостереження за дикими тваринами — один із затребуваних дозвілля сучасної людини. Це сприяє розвитку туристичного потенціалу регіону, де проводиться така діяльність, що не може не впливати на фінансовий стан місцевого населення.

Практичне заняття №8

Природна фітомеліорація

План

1. Прородне відновлення в умовах девастованих ландшафтів.
2. Заростання відвалів ти типу сукцесій на порушених ландшафтах.

Загальні положення

В умовах девастованих ландшафтів, сформованих у процесі техногенезу,

спостерігаємо природне заростання глибинних порід, які появилися на денній поверхні. Це стосується порід усіх категорій, крім зовсім непридатних для зарощування. Аналогічні процеси спостерігаємо на піщаних дюнах чи на кам'янистих розсипах гірських зсувів або річкової гальки. Ці девастровані ділянки земної поверхні належать, як вже згадувалося, до дуже сильнозмінених і дуже порушених місцезростань.

Природа без участі людини супроводжує фітомеліоративний процес зарощування, який проходить дві основні сукцесійні стадії: сингенетичну (піонерне засвоєння породи, без видимої конкуренції рослин) та ендекогенетичну, яка характеризується напруженою внутривидовою та міжвидовою конкуренцією і формуванням протягом тривалого часу більш-менш стабільних фітоценозів. У далекій перспективі на девастрованих ландшафтах можуть появилися клімаксові угруповання, характерні для даної природно-кліматичної зони (наприклад, соснові бори чи діброви).

На перших етапах формування природно-техногенних комплексів майже у всіх природних зонах можна виділити три основні етапи сингенетичної сукцесії (Панас, 1989). Безумовно, у Прикарпатті з більш сприятливим кліматом, де працював автор, тривалість етапів дещо коротша ніж в степовій зоні України. Перший етап триває п'ять-шість років і закінчується утворенням мозаїчного незімкнутого рослинного покриву, який складається з невибагливих євритопних рослин з широкою екологічною амплітудою і високою продуктивною здатністю. Зарощування розпочинають, як правило, рудеральні (лат. *rudus* –щебінь, будівельне сміття) види. Зональні риси зарощування починають проявлятися лише на третій або четвертий рік. Другий етап сингенетичної сукцесії протікає у віці від п'яти-шести років до десяти і характеризується створенням складних багатовидових фітоценозів (30-40 видів) з більш чітко вираженим зональним характером флори. Водночас зменшується представництво рудеральних однорічних видів і зростає рясність багаторічників. Розпочинається формування дерево-чагарникових угруповань. Третій етап, який розпочинається після 10-12 річного віку відвалів, характеризується посиленням еологічної диференціації видового складу, яка

протікає на фоні жорсткої конкуренції за використання природних ресурсів. У фітоценозах переважають багаторічники. Цей етап сингенетичної сукцесії можна було б віднести до наступної сукцесійної стадії – ендоекогенетичної, тому, що тут в еволюційному процесі переважають не зовнішні впливи, а внутрішня біоценотична діяльність ще молодих за віком угруповань.

Сукцесійні процеси на кар’єрно-відвальних породах свідчать про величезну діяльну силу рослинності, як автотрофного блоку новоутворених біоценозів. Піонерні фітоценози, акумулюючи в надзвичайно складних едафокліматичних умовах сонячну енергію “складують на деважаційній поверхні гірничих розробок мертву органічну речовину у вигляді коріння та надземних органів, яка за допомогою редуцентів повертається знову до рослин. Крім того, мертву органічну продукцію творять гетеротрофні організми втягнути в речовинно-енергетичний потік тими ж таки рослинними організмами. А порода, як відомо стає ґрунтом лише тоді, коли в ній появляється органічна речовина. Проте процес перетворення гірських порід у ґрунти є досить тривалим у часі і залежить від багатьох інших біотичних і абіотичних факторів середовища. Швидкість природного заростання відвалів, як свідчать численні польові дослідження, і зокрема, формування видового складу рослинного покриву головним чином залежить від фізико-хімічних властивостей розкритих порід, способу їх розробки і відсіпки у відвалі. Для визначення потенційної придатності гірських порід для сільськогосподарської та лісогосподарської фітомеліорації широко використовують метод фітоіндикації – оцінки умов середовища за допомогою рослин, які в ньому ростуть.

Ігнорування процесів самозаростання відвалів може призвести до серйозних помилок в їх культурному засвоєнні і, головне, неекономного використання коштів. Дійсно може варто цей трудомісткий і коштовний процес в окремих випадках довірити природі. Певне уявлення про породи як субстрат для росту рослин дає еколого-біологічний аналіз рослинності, яка бере участь у процесі самозаростання. Наведемо приклади природного заростання порід кар’єрно-відвальних ландшафтів в окремих регіонах України, зокрема

Нікопольському марганцеворудному та Львівському сірконосному районах (Бекеревич, Горобець, Колбасін та ін., 1971; Панас, 1989). Цей перший в Україні досвід дослідження природних сукцесій девастрованих земель мають знати екологи і фітомеліоратори, яким доведеться вирішувати, чи створювати на відвалах або кар’єрах фітомеліоративні культури чи пустити цю ділянку на природне зарощування.

Практичне заняття №9

Сільськогосподарська і лісогосподарська фітомеліорація

План

1. Сільськогосподарська фітомеліорація.
2. Лісогосподарська фітомеліорація.

Загальні положення

Сільськогосподарська фітомеліорація – заходи із вирощування на порушених землях певного асортименту сільськогосподарських культур. Підбір цих культур визначається рослинністю, що росте поряд на непорушених ділянках, або ж рослинністю, що росла на цій території до моменту порушень.

Фітомеліоративний процес може тривати 10–15 років і навіть більше та закінчується тоді, коли продуктивність сільськогосподарських культур досягне продуктивності таких самих культур на сусідніх територіях. Сільськогосподарська фітомеліорація земель спрямована не лише на їх повернення в сільськогосподарський фонд, але й на попередження зсувів та ерозії, а головне – створення екологічно збалансованої системи землекористування. Результативність фітомеліоративних заходів можна оцінити за врожайністю сільськогосподарських культур.

Найважливішим завданням сільськогосподарської фітомеліорації є розробка системи агротехнічних заходів з урахуванням специфіки насипного гумусованого шару ґрунту і забезпечення відновлення його родючості в найкоротший термін. Вирішальне значення при цьому відіграє правильний підбір сільськогосподарських культур, які б не лише забезпе-чили високу

врожайність, але й сприяли поліпшенню родючості едафотопу.

Фітомеліорацію на порушених територіях слід розпочинати з посіву багаторічних бобових і злакових трав з метою збагачення ґрунту органічною речовиною та поліпшення його структури. Після 3–6-річного вирощування зеленої маси її заорюють та висівають зернові культури.

Приорювання в ґрунт зеленої маси рослин (зелених добрив) називають сидерацією. У ролі сидеральних добрив використовують в основному бобові культури – конюшину, горошок. На коріннях усіх бобових містяться бульбочки з азотофіксуючими бактеріями, що має велике значення для підвищення родючості ґрунту.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур на порушених землях включає такі етапи:

- визначення способів і методів сівозмін сільськогосподарських культур залежно від типу деградації (знищення збудника певної інфекційної хвороби, що досягається проведенням комплексу лікувальних, профілактичних, санітарних і організаційних заходів);
- підготовка ґрунту під посів;
- посів та догляд за посівними культурами;
- збір врожаю та підготовка ґрунту під посів наступної культури.

Багаторічні трави. У фітомеліоративних посівах із багаторічних бобових трав добре себе проявили конюшина, люцерна, буркун і еспарцет, як у чистому вигляді, так і в суміші зі злаковими багаторічними травами (тимофіївка, райграс). Участь бобових і багаторічних трав у куль-турфітоценозах має велике меліоративне і кормове значення. Наприклад, бобові, фіксуючи атмосферний азот і накопичуючи його у верхньому шарі ґрунту, сприяють підвищенню родючості бідних ґрунтів. Маючи розвинуту кореневу систему, вони також поліпшують структуру ґрунту.

Однорічні трави і проміжні культури. Використовують вико-вівсяну суміш, яку висівають у декілька етапів з інтервалом 15–20 днів, розпочинаючи

одночасно з посівом ранніх ярових культур. На зелений корм сіють однакову кількість вики і вівса (по 90 кг/га), або ж беруть 1/3 частину насіння вівса (60 кг/га) і 2/3 частини вики (120 кг/га).

З метою більш раціонального використання рекультивованих земель рекомендують на них вирощувати проміжні культури, застосовуючи в посівах жито й пшеницю в чистому вигляді або ж у суміші із горошком і ріпаком. Ці культури можуть дати врожай 150–250 ц/га зеленої маси, яку можна використати на корм або сидерат.

Технологія вирощування проміжних культур передбачає оранку, передпосівну культивуацію з боронуванням і коткуванням. Суміші висівають переважно суцільним рядовим способом зерно-трав'яними чи звичайними сівалками із глибиною посіву від 3–4 до 7–8 см.

Озимі зернові. Найкращими попередниками для зернових вважають багаторічні й однорічні трави, горох і кукурудзу на силос. Посів озимих культур здійснюють високоякісним насінням у найбільш оптимальні терміни. Догляд за посівами на рекультивованих землях, на відміну від староорних земель, полягає в тому, що на перших практично немає бур'янів, які появляються лише тоді, коли починають використовувати не-якісний гній або компости. Бур'ян знищують шляхом внесення гербіцидів.

Ярові зернові. Найчастіше для ярових посівів використовують ячмінь, пшеницю і овес. Кращими попередниками зернових є багато-річні та однорічні трави, бобові та просапні культури.

Посів ярових зернових рекомендують розпочинати вже в перший тиждень польових робіт, що дає можливість рослинам краще використовувати весняний запас вологи й поживних речовин, а також різко зменшити пошкодження рослин шкідниками і хворобами. Посів проводять вузькорядним або перехресним способом.

Кормові просапні культури. На рекультивованих землях із просапних культур поширена кукурудза, яку вирощують на силос чи на зелений корм. Кращими її попередниками є багаторічні та однорічні трави, а також зернові

культури.

Лісогосподарська фітомеліорація здійснюється шляхом створення лісових культур.

Лісові культури – штучно створені посівом або посадкою деревних порід лісові насадження. Вирощування лісових культур на площах, раніше покритих лісом, називають штучним лісовідновленням, а на площах, де ліс раніше не ріс, – лісорозведенням. Фітомеліоративна особливість лісу полягає в тому, що він здатний “завойовувати” нові території.

Лісова фітомеліорація може мати, як природний характер, тобто самозаростання безлісних територій деревно-чагарниковою рослинністю, так і штучний характер – створення лісових культур. Лісові культури створюються тоді, коли природне відновлення лісу з позиції часу є неефективним, або ж ліс, що відновлюється, є низькопродуктивним та біологічно нестійким.

Створення і вирощування лісових культур – активний фіто-меліоративний процес, що забезпечує формування оптимального складу майбутніх деревостанів. Лісові культури створюють трьома методами – посівом, садінням і комбінованим методом, які здійснюють за спеціальними технологіями. Під час садіння використовують вирощені в розсадниках сіянці та саджанці дерев і чагарників.

Використання лісових культур (лісорозведення) виходить далеко за межі лісового господарства, забезпечуючи водночас вирішення середовищевірних завдань у сільському господарстві, на транспорті, у містобудуванні, промисловості тощо. Найважливіші з них такі:

- штучне відновлення лісів на вирубках;
- реконструкція та заміна малоцінних і малопродуктивних насаджень високопродуктивними;
- створення лісових культур на девастрованих землях – кар’єрах, відвалах, териконах, звалищах тощо;
- створення спеціалізованих плантацій (наприклад, горіхових, фруктових,

ягідних, технічних тощо);

- створення меліоративних насаджень, що виконують ґрунтозахисну роль;
- створення і реконструкція зелених зон міст, курортних зон, промислових центрів.

При створенні лісових культур необхідно дотримуватись наступних принципів:

- взаємного впливу лісових культур і зовнішнього середовища;
- взаємного впливу різних деревних і чагарникових видів;
- відповідність видового складу лісових культур умовам місцезростання та природно-кліматичним районам;
- послідовність та узгодженість лісокультурних заходів;
- максимальна ефективність та естетичність в ландшафті.

Основними перевагами створення лісових культур перед природним поновленням є:

- забезпечення оптимального складу майбутніх деревостанів;
- запобігання небажаній зміні деревних порід;
- можливість введення в насадження цінних порід-інтродуцентів;
- забезпечення біологічної взаємодії між породами шляхом спрямованого добору і розміщення.

Практичне заняття №10

Інженерно-захисна та санітарно-гігієнічна фітомеліорація. Рекреаційна-фітомеліорація та архітектурне планування.

План

3. Особливості інженерно-захисної та санітарної фітомеліорації.
4. Рекреацій фітомеліорація.

Загальні положення

Неоднорідність умов проростання, суттєвий антропогенний вплив

зумовлюють неоднорідність складу та нерівномірність розміщення рослинності в урбоєкосистемі. Лісистість міської території на різних ділянках становить від 1 до 98%.

Крім традиційних функцій рослинного блоку в будь-якій екосистемі – виробництва в результаті фотосинтезу первинної біопродукції, яка вживається потім консументами і редуцентами, і формування життєвого простору для консументів і редуцентів, в урбоєкосистемі набувають великого значення і такі функції рослинності:

- охолодження міських теплових зон через збільшення альbedo поверхні й транспірації (альbedo – відношення кількості променистої енергії Сонця, відбитої від поверхні будь-якого тіла, до кількості енергії, що падає на цю поверхню; транспірація – фізіологічний процес випаровування води рослинами);
- стабілізація вітрового режиму, "розвантаження" повітряних мас;
- збільшення відносної вологості повітря і "вирівнювання" добових і квартальних її коливань;
- забезпечення атмосфери киснем як побічним продуктом реакції фотосинтезу;
- збільшення кількості негативно заряджених іонів, що мають сприятливий вплив на людину, над рослинними насадженнями;
- виділення біологічно активних речовин, які пригнічують розвиток патогенних речовин в атмосфері;
- поглинання атмосферою пилу і газів;
- зниження рівня шуму внаслідок поглинання енергії звукових коливань;
- затримання частини опадів і зменшення поверхневого стоку;
- формування умов аеробного розкладання речовин, що забруднюють воду, поглинання біогенних елементів у водних і болотних екосистемах;
- покращення структури, збільшення проникності та родючості ґрунтів;
- затримання снігового покриву і талих вод;

- закріплення сипких ґрунтів, зниження рівня ерозії;
- покращення естетичних властивостей урбанізованих ландшафтів.

Реалізація вказаних функцій рослинності у формуванні та оптимізації урбанізованого середовища здійснюється з використанням теоретичних основ і практики фітомеліорації.

Усі види флори і фауни на території міста входять до складу біотичних спільнот (біоценозів) і формують складну мозаїку урбоєкосистеми.

Частина цих видів (перша група) існує тільки в одомашненому (тварини) або в окультуреному (рослини) стані і використовуються людиною для задоволення її життєвих потреб (ліки, будівельні матеріали, транспортні засоби тощо).

Друга група – це неокультурені рослини і неодомашнені тварини, що мешкають у неурбанізованому середовищі інших природно-кліматичних зон, відмінних від даної; в містах вони можуть жити в житлах людини чи в спеціальних спорудах (оранжереї, вольєри, акваріуми тощо), де штучно підтримуються умови існування та розмноження цих видів (екзотичних рослин і тварин).

До третьої групи видів флори і фауни належать також неодомашнені тварини та неокультурені рослини, які людина свідомо розселяє або вирощує в містах, але не в житлових приміщеннях, а в природно-антропогенних або антропогенних зонах.

Види цієї групи поділяються на дві підгрупи: 1) нові для регіону види (інтродуценти); 2) аборигенні (автохтонні) види.

Інтродуковані види в нових умовах проходять процес адаптації, після чого вони або натуралізуються, тобто можуть існувати, зберігаючи життєздатність без втручання людини, або для їх існування необхідна підтримка з боку людини у вигляді систематичних агротехнічних (для рослин) чи біотехнічних (для тварин) заходів.

У четверту групу видів флори і фауни входять "ненавмисні" інтродуценти,

"види-прибульці", поява яких у цьому регіоні не передбачалася людиною, але які поширилися і натуралізувалися завдяки людині та в результаті антропогенних перетворень ландшафтів, які сприяли урбанізації.

До п'ятої групи видів флори і фауни належать види, що живуть в селітебному ландшафті, в безпосередньому сусідстві з людиною ("синантропні" види). Це види, еволюція яких, принаймні з неоліту, відбувалася в контакті з людиною (наприклад, польові бур'яни, таргани, миші домові, воші тощо), а також види, що в нинішніх умовах освоїли екологічні ніші, параметри яких визначаються життєдіяльністю людини (наприклад, пацюк сірий, горобець домашній, голуб сизий та ін.).

Шоста найбільш численна група видів флори і фауни – це дикорослі рослини та дикі тварини, які живуть в містах у порушених природних чи в антропогенних місцях мешкання.

Функціонування будь-якого живого організму в біосфері підтримується необхідним надходженням речовин та енергії. Стійкість біосфери пояснюється тим, що потік енергії Сонця ні на мить не припиняється, а також тим, що біосфера безперервно вдосконалювалася і регулювала багаторазове використання речовин.

Неможливо переоцінити роль зелених насаджень у покращенні міського клімату, властивостей ґрунтів, очищенні повітря від забруднювачів, у шумопоглинанні. З іншого боку, рослини і деякі тварини виділяють у довкілля речовини, які можуть викликати у людини алергічні реакції. Небажаними є бур'яни, хоча це невід'ємна частина урбоєкосистеми. Крім того, багато видів тварин і мікроорганізмів, що мешкають у містах, можуть бути збудниками захворювань. Водночас деякі з них виконують санітарні функції, беручи участь у процесах розкладання органічних речовин виробничих і побутових відходів, виконують декоративну функцію.

Ефективність естетичної фітомеліорації полягає у її впливі на психоемоційні почуття людини. Забезпечити високий рівень естетичності зелених насаджень можна лише за умови правильного використання основних

принципів садово-паркових пейзажів.

Високохудожнє насадження можна створити лише тоді, коли беруться до уваги такі основні вимоги:

- комплексний вибір ділянки під садово-парковий об'єкт;
- обґрунтований біолого-екологічний підбір дерев, чагарників і трав'яних рослин;
- художнє поєднання дерев і чагарників у зелених масивах та біогрупах.

Успіх створення високодекоративного насадження залежить передусім від правильного вибору ділянки. Тут слід брати до уваги рельєф місцевості, кліматичні умови, родючість та рівень зволоження ґрунту, стан вже існуючих рослинних угруповань і наявність тваринного світу.

Підбір рослинності для створення садово-паркового об'єкта ведуть за екологічним (типологічним) принципом. Визначається тип лісорослинних умов, який об'єднує лісові та нелісові ділянки із подібними ґрунтово-гідрологічними умовами.

В основу розміщення рослин в садово-паркових композиціях покладений фітоценотичний принцип, який впливає із знань про сумісне зростання рослин. Він полягає в тому, що дерева і чагарники в процесі свого розвитку взаємодіють між собою та впливають на розвиток насадження.

Варіанти угруповань деревних і чагарникових порід для створення садово-паркового об'єкта. Сприятливі умови для розвитку рослин найчастіше виникають тоді, коли штучні насадження за своїм складом наближаються до природних фітоценозів. Тому основу садово-паркових насаджень краще створювати із місцевих деревно-чагарникових порід, згрупованих в натуральних для них поєднаннях. Екзоти найкраще використовувати для декорування узлісь і парадних місць.

Керуючись фітоценотичним принципом пропонуються такі варіанти угруповань деревних і чагарникових порід:

- ялинники чисті та мішані з ялицею, сосною, березою, дубом, липою і підліском із ліщини;
- сосняки чисті та мішані з березою, дубом, кленом і підліском із ліщини та ялівцю;
- модринники чисті та мішані з ялиною, ялицею і підліском із шипшини та спіреї;
- діброви чисті та складні з супутниками – липою, кленом, грушею та підліском із калини і ліщини;
- березняки чисті та мішані з ялиною та підліском із ялівцю і шипшини;
- липняки чисті та мішані з кленом та підліском із калини.

Створюючи дендропарки, дуже часто використовують систематичний принцип садіння дерев і чагарників, що полягає в підборі рослинності із однієї і тієї самої родини. Поєднання в групах дерев різних видів, але однієї родини, підкреслює і посилює їх загально-декоративні якості, створює художню єдність.

На естетичні якості садово-паркових насаджень впливає їх декоративність. У мальовничих композиціях квітучих рослин зазвичай мають справу з різними комбінаціями забарвлень квітів і стебел. Різноманітні композиції барв, форм листя і крони, розмірів і фактури рослин створюються за художньо-декоративним принципом.

Цей принцип найчастіше використовують при створенні невеликих садів і скверів, а також ділянок, що прилягають до адміністративних і громадських будівель.

Основні завдання рекреаційної фітомеліорації. Рекреаційна фітомеліорація передбачає використання рослинного покриву населених місць та приміських зон для повноцінного відпочинку населення.

Рекреаційна фітомеліорація базується на досягненнях естетичної та санітарно-гігієнічної фітомеліорації. Відпочинок серед природи – це своєрідна компенсація за міський дискомфорт: забруднення повітря, шум, літня задуха,

одноманітність забудови. Паркові насадження разом із зеленню садів, газонів, квітників надають у розпорядження рекреанта свіже повітря та естетичний простір.

Розглядаючи місто і приміську зону як єдине ціле, не можна не звернути увагу на характерний для більшості міст плавний перехід від зелені відкритих просторів до зелені міської забудови. Зелена рослинність робить урбоекосистему повноцінною екосистемою, а наявність зелених насаджень в місті є умовою забезпечення міського населення рекреаційним ресурсом.

Крім традиційних функцій, що виконуються рослинним блоком в екосистемі, в урбоекосистемі важливого значення набувають наступні функції рослинного покриву:

- охолодження міського “острову тепла” за рахунок збільшення альbedo поверхні та транспірації;
- стабілізація вітрового режиму;
- збільшення відносної вологості повітря та вирівнювання її добових і сезонних коливань;
- поглинання речовин, що забруднюють атмосферне повітря;
- пониження рівня міського шуму;
- утримання частини опадів та зменшення поверхневого стоку;
- поліпшення структури, а в деяких випадках і родючості ґрунту;
- поліпшення візуальних властивостей урбанізованих ландшафтів.