**РЕФЕРАТ**

на тему:

# “Агроценоз як екосистема.”

Біогеоценоз — не проста сукупність живих організмів та інших природних тіл, а особлива, узгоджено організована форма існування організмів і навколишнього середовища, що здатна до саморегуляції і самовідновлення.

Людина своєю господарською діяльністю створює штучні біогеоценози — агроценози (поля, пасовища, сади, виноградники, парки). На відміну від природних біогеоценозів, до складу яких входять сотні і тисячі різноманітних видів, агроценози характеризуються однотипністю видового складу і не здатні до саморегуляції.

Розміри біогеоценозів (і агроценозів) можуть коливатися від незначних (пеньок, калюжа, город) до дуже великих, що вимірюються гектарами (ліс, озеро, поле). Кожний біогеоценоз характеризується власним колообігом речовин, трансформацією сонячної енергії і продуктивністю біомаси.

У вітчизняній літературі набуло поширення поняття про біогеоценоз, введене В. М. Сукачовим (1940 p.). У закордонній літературі в аналогічному значенні використовують термін "екосистема" (див. вище).

Взаємозв'язки в екологічних системах. Угруповання організмів, що входять до складу біогеоценозів, складаються з трьох груп компонентів: утворювачів органічної речовини (автотрофних організмів) — продуцентів; споживачів живої органічної речовини— консументів; руйнівників органічних решток — переважно мікроорганізмів, які розщеплюють органічні речовини до простих мінеральних сполук, — редуцентів. Всі вони пов'язані ланцюгами живлення.

Ланцюги живлення — це послідовності особин одного виду, їхніх решток або продуктів життєдіяльності, які є об'єктом живлення організмів іншого виду, тобто ряд видів організмів, пов'язаних між собою трофічними зв'язками, що складають певну послідовність у передаванні речовин і енергії. Розрізняють два типи ланцюгів живлення.

Перший ланцюг живлення (ланцюг виїдання, або пасовищний) розпочинається з рослин. Джерело енергії, за рахунок якої існують усі організми, — Сонце. В процесі фотосинтезу світлова енергія перетворюється ними (перша ланка таких ланцюгів живлення) на хімічну з утворенням органічних сполук. При цьому лише близько 1 % світлової енергії, що потрапляє на рослину, переходить у потенціальну енергію органічних речовин; решта розсіюється у вигляді теплоти та відбивається. Коли тварини поїдають рослини, то інша частина енергії, що міститься в кормах, витрачається на різні процеси життєдіяльності. У середньому в різних ланцюгах живлення лише 10 % енергії кормів переходить у новозбудовану речовину тіла тварин. Травоїдних тварин поїдають хижаки (на цьому і завершується ланцюг виїдання). Приклад такого типу ланцюга живлення: планктонні водорості — планктонні тварини — риби — рибоїдні птахи і м'ясоїдні ссавці. Інший приклад: рослини — комахи — комахоїдні птахи — хижі птахи.

Другий тип ланцюгів живлення розпочинається від рослинних і тваринних решток, екскрементів тварин і йде до дрібних тварин і мікроорганізмів, які ними живляться. В результаті діяльності мікроорганізмів утворюється напіврозщеплена маса — детрит. Такий ланцюг живлення називають ланцюгом розщеплення (детритним).

Кожний ланцюг має розгалуження й ускладнюється наявністю в природі паразитів і надпаразитів. Наприклад, ховрах живиться рослинами, на ньому паразитують блохи, в кишках яких є бактерії, в бактеріях — віруси.

В угрупованні організмів (біоценозі) зазвичай буває низка паралельних ланцюгів живлення, між якими можуть існувати зв'язки, оскільки майже завжди різні компоненти живляться різними об'єктами і самі є поживою для різних членів екосистеми. Складна структура ланцюгів живлення забезпечує цілісність і динамічність біоценозу.

Кожний ланцюг живлення включає, як правило, не більше 4—5 ланок, оскільки внаслідок втрати енергії загальна маса кожної наступної ланки приблизно в 10 разів менша від попередньої. Цю закономірність називають правилом екологічної піраміди. Розрізняють кілька категорій "екологічних пірамід". Піраміда чисел відображає число особин у кожному рівні ланцюга живлення (у кожному наступному рівні число особин зменшується); піраміда біомаси — кількість органічної речовини (біомаса), піраміда енергії — кількість енергії в їжі у кожному рівні ланцюга живлення. Усі вони, хоч і відрізняються за абсолютними значеннями, мають однакову спрямованість, що відображає чисельність окремих організмів в угрупованнях, і разом з нею виявляють характерні особливості біоценозів.

Піраміди чисел і біомаси можуть бути оберненими (або частково оберненими), тобто основа може бути меншою, ніж один чи кілька верхніх рівнів. Так буває, якщо середня маса продуцентів менша від маси консументів або якщо швидкість метаболізму продуцентів більша, ніж консументів. Навпаки, енергетична піраміда завжди звужуватиметься догори за умови, що враховуються всі джерела трофічної енергії в системі. Екологічна піраміда енергії дає найповніше уявлення про функціональну організацію угруповання. Вона відображає картину швидкостей переміщення маси їжі через ланцюг живлення.

Концепція потоку енергії дає змогу не лише порівнювати екосистеми між собою, а й оцінювати відносну роль популяцій у їхніх біологічних угрупованнях.

Поїдання одних організмів іншими зазвичай не руйнує історично утворених взаємозв'язків, оскільки загибель членів угруповання компенсується їх розмноженням. Між хижаками та їхніми жертвами встановлюється певна рівновага. Якби було по-іншому, то хижаки, знищивши свої жертви, загинули б самі від відсутності їжі.

Саморегуляція в біогеоценозі. Біогеоценоз — це особлива, злагоджена форма існування організмів і навколишнього середовища, діалектична єдність усіх його складових частин, між якими здійснюється колообіг речовин та енергії. Зелені рослини використовують сонячну енергію та необхідні мінеральні речовини з грунту для створення у процесі фотосинтезу біомаси. Цим самим вони підтримують баланс кисню і вуглекислого газу в повітрі, а завдяки транспірації беруть участь у колообігу води. За рахунок біомаси, синтезованої автотрофними організмами, існують гетеротрофи. Відмерлі організми та їхні частини мінералізуються тваринами-сапрофітами і мікроорганізмами (грибами, бактеріями). З їхньою діяльністю пов'язана біогенна міграція азоту, фосфору, калію, кальцію та інших елементів, які потрапляють у грунт і використовуються з нього рослинами.

Між усіма компонентами біоценозу встановлюється певна динамічна рівновага. Збільшення чисельності якогось виду організмів спричинює масове розмноження "споживачів". Так, масове розмноження гризунів призводить до збільшення чисельності хижаків і паразитів. Вони зменшують чисельність популяції гризунів. А це зумовлює зниження чисельності хижаків, оскільки їм не вистачає корму, тобто динамічна рівновага в біоценозі відновлюється.

Такі варіювання чисельності популяцій дістали назву популяційних хвиль, або хвиль життя. Розрізняють несезонні та сезонні хвилі життя. Несезонні хвилі життя спричинюються різними екологічними факторами (біотичними, абіотичними та антропогенними: господарська діяльність людини, інтенсивне розмноження хижаків або паразитів тощо). Сезонні популяційні хвилі є результатом особливостей життєдіяльності (циклічність розвитку) або сезонністю кліматичних умов.

У разі незначної амплітуди коливання зовнішніх умов такий біоценоз із наявною динамічною рівновагою може існувати віками. Характерними особливостями його є: а) ярусність рослин, що підвищує коефіцієнт використання сонячної енергії, оскільки сумарна площа листків у п'ять-шість разів перевищує площу ділянки; б) висока первинна продуктивність; в) наявність різноманітних і численних споживачів утворюваної органічної маси, а також довгих, які включають чотири—п'ять ланок, ланцюгів живлення; г) здатність до саморегуляції чисельності компонентів усього біоценозу шляхом обмеження числа особин за принципом прямого і зворотного зв'язку; д) відсутність невикористаних органічних решток, практично повна їх мінералізація.

У зв'язку з тим що агроценози утворені невеликим числом видів, саморегуляція в них здійснюється слабко. Це потребує активної турботи про них з боку людини. Для боротьби з бур'янами і шкідниками використовують хімічні засоби захисту (гербіциди, інсектициди). Проте хімікати впливають не лише на бур'яни і шкідників, а й на інші, корисні рослини і тварин. Не байдужі вони і для здоров'я людини. Інтенсивний обробіток грунту спричинює руйнування його структури. В біогеоценозах відмерлі організми руйнуються на місці, а мінеральні та органічні речовини, що входять до їх складу, повертаються в грунт. В агроценозах урожай збирають, грунт при цьому збіднюється. Для його збагачення використовують добрива, що не завжди безпечно для навколишнього середовища. Наприклад, добрива вимиваються атмосферними опадами, потрапляють у відкриті водойми і спричинюють інтенсивний розвиток синьо-зелених водоростей. Масове відмирання і руйнування (гниття) останніх робить воду отруйною, непридатною Для існування в ній інших організмів.

Для запобігання небажаним наслідкам господарської діяльності розроблено низку заходів: дотримання сівозмін, вирощування багаторічних кормових трав, відповідні методи обробітку грунту, застосування сортів, стійких проти шкідників і хвороб, використання біологічних методів боротьби з шкідниками і бур'янами. Комплексне вжиття Цих заходів гарантує високі урожаї без завдавання шкоди навколишньому середовищу.

Для кожного біогеоценозу характерна послідовна зміна одних угруповань організмів іншими — сукцесія, внаслідок чого формуються нові біоценози, що найбільшою мірою відповідають умовам даного середовища. Наприклад, на глибині непроточної водойми внаслідок відсутності кисню частина органічних речовин залишається недоокисненою і не використовується в подальшому колообігу речовин. Нагромаджується мул, водойма міліє, це посилюється також відкладанням глини й піску, які надходять з водозбірної площі. Прибережна водяна рослинність поширюється все далі до центру водойми, утворюються торф'янисті відклади. Водойма поступово перетворюється на болото. Зникають риби і планктон відкритих ділянок. Багато рослин і тварин змінюється іншими видами, більш пристосованими до умов болота. Навколишня наземна рослинність поступово наступає на місце колишньої водойми. Залежно від місцевих умов тут може виникнути лука, ліс або інший тип біогеоценозу.

Деякі стійкі біоценози після порушення здатні до самовідновлення, яке здійснюється через низку послідовних етапів. Прикладом може бути закономірна зміна біоценозів у процесі відновлення ялинового лісу. Після вирубування або пожежі умови на місці ялинника настільки змінюються, що ялина не може знову заселити звільнену площу. На відкритих місцях сходи ялини пошкоджуються весняними приморозками, потерпають від надмірного нагрівання і не можуть конкурувати із світлолюбними рослинами. У перші два роки на вирубках і згарищах інтенсивно розвиваються трав'янисті рослини: іван-чай, куничник та ін. Невдовзі з'являються численні сходи берези, осики, іноді сосни, насіння якої легко розноситься вітром. Вони витісняють трав'янисту рослинність і поступово утворюють дрібнолистий або сосновий ліс. Тільки тепер створюються умови, сприятливі для відновлення ялини. Тіневитривалі сходи ялини успішно конкурують з підростом світлолюбних листяних порід. Коли ялина досягає верхнього ярусу, вона повністю витісняє листяні дерева. Так через низку тимчасових біоценозів відновлюється початковий біоценоз ялинового лісу. Цей процес триває понад 100 років, причому кожний наступний біоценоз довговічніший за попередній.

Відповідно змінюється і тваринний світ.

Розрізняють первинні та вторинні сукцесії. Первинні відбуваються на ділянці території (скелі, піщані узбережжя тощо), на якій рослинності немає. Вторинними вважають ті, що виникають при відновленні природної рослинності після пожеж, вирубувань тощо (приклад такої сукцесії див. вище). Сукцесії завжди відбуваються в одному напрямку, тобто біоценоз через деякий час у процесі розвитку не може повернутися до свого попереднього стану. Під час сукцесії зростає видова різноманітність організмів, розгалужується трофічна мережа. Це посилює регуляторні механізми біогеоценозу, знижує ймовірність масового розмноження окремих видів. Процес сукцесії триває до досягнення біогеоценозом значної різноманітності, яка забезпечує стабільність колообігу речовин та енергії (утворюється зрілий (клімаксний) біогеоценоз). У такому біогеоценозі (зі стабільною різноманітністю видів, розвиненими механізмами саморегуляції і здатністю до самовідновлення) поява нових видів або зникнення наявних не спричинюватиме істотних змін його структури.

Важливість оцінки стану і регуляції чисельності популяцій. Для встановлення причин коливання чисельності популяцій будь-якого виду потрібно знати біологію цього виду, його ворогів, вплив факторів середовища на розмноження і виживання організмів даного виду, а також причини, які впливають на зміну інтенсивності цих факторів. З екологічних факторів найбільше значення мають обмежувальні.

Діяльність людини істотно впливає на видовий склад біоценозів. Необмежене полювання і збирання лікарських рослин може не тільки зменшити чисельність промислових тварин і рослин, а й привести їх на межу вимирання. Розведення сільськогосподарських культур спричинює масове розмноження шкідників. Використання хімічних засобів боротьби з шкідниками зменшує чисельність не лише шкідників, а й інших комах, у тому числі і ворогів шкідників. У результаті угруповання популяцій різних видів втрачає свою своєрідність і стійкість. Кожний вид організмів у біогеоценозі (яким би незначним він не був) має множинні зв'язки з великим числом інших видів. Зникнення якого-небудь виду тварин, а особливо рослин, може спричинити непередбачувані наслідки і руйнування всього біогеоценозу.

Продуктивність природного біогеоценозу набагато вища, ніж біоценозів, які зазнали впливу діяльності людини. Наприклад, можна стверджувати, що гектар лісу виділяє кисню в чотири рази більше, ніж така сама площа лісопарку. Пояснюють це тим, що видовий склад біоценозів міських парків набагато бідніший, ніж лісових. Різноманітність і стійкість видового складу рослинності у лісовому біогеоценозі тісно пов'язані не лише з вищими рослинами, що там ростуть, а й з грибами і тваринами, починаючи від мешканців грунту — круглих і кільчастих червів і савців-землериїв і закінчуючи комахами і птахами, які живуть на верхівках дерев.

З наведених прикладів зрозуміло, наскільки важливе і необхідне вивчення динаміки процесів у біогеоценозах для керування чисельністю популяцій корисних і шкідливих для людини рослин і тварин. Неоціненна допомога в цьому комп'ютерів. Завдяки великій швидкості роботи та здатності нагромаджувати і зберігати величезний обсяг інформації комп'ютери дають змогу моделювати можливі варіанти змін в екосистемах, що виникають у відповідь на природні зміни навколишнього середовища і господарську діяльність людини. Моделювання у найзагальнішому вигляді — це метод пізнання або вивчення якогось процесу, явища чи тіла шляхом відтворення його самого або істотних його властивостей у вигляді матеріальної чи теоретичної моделі. До останньої категорії належать і математичні моделі.

Прикладом класичної моделі, яка характеризує взаємодію двох видів, є модель Лотки — Вальтера, відома як модель хижак — жертва. Модель складається з двох систем диференціальних рівнянь, які описують відповідно швидкість змін популяцій хижака і жертви. Недоліком цієї моделі е те, що вона побудована на багатьох припущеннях, які спрощують перебіг біологічних явищ. Проте і така модель дає більш-менш наочне уявлення про життя окремих компонентів біогеоценозів.

Практично використовують так звані апріорні моделі. Вони ґрунтуються на значному обсязі експериментального матеріалу щодо структури популяцій, їхньої динаміки, екології і біології виду, а також на емпіричних зв'язках між різними параметрами моделі організм — середовище.

Потреба у таких моделях найчастіше виникає тоді, коли з певною ймовірністю необхідно встановити, як поводитиметься та чи інша популяція тварин чи рослин у разі проведення, наприклад, будівництва гребель, висушування боліт, тобто для прогнозування розвитку екосистеми.