

## СИНГЕНЕЗ І ЛІТОФІЛЬНІ УГРУПОВАННЯ ТА СУКЦЕСІЇ В ТЕОРЕТИЧНОМУ ВИСВІТЛЕННІ

Академія митної служби України, м. Дніпропетровськ

Визначено специфічні та неспецифічні особливості сингенезу рослинних угруповань та їх сукцесій у літоекотопах як компонента відвалів скельних і щербенистих гірських порід.

Ключові слова: сингенез, сукцесія, літоекотоп, сукцесійна система, адаптація.

N. V. Khlykina

Academy of Customs of Ukraine, Dnipropetrovsk

### SYNGENESIS AND LITHOPHILE ASSOCIATIONS AND SUCCESSION IN THEORETICAL INTERPRETATION

The syngeneses features of phytocenosis and their successions in lythoecotops are determined.

Key words: syngeneses, phytocenosis, lythoecotop.

Теорія природного заростання вільних від рослинності земель (сингенез) виходить з уявлень дискретності, багатообумовленості, поступовості, різноваріантності формування рослинних угруповань.

Аналіз теорії розвитку рослинності, сучасних уявлень про сингенез та сукцесії (Сукачев, 1928, 1972; Александрова, 1964; Разумовский, 1981; Миркин, 1986) дозволив нам розвивати деякі їх положення на основі теоретичного осмислення та практичних досліджень особливостей літофільних угруповань і їх сукцесій.

Динаміка рослинності, її саморухомість як часткові, загальні несуттєві та сутєві зміни окремих угруповань чи їх систем, є атрибутивною властивістю та об'єктивним станом їх існування. Поза такими змінами рослинні угруповання не існують, при одночасному відмиранні, відновленні окремих їх елементів – рослинних організмів (індивідів), і ецезисі, тобто зовнішньому натиску діаспор за рахунок анемо-, гідро-, зоо- та антропохорії. Саморухомість рослинних угруповань в часові носить характер тимчасових оборотних (флюктуацій) та необоротних докорінних змін (сукцесій). Саморухомість як ендо- та екзогенно індуковані зміни, описується поняттями динаміки, розвитку, еволюції.

Розвиток рослинності як природний або коригований чи спонтанно змінюваний людиною процес (природне заростання, сингенез) може проходити на зональних ґрунтах, де частково або повністю зведений рослинний покрив, на відвалах гірських порід, винесених на земну поверхню при відкритому або закритому видобутку корисних копалин, на технологічно видозмінених гірських породах (шламосховищах), на штучно створюваних відвалах або площах складування промислових і побутових відходів (золовідвали, сміттєсховища тощо).

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У теорії рослинних угруповань (Сукачев, 1972) сингенез як вихідна точка відліку має початок ецезису в просторах, позбавлених рослинності, проте він не має чітко фіксованого певними показниками завершення і може розглядатися як

невизначено тривалий або безперервний процес, у деякій мірі обмежений досягненням стану відносності стабільності рослинного угруповання. Отже, сингенез неальтернативно можна визначити як: 1) розвиток рослинних угруповань при заселенні вільних від рослинності просторів або зміни існуючих угруповань на основі ендо- та екзогенних факторів, включаючи ецезис. Таким чином, можна виділяти формуючий, будівний або відновлювальний і перебудовчий типи сингенезу. При цьому останній має включати руйнівний або перетворювальний етап з відповідними типами сукцесій на основі як внутрішніх, так і зовнішніх чинників; 2) сукупність неперервних, якісно та кількісно нерівнозначних явищ і процесів в рослинних угрупованнях включає заселення, взаємодії рослин, об'єктивне досягнення їх взаємообумовленого існування, збалансованості структури (як складу, будови, зв'язків), перехід до більш або менш стабільного стану, певного періоду його підтримання (як зонального типу гомеостазу) з наступними тенденціями дестабілізації та розвитку; 3) інтегральний еколого-автоматичний, інформаційний і адаптивний процес змін складу, будови, зв'язків, функцій організмів.

Факторіальна екологія сингенезу в широкому розумінні виходить з уявлень ендо- та екогенезу на абіотичній, біотичній та біогенній основах.

Сингенез в рослинних угрупованнях є якісно та кількісно складним неоднозначним процесом, залежним від ецезису (проникнення, вселення, виживання) діаспор рослин, що проявляються в різних просторово-часових масштабах при суміщенні різних видів, екоморф і форм різної антропоотолерантності.

Сингенез являє собою серію різноякісних сукцесій, обумовлених зовнішніми та внутрішніми чинниками. Він позначає рух будь-якого рослинного угруповання в різних просторово-часових масштабах до періоду більш або менш стабільного стану. У межах кожної фази та стадії дискретність сингенезу виявляється фазами або рядом (серією) рослинних угруповань, що змінюють одне одного, не завжди з достатньо чіткими переходами.

Серійні угруповання в межах кожної стадії відзначаються якісно та кількісно як своєрідні системи. Міжстадійні відмінності серійних угруповань виявляються більш чіткіше. Кількість і тривалість фаз і стадій є функціями середовища в широкому розумінні (процеси ендо- та екзогенезу).

Класи сингенетичних явищ і процесів, характерних для формуючого та перебудовного сингенезу, можна виділяти за компонентами рослинних угруповань: 1) фітологічний ценопопуляційний, що визначає зміни ознак і властивостей рослинних популяцій; 2) фітоценотичний на основі аналітичних (видовий, екоморфічний склад, трапляння, ряснота, покриття, фізіономічність тощо) та синтетичних (схожість, константність, наявність диференціальних видів) ознак і властивостей.

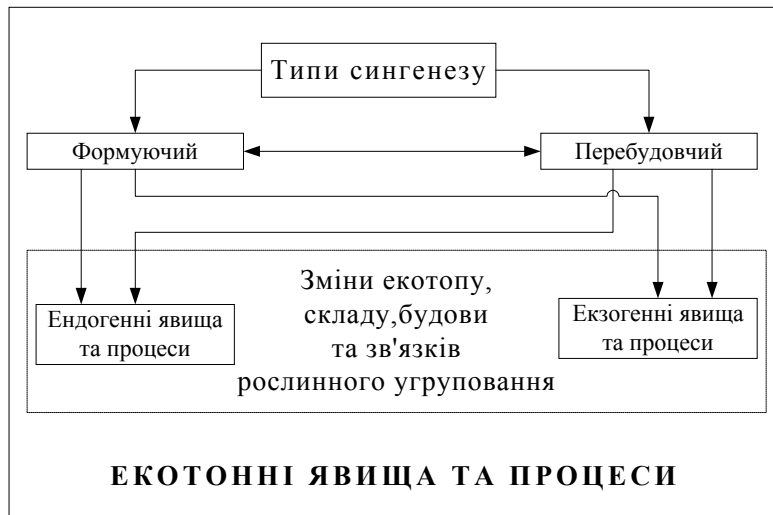
У структурну схему цих явищ і процесів (*рисунок*) на основі ендо- та екогенезу необхідно включити певну роль екотонів і міжбіогеоценотичних зв'язків.

Специфіка формування рослинних угруповань в літоекотопах залежить від фази ецезису та їх модифікацій – анемо- , гідрохорії (уздовж проміїн, ритвин стікання води на ущільнених дрібноуламкових щербенистих субстратах, зоо- та антропохорії.

Спонтанне природне формування рослинності в літоекотопах є одним з проявів гомеостатичних механізмів (явищ і процесів), які характерні для рослинного покриву, особливо в тих біохорах, де рослинність та ґрунти зовсім зводяться або порушуються різною мірою.

Крайніми критичними локусами скельних і щербенистих відвалів є схили південної або близпівденної експозиції з великою крутизною. Екстремуми таких літоекотопів, особливо з різноуламковими субстратами, визначають особливий відбір петрофільних видів, як здатні утримувати екологічні позиції в умовах перегрівання, низького зволоження субстрату.

Екологія серійних літофільних рослинних угруповань включає вивчення їх складу, будови, взаємин рослинних організмів, їх флюктуацій, аспективності та сукцесій. З позицій елементно-компонентного та системного підходів до літофільних серійних рослинних угруповань слід відзначити їх велику таксономічну та екоморфічну різноякісність, розбіжність фітологічних і фітоценотичних реакцій на фоні новогеморфологічних залежностей (будови, орієнтації, складу тіл відвалів).



Структурна схема сингенетичних явищ і процесів

У літофільних рослинних угрупованнях ендегенні явища та процеси інтегрованих змін фізико-хімічного та біогенно обумовленого стану субстратів і рослин, розмноження рослин, взаємин рослин на фоні ецезисного натиску, дії кліматичних, техногенних і антропогенних факторів спричиняють випадання, утрату або утримання екологічних позицій існуючими видами та появу нових видів з подальшою докорінною перебудовою цих угруповань.

Для серійних літофільних угруповань втиснення (ецезис) і випадання (усунення) видів є атрибутивною ознакою. Ецезисний натиск у сингенезі літофільних угруповань є суттєвим фактором, насамперед на основі анемохорії.

Діаспори, занесені на скельні та щебенисті субстрати гірських порід, складених у відвали, забезпечують первинне заселення при певній готовності субстрату, тому що пил, дрібноуламкові фракції в меролітоекотопах (у мікро- і нановиділах рельєфу) створюють більш або менш сприятливі умови для розвитку рослин.

У серійних літофільних угрупованнях можуть виявляти себе групи петрофільних видів, преадаптованих до певних субстратів. Внутрішньо та зовнішньо ландшафтне перенесення діаспор є відносно постійним, але по мірі заростання поверхонь у кар'єрно-відвальних урочищах підсилюється ецезисний натиск на вільні або маловкриті поверхні, мають місце втиснення видів у відносно сформовані угруповання.

У серійних літофільних угрупованнях змінюється алелопатична активність видів, взагалі їх середовищотвірні функції. У сингенезі в літоекотопах має місце нерівномірність, системність і паралелізм процесів і явищ природного заростання, повторення стадій відновлення зонального рослинного покриву.

Міжфітоценотичні зв'язки в літофільних сукцесіях мають ецезисну значущість. На фоні крупнобрильності субстратів гірських порід мозаїчність і піонерна фаза

можуть тривати невизначено довго. Нерівномірно зарослі площини тіл, тобто серійні рослинні угруповання різних фаз і стадій відвалів, обмінюються діаспорами на фоні постійного неперервного зовнішнього ецезисного натиску на них, тобто занесення діаспор локального та зонального характеру.

В умовах Кривбасу найбільш вивченою є перша стадія відновлення корінної степової рослинності – короткоживучих бур'янових трав на відвалах гірничо-збагачувальних комбінатів. Відносно другої стадії – то її розвиток на деяких відвалах часто блокується або призупиняється залежно від виробних циклів, повторного відсипання скришних гірських порід або випасу і витоптування худобою рослинності чи випалюванням.

Кар'єрно-відвальним урочищам, особливим зонам скельних і щербених відвалів, властива полімеротопність. Меротопічний аналіз літофільних угруповань є достатньо ефективним підходом в дослідженнях їх мозаїчності.

На фоні різноуламкових однотипних субстратів можна прослідкувати рух літофільних угруповань в часові, тобто відповідні залежності літофільних сукцесій. У літофільних угрупованнях первинне покриття поверхні субстрату (гірської породи або гірських порід) суттєво залежить від величини уламків.

Різні фази та стадії природного розвитку літофільних угруповань мають різні склад, фізіономічність, аспективність, щільність трапляння, покриття та біомасу. У кар'єрно-відвальних урочищах як сукцесійних системах з кожним роком змінюється різноякісність ецезису за рахунок взаємних обмінів діаспорами та розбіжностей у стані угруповань.

Просторово-часова дискретність первинного заростання літоекотопу та розвитку в ньому рослинності залежить від ецезису, властивостей субстратів, відмирання рослин або утримання екологічних позицій в угрупованні, накопичення рослинних решток, взаємин рослин. Серійні літофільні різнотривалі в часові рослинні угруповання складаються з мозаїк різних фаз і стадій та є рельєфно-, субстратно-, експозиційно-, ецезисозалежними.

Видова та екоморфічна різноманітність звужується в екстремумах літоекотопів на фоні крупнобрильності, токсичності субстратів, південної, південно-східної та південно-західної експозиції схилів. В умовах високої мінералізації, низької трофності, зволоженості можуть виявлятися потенціальні можливості окремих видів і поліморфізм їх популяцій.

Серійні рослинні літофільні угруповання різних фаз і стадій мають як спільні, так і характерні риси щодо складу, будови, взаємовпливів рослин і просторово-часового розвитку самих угруповань. Спільними є: 1) цезис – вселення, втиснення, розвиток, розмноження рослин; 2) вияв екологічних спроможностей рослинних видів; 3) невпорядкованість взаємодій і реакцій; 4) екотопічний і ценотичний відбір як інтегруючі, результуючі наслідки взаємодій рослин з субстратом і між собою; 5) взаємообумовлене формування складу та будови. Специфічними ознаками є:

1) комбінації видів; 2) співвідношення видів і життєвих форм; 3) фізіономічність; 4) аспективність та особливості просторового розподілу видів; 5) типи мозаїчності та ряснота угруповання; 6) зустрічальність видів; 7) покриття. Слід відзначити, що відбір видів і їх форм на фоні кожного конкретного літоекотопу є інтегральним, що поєднує реакції збереження екологічних позицій видів залежно від комплексів абіотичних, біогенних, біотичних факторів.

Однією з закономірностей сингенезу є продовження часової тривалості фаз і стадій розвитку рослинного угруповання по мірі наближення його до більш або менш стабільного стану, крім того, зменшується кількість періодів кожної фази та стадії або їх варіацій в межах будь-якого урочища.

Фази та стадії природного заростання будь-яких субстратів гірських порід мають реальне втілення в серійних угрупованнях і підпорядковані зональному типу відновлення рослинності. Теоретична розробка загальної проблематики сукцесій,

особливо літофільних, за своєю сутністю далеко незавершена. Практичні польові геоботанічні та екологічні дослідження серійних рослинних угруповань на скельних і щебенистих субстратах не були до цього часу в повній мірі зроблені, а хід сукцесій непрості досліджуваний.

Сукцесії як явища та процеси по-різному визначалися багатьма авторами на основі варіацій тлумачень їх сутності, причин, розвитку тощо (Александрова, 1963; Разумовський, 1981; Миркин, Наумова, Соломець, 2001).

Сукцесії, як:

1) докорінні зміни угруповань в напрямку досягнення більш або менш стабільного стану відзначаються різними проміжними різнотривалими етапами, стадіями та фазами, котрі уособлюються тими чи іншими угрупованнями, які з необоротним або оборотним характером їх змін складають різнооб'ємні серії;

2) кризи, або злами є проявами просторово-часової неперервності життя рослинного угруповання, вони властиві кожній стадії його саморозвитку;

3) ряди угруповань, що змінюють одне одного, характеризують потік видів, які якісно та кількісно в різних комбінаціях і модифікаціях весь час відрізняються в кожному серійному угрупованні;

4) процес визначає певну просторово-часову послідовність зміни угруповань;

5) явище характеризують нові якості і стан рослинного угруповання, послідовно, чітко фіксовані якісні та кількісні явища зміни складу, будови, фізіономічності, взаємин, функціонування рослин, які призводять до формування нового рослинного угруповання на місці існуючого.

Сукцесії є ймовірнісними, закономірно спрямованими сукупностями просторово-часових дискретних явищ і процесів, які призводять до переходу одного рослинного угруповання в інше за видовим складом, особливостями будови, фізіономічності, системи взаємин тощо. Вони можуть бути спричинені ендо- та екзогенними факторами на фоні існуючих в кожному рослинному угрупованні різного рівня гомеостатичних механізмів (явищ і процесів) підтримання існуючого стану, які обумовлюють певний опір змінам, але не завжди можуть блокувати будь-які ініціюючі явища та процеси.

З позицій системного та еволюційного підходу до стану рослинного покриву сукупність сукцесій в певному його осередку може розглядатися як сукцесійна система. Будь-яка сукцесійна система (Разумовський, 1981) є комплексом серійних угруповань, які визначають різні фази або стадії формування рослинності в певному вільному від неї та відчленованому від інших просторі земної поверхні.

Усі відвали гірських порід, винесених на земну поверхню при відкритому видобутку залізної руди в Кривбасі, є сукцесійними системами, а кар'єрно-відвальне урочище є сукцесійною надсистемою, яка, залежно від особливостей типів відвалів і субстратів, може включати літо-, геофільні та комбіновані системи. Типи сукцесійних систем можна також виділяти за станом природного заростання, напрямом сукцесій, їх локалізацією (відвальні, кар'єрні, відвально-кар'єрні), тому що стіки-схили та тераси кар'єрів також є зонами сукцесій.

Сукцесійні системи в кар'єрно-відвальних – шахтно-відвальних урочищах Кривбасу розвиваються протягом достатньо тривалого періоду (200 років) при постійному їх порушенні рослинності та оновленні екоотопів людиною. Скельні та щебенисті відвали гірських порід є системами гео-, літо- та комбінованих сукцесій. Загальний сукцесійний процес в серійному рослинному угрупованні є послідовним рядом елементарних сукцесійних явищ занесення, розвитку, розмноження, деградації, випадання рослинних організмів. Елементарними сукцесійними процесами є кожні зміни в часові, складі, будові, фізіономічності, взаємовпливі рослин, стані субстрату чи ґрунту. Елементарним сукцесійним явищем є кожна фіксована поява нової ознаки в складі, будові, стані рослин або субстрату, які можуть ініціювати процес змін.

Кожний етап сукцесії відбивається тією або іншою картиною видового складу, фізіономічністю, аспективністю видів, їх взаєминами, щільністю, покриттям, фітомасою, її об'ємом і якісним хімічним складом, особливостями просторового розташування видів.

З розвитком сукцесій в сукцесійних системах ецезисний натиск не спадає, але виживання діаспор, котрі попадають в ті чи інші рослинні угруповання, сповільнюються по мірі заповнення просторових і трофічних ніш і підсилення середовищевірних функцій рослинних видів. У літофільних сукцесіях явища та процеси протікають немонотонно, а різноякісно та з різною швидкістю. В літофільних сукцесіях є види рослин крізьної екологічної спроможності або здатності, котрі можуть утримувати екологічні позиції в різних серійних літофільних угрупованнях. Літофільні сукцесії описуються за їх типами та угрупованнями в межах кожного типу.

Специфічні та неспецифічні риси сукцесій виявляються на різних фазах та стадіях просторово-часового руху угруповання організмів від моменту його зародження до більш-менш стабільного стану. Просторово-часовий континіум властивий розвитку угруповань і їх організованості.

Специфіка літофільних сукцесій на фоні неоднорідності відвальних субстратів полягає в тому, що має місце постійне суміщення фрагментів різних фаз і стадій природного заростання.

Характерними особливостями сукцесій при заростанні літоекотопів є: 1) різнохарактерна постійність ецезису; 2) неоднакове утримання екологічних позицій різними видами та екоморфами; 3) зміни видового складу; 4) невідрегульованість взаємин рослин і використання ресурсів середовища; 5) сутнісна різниця складу будови і взаємин рослин на завершальних етапах більш або менш стабільного стану порівняно з вихідним.

У літофільних сукцесіях збагачення, стабілізація, збіднення таксономічного та екоморфічного складу може мати різні комбінативні вирази. Наприклад, змінюються види, але не змінюється склад гігоморф-ксерофітів і оліготрофних геліофітних форм. Отже, біорізноманіття може мати якісно- та кількісно різні вирази на різних етапах сингенезу та в різних сукцесійних системах.

Мікроугруповання рослинних видів у літофільних сукцесіях є виявами їх потенціальних можливостей на фоні різних субстратів. Видова різноманітність в літофільних сукцесіях, як і в будь-яких докорінних перебудовах угруповання, є різноякісною за своєю природою, тому що видовий склад ініціальних і термінальних етапів суттєво відрізняються і кількість видів і екоморф, їх чисельність, щільність, покриття, трапляння є якісно різними. Отже, збільшення чи зменшення біорізноманіття в сукцесіях є відносним поняттям.

## ВИСНОВКИ

З позицій теоретичного, формалізованого підходу до сукцесій, започаткованого С. М. Разумовським (1981), слід відзначити, що в подібних або близьких літоекотопах можна визначити гомологічні ряди літофільних сукцесій, в яких комбінації видів мають ецезисно-репродуктивну екологічну сутність та індикаційну інформативність. Для літофільних сукцесій первинне заселення як піонерна фаза може продовжуватися невизначено тривалий час.

Ецезисний натиск в літофільних сукцесіях є однією з рушійних сил сингенезу, він обумовлює збереження або зміни рудералізації, адвентизації рослинних серійних угруповань, спочатку (і весь час) на основі анемохорії, потім гідро-, зоо-, ало- та антропохорії. Зміни ецезисного натиску мають місце при змінах (рельєфу) тіла відвалу. У літофільних сукцесіях видова різноманітність стабілізується, деякі екоморфічні спектри ускладнюються на пізніх етапах сингенезу. Закономірним є

перехід супутніх на попередній фазі або стадії видів в доміантний стан на наступний або в субдоміантний на наступних.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Александрова В. Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. – М.; Ленинград: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 300-447.

Добровольський І. А., Шанда В. І., Гаєва Н. В. Характер і напрямки сингенезису в техногенних екотопах Кривбасу // Укр. ботан. журн. – 1979. – Т. 36, № 6. – С. 524-527.

Миркин Б. М. Что такое растительное сообщество. – М.: Наука, 1986. – 164 с.

Разумовский С. М. Закономерности динамики биоценозов. – М.: Наука, 1981. – 231 с.

Сукачев В. Н. Растительные сообщества. – М.; Ленинград: Книга, 1928. – 227 с.

Сукачев В. Н. Избранные труды. – Ленинград: Наука, 1972. – Т. 1. – 418 с.

*Надійшла до редколегії 04.09.03*