УДК 581.524

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ АНАЛІЗУ СЕРІЙНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ І ЇХ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ

Н.В. Хлизіна

Академія митної служби України

Серийные растительные сообщества и их ценопопуляции отличаются значительной неупорядоченностью своей структуры и динамики, экологическим полиморфизмом, общеобусловленным развитием. Природному зарастанию антропно и техногенно нарушенных земель (сингенезу) свойственны неспецифические и зонально обусловленные закономерности развития в направлении более или менее стабильного состояния. Восстановление растительности является дискретным процессом, с определенными стадиями и фазами, которые состоят из разнотравных, последовательно изменяющихся серийных растительных сообществ.

Ценопопуляции, сингенез, серийные растительные сообщества

ВСТУП

Теоретичні та практичні дослідження розвитку рослинних угруповань по-різному аналізуються та узагальнюються з визначенням певних якісних і кількісних характеристик, закономірностей явищ і процесів, які його супроводжують [1, 3, 4, 6]. Неспецифічні та специфічні риси сингенезу угруповань організмів відбиваються, насамперед, у формуванні рослинності в антропно- та техногенно порушених землях, на особливостях ценопопуляцій серійних рослинних угруповань.

Мета досліджень – узагальнити існуючі та власні розробки в теорії сингенезу, структури популяцій рослинних угруповань порушених земель на основі аналітичного, елементно-компонентного та системного підходів. Відмітимо, що в якості передумов такого цілепокладання ми оперували власним досвідом вивчення та осмислення стану рослинності в кар'єрно-відвальних урочищах Кривбасу [10, 11, 7].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ценопопуляції серійних угруповань мають короткочасний характер. Різномасштабний просторово-часовий розвиток рослинності (сукупності угруповань) і будь-якого угруповання є дискретним і цілісним процесом,

якому властиві: 1) системність; 2) паралелізм; 3) нерівномірність; 4) оборотність і необоротність змін. Саморозвиток рослинного угруповання до його відносно стабільного стану (сингенез) у своїй дискретності та неперервності відзначається певними, притаманними кліматичній зоні етапами (стадіями) з підперіодами (фазами) різної тривалості. Кожна стадія реалізується угрупованнями, що через їх зміни (сукцесії) утворюють послідовні ряди (серії). Самовідтворення рослинності відзначається фондом, рядами серійних угруповань: протягом сингенезу (великі серії) та кожної з його стадій (малі серії). Природне чи антропне зведення або порушення рослинності, як своєрідний стрес ландшафту, характеризується неспецифічним реагуванням – розвитком бур'янової рослинності. Ця перша, бур'янова, стадія сингенезу, в умовах степу, за великої розбіжності трофності, зволоження ґрунтів і субстратів, їх фізичних та хімічних властивостей, умов занесення зачатків рослин відзначається наборами та послідовністю угруповань. Її дискретність має конкретні, екологічно зумовлені вирази в угрупованнях (фазах), які її починають і завершують – від піонерних до перехідних у стадію кореневищних трав. Відвали гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу мають значні розходження форм і маси тіл, їх орієнтації в просторі, розташування щодо житлових масивів, рельєфних утворень, субстратів, часу основної та повторних відсипок і являють собою урочища поліфаціального (поліекотопічного) типу, в яких в основному розвиваються різні угруповання короткоживучих (бур'янів) та кореневищних трав.

Безпосереднє просторове контактування таких різних угруповань, при невпорядкованості виробничих циклів і впливів людини, призводить до змін чи тривалості існування угруповань, їх оборотних модифікацій (флюктуацій), зворотних сукцесій. Порушення горизонтальної будови серійного угруповання може повертати його до вихідної, піонерної стадії. Суттєвість зрушень впливає на швидкість повторних сукцесій.

Просторова дискретність угруповань бур'янової стадії характеризується різними конфігураціями угруповань, їх меж та внутрішньої горизонтальної організованості (мозаїчність, плямистість, зональність).

Серійні рослинні угруповання є такими сукупностями рослин, які спонтанно формуються і розвиваються в напряму більш або менш

стабільного стану. Серійні угруповання – це такі відносно короткочасні сукупності організмів, які розвиваються в певному відчленованому просторі (територія чи акваторія), змінюють одне одного, утворюючи своєрідний ряд (серію) до того часу, доки не сформується більш або менш стійке угруповання в цьому просторі.

Серійні угруповання є проміжними станами, через які досягається відносно стабільне угруповання. Кожен екотоп у своїй динаміці може своєрідно модифікувати серійні угруповання через поліморфізм рослинних популяцій на основі специфічних комбінацій зовнішніх і внутрішніх чинників.

Для серійних угруповань, що розвиваються в кар'єрно-відвальних урочищах Кривбасу [7–9, 11] характерними є такі неспецифічні риси: а) складна екологічна обумовленість; б)нерівномірність заселення та розвитку угруповань; в) рухомість складу; г) варіабельність будови; д) загальна спрямованість до формування зональних степових угруповань; е) локальні прояви різних стадій відновлення корінної рослинності. Ці угруповання відзначаються: 1) незначною в багатьох випадках тривалістю існування; 2) незбалансованим таксономічним і екологічним складом; 3) його рухомістю; 4) втисненням нових видів; 5) домінуванням на значних територіях однорічних і бур'янових трав; 6) відчутною спорідненістю з бур'яновими угрупованнями міської зони і прилягаючих до міста земель; 7) мозаїчністю горизонтальної будови; 8) контактуванням угруповань різних фаз і стадій сингенезу. Специфічними є: 1) субстратна та рельєфна обумовленість швидкості заселення та розвитку рослинності; 2) антропно сформоване контактування в процесі виробничих циклів формування відвалів та взаємопроникнення, переривання серійних угруповань різної зрілості (стану); 3) антропно обумовлені зворотні сукцесії; 4) антропний прес – випасання, витоптування, засмічення; 5) локальне техногенне забруднення атмосфери.

Хаотизм серійних рослинних угруповань відвалів, як і взагалі будь-яких порушених земель, має субстратну основу, що підкріплюється і розвивається в ході хаотичних процесів проникнення, неконтрольованого чи контрольованого заселення на фоні різних типів природного поширення організмів. Імовірнісні процеси анемо-, гідро-, зоо-, антропохорії,

автохорність багатьох видів, невпорядкованість і циклічність виробничих процесів, випадковість порушення поверхні земель природного заростання в техногенних екотопах визначають розвиток хаосу на великих територіях із різними типами утворення та змін рослинних угруповань. Хаос серійних рослинних угруповань відбивається їх індивідуальними, еколого-таксономічними спектрами, пояснюється розбіжністю, варіабільністю та специфічністю складу, будови та взаємозв'язків, що мають на кожному етапі, стадії чи фазі сингенезу різні вияви. Отже, хаос як атрибут сингенезу, відбиває закономірні етапи процесу розвитку будь-якого угруповання (системи), є необхідною стадією їх перетворення та змін [10, 11].

В якості закономірностей сингенезу, що пов'язані з хаосом на різних етапах розвитку угруповань, можна визначити такі: 1) сингенез є об'єктивною атрибутивною властивістю життя, яка відбиває розповсюдження живих організмів на поверхні планети; 2) як процес складання угруповань, є загальним і єдиним для всіх організмів, що включає їх проникнення, взаємодії, зживання; 3) сингенез є багатоетапним, складним процесом; 4) сингенез відзначається просторово-часовою дискретністю в будь-якій ділянці території чи акваторії; 5) процеси проникнення, вселення, складання, зживання часто упереджено пов'язують з уявленням про певний ектопічний добір, конкуренцію, випускаючи з поля зору об'єктивність сприятливих взаємодій та взаємовпливів; 6) суміщення екологічних ніш не завжди є конкуренцією і їх спільне використання може мати характер симбіозу (в широкому розумінні), синергізму, нейтралізму та бути закономірним, а не випадковим; 7) сингенез завершується більш або менш стабільним станом угруповання; 8) можливим є утримання в угрупованні екотопічно нестійких видів, у яких така нестійкість компенсується ценотично; 9) різноманітність угруповань, яку здебільше тлумачать як видову, не є закономірною і результуючою для стадій відносної стабільності (в багатьох угрупованнях, особливо при різних екстремумах, початкові етапи сингенезу відзначаються більшою видовою складністю, чим завершальні); 10) монотонність просторової будови, складу та всіх інших особливостей екотопу на початкових фазах та стадіях формування угруповань можуть давати багато варіацій будови, складу, еколого-таксономічних спектрів всього угруповання та його частин внаслідок складних, імовірнісних,

невизначено різноякісних і різнокількісних, хаотичних процесів проникнення організмів у цей екотоп [11].

Розглядаючи сингенез як якісно та кількісно складний, неоднорідний, імовірнісний процес, ми звернули увагу на його сутнісну залежність від особливостей проникнення та вселення, котрі виявляються в різних просторово-часових масштабах з суміщенням в рослинних угрупованнях різних життєвих форм і форм різної антропотолерантності.

Проникнення рослин у вільні чи заселені рослинами простори обумовлено їх походженням, ознаками і властивостями, кількістю діаспор та факторами їх занесення, особливостями екологічних умов. Проникнення є процесом подолання бар'єрів, насамперед, абіотичного характеру. Проникнення через потрапляння, тим чи іншим шляхом, є первинним етапом експансії різних видів з наступним їх розвитком. При відсутності блокуючих факторів відбувається вселення, поширення, заселення будь-якого вільного від рослинності простору чи конкретного угруповання.

Проникнення може бути: 1) одно- або, здебільшого, багатофакторно обумовленим; 2) одно- чи багаторазовим; 3) постійним або періодичним; 4) різнокількісним; 5) рівномірним чи нерівномірним. Різні види, в залежності від властивих їм екологічних спектрів, можуть захоплювати весь простір або окремі його локуси, утворювати одно- чи полівидові угруповання. Проникнення може блокуватися механічно (рельєфні утворення, водойми, висока рослинність, споруди) або фізико-хімічними властивостями ґрунтів і субстратів, особливо твердістю, щільністю, хімізмом, зволоженням, термічними умовами.

Вселення, ми вважаємо, таким наслідком проникнення діаспор, який проявляється ростом і розвитком рослин у визначених межах чи на всій площі та збереженням їх протягом певного періоду. Виживання характеризує існування та розмноження рослин у просторі проникнення досить тривалий час, а поширення – заселення ними нових просторів і близьких локусів.

Для характеристики складних процесів первинного заселення вільних просторів ми вважаємо доцільним ввести такі поняття: 1) сила проникнення, котра визначається кількістю діаспор на одиницю площі чи об'єму вільного або заселеного простору; 2) енергія вселення, що характеризує кількість пробуджених до життя діаспор на одиницю площі; 3) швидкість вселення, що

є лінійним чи просторовим просуванням одного чи декількох видів на заселених площах за одиницю часу; 4) коефіцієнт виживання оцінюється відношенням кількості існуючих (тих, що збереглися) до кількості проростих рослин за певний час. Селективну цінність видів ми визначаємо енергією вселення та коефіцієнтами виживання.

Вважаємо за окреме, виділити основні типи проникнення: 1) фронтальне; 2) мозаїчне; 3) змішане. Типи проникнення, вселення та поширення рослин можуть не співпадати внаслідок різних факторів, що характеризують кожний простір проникнення.

Первинні імовірнісні явища розвитку рослинності за ектопічного добору видів і форм змінюються каналізованим формуванням угруповань монотонного характеру чи складних мозаїчних або дифузних профітоценозів, в залежності від властивостей проникнення, вселення, приживання рослин (ецезису).

Сингенез, як одна з компонент складної зміни розвитку фітоценозів, в сучасних, реальних умовах забезпечує: 1) більш або менш реальну стійкість зональних фітоценозів; 2) добір антропотолерантних рослин та угруповань.

Сингенетичні сукцесії, як процес досягнення угрупованнями певного ступеня адекватності середовища, можна вважати своєрідним індикатором умов середовища.

Вивчення сингенетичних сукцесій, як різноспрямованих, різнообумовлених, адаптивних змін структури (склад, будова, взаємозв'язки) угруповань, як складних процесів заселення, розмноження, зживання, формування взаємовідношень між рослинами на фоні широкомасштабної природоперетворюючої господарської діяльності людини, надає актуальність визначенню еколого-таксономічних спектрів – комплексних оцінок таксономічної та екологічної структурованості серійних рослинних угруповань порушених земель, показниками екологічних умов техногенних екотопів і реальним шляхам перетворення „промислових пустель" і повернення цим землям біологічної продуктивності, економічної, екологічної та естетичної цінності.

Вихідними настановами теоретичного та прикладного осмислення, побудови програм досліджень серійних рослинних угруповань є: І. В сутнісно методологічному плані – системний і структурно-елементний

підходи на основі уявлень про інтегративність і дискретність явищ і процесів сингенезу. II. З теоретичних позицій: 1) усвідомлення високої специфічності, субстратної, рельєфної розбіжності та різноманітності відвалів; 2) складності та багатозначності процесів поселення рослин на основі різного просторового визначення; 3) проблематичності рослинних угруповань за умов конкретних урочищ, відвалів і їх оточення; 4) імовірнісних процесів занесення діаспори. III. З позицій побудови та реалізації програм: 1) екотопічне розчленування кар'єрно-відвальних урочищ; 2) виділення рослинних угруповань; 3) визначення флористичної та екологічної характеристики рослинних угруповань; 4) порівняльний аналіз горизонтальної, вертикальної будови рослинних угруповань на різних стадіях сингенезу; 5) встановлення їх спряженості; 6) визначення щільності, біомаси, метричних і репродуктивних показників рослин у межах вибраних ділянок постійного слідкування та при вивченні маршрутним методом; 7) виявлення особливостей взаємовідносин рослин, залежно від щільності, оточення, субстрату, нано- і мікрорельєфу; 8) визначення характерних рис розвитку структури – змін мозаїчності, щільності; 9) встановлення аспективності та фізіономічності угруповань на основі фенологічних спостережень; 10) визначення причин, факторів, типів горизонтальної мозаїчності угруповань, їх змін; 11) встановлення типів вертикальної структури.

Реалізація різних підходів до вивчення структури серійних рослинних угруповань має на меті також виявлення: 1) особливостей сингенезу; 2) стійких і поширених типів горизонтальної та вертикальної будови; 3) видів особливої конкурентної здатності чи алелопатичної активності; 4) типів експансії видів і угруповань; 5) основних характеристик ценопопуляцій.

Техногенез, в цілому та в багатьох своїх частковостях, створив нові еволюційні поля для органічного світу. Особливо це виявляється на фоні різноманітного промислового забруднення всіх середовищ життя та відходів, що можуть слугувати замінниками природних субстратів і грунтів.

Гірські породи, винесені на земну поверхню при відкритій розробці залізної руди, створюють особливий геохімічний фон природного спонтанного розвитку рослин. Геохімічна екоморфологія рослин виходить з того, що екстремуми низьких трофності, зволоження, перегріву, високої мінералізації, щільності, певного рівня токсичності, загальної специфіки

окремих гірських порід є значущими чинниками, модифікуючими рослинні (можливо і тваринні) організми. Різні залізисті кварцити, джеспіліти, сланці, мігматити і гнейси, платиограніти, амфіболіти, залізняки, вапняки, червоно-бурі, сіро-зелені глини, лесовидні суглинки у відвалах гірничо-збагачувальних комбінатів є чинниками різних екоморфозів: загальних змін габітусу, структури пагонів і коренів, появи сукулентних і розеточних форм, від карликовості до гігантизму, неогенії, різних тератологічних форм тощо. В якості одного з субстратозалежних екоморфозів слід також назвати порушення дисиметрії листкових пластинок у деревних, чагарникових і трав'яних рослин. Дисиметрія, як такий феномен Всесвіту, що має місце в живій і неживій природі, достатньо поширена в рослинному світі і може мати екологічно (в тому числі і геохімічно, техногенно) обумовлені прояви. Пошукові кропіткі об'ємні екоморфологічні дослідження можуть слугувати цілям фітоіндикації, екологічного та географічного (просторового) прогнозування.

Кількісна та просторова розмірність рослинних популяцій серійних угруповань, особливості розподілу організмів у просторі, загальна та специфічна щільність, потенції зростання чисельності, анатомо-морфологічна та фізіолого-біохімічна поліморфність, продуктивність, концентрація хімічних елементів в окремих органах і, в цілому, в тілі рослин, динаміка всіх характеристик популяцій специфічно можуть варіювати в техногенних екотопах і відповідно оцінюватися на основі різних екологічних підходів.

Вивчення цих популяцій з широких позицій екології, екоморфології та фітоценології є необхідною умовою меліоративних і оптимізуючих заходів, поглиблення загальної теорії сингенезу, теорії та практики фіторекультивації, відпрацювання методів екологічного та географічного прогнозів, охорони генофонду степової флори.

З точки зору популяційної біології не всі популяції в серійних угрупованнях є такими, деякі з них слід вважати скоріше агрегаціями або демами, проте популяційний підхід до серійних угруповань є об'єктивно необхідним і плідним з теоретичних і прикладних позицій.

Кожне серійне рослинне угруповання може розглядатися як комплекс ценопопуляцій рослин, що входять до його складу. За умов відвалів гірничо-

збагачувальних комбінатів велика різноманітність: 1) субстратів гірських порід (винесених на земну поверхню та складованих у чистому вигляді або в різних сумішах); 2) рельєфних утворень (включаючи мікро- та наноформи) дозволяє виявляти як ценотичну, так і геохімічну ізоляцію популяцій. Разом з тим, екологічна ізольованість може обумовлюватись не тільки різнотипними високомінералізованими, різної щільності (суттєвий фактор) субстратами, але і їх зволоженням. Розмірності популяцій (просторова та кількісна), розподіл рослин у просторі, репродуктивність, життєвість, вікова та екологічна структура, специфіка реагування рослин і динаміка, особливості руху їх у просторах відвалів, включаючи типи заселення (екотонний, сітчастий, дифузний), складають першочергові завдання програм вивчення. Поля таких досліджень покривають фенологію та тонку морфологію рослин, особливо за мікро- та нанорельєфної ізоляції, незначній мозаїчній, субстратній, невластивій для серійного угруповання даного типу. Виявлені гео-, псамо- та ліофільні раси деяких рослин дозволяють зосередити увагу на фенетиці трав'яних і чагарникових рослин за умов цих техногенних екотопів, порушити загальні та часткові питання теорії екології та генетики рослинних популяцій. Генофонд або алелофонд будь-якої природної популяції є динамічною системою з певними співвідношеннями генів і генотипів у кожний момент її існування. На наш погляд цілком припустимим є: 1) визначення загального фенофонду (комплексу фенів) та спектрів фенів, котрі характеризують прояви алелізму в межах кожного гену; 2) фондів модифікацій, котрі відображають норми реакцій організмів популяцій та їх морфозів, як не адаптивних модифікацій.

Теорія сингенезу в основних його проявах далека від завершення. Дослідження та осмислення стану та змін рослинних серійних угруповань і їхніх ценопопуляцій має вестися в широких ретро- та перспективах з різних позицій наукового екологічного осмислення.

Перспективними напрямами теоретичної розробки цього напряму є створення типологічних періодичних систем, які відображують різнопланову диференційованість ценопопуляцій.

ВИСНОВКИ

1. Відвальні субстрати створюють для рослин специфічну екологічну ситуацію, котра з безпосереднім попаданням в нове середовище може давати (і дає) спалахи формотворення, насамперед, збільшення поліморфізму популяцій. Можна припустити, що початкове заселення реалізується особливими піонерними расами рослин-піонерів, тому що не всяке попадання на ту чи іншу гірську породу може забезпечити проростання насіння, а якщо і забезпечує його, то призводить до загибелі в ювенільний період.
2. Селективна дія хімізму, мінералізованості, щільності, твердості, зволоження субстратів, прояви хімічних впливів рослин за відсутності поглинання екзометаболітів чи їх нейтралізація колоїдами, є особливим фоном розвитку популяцій рослин багатьох видів у серійних угрупованнях, може давати нові морфотипи, раси, екофени, морфози, модифікації загального, локального чи сезонного характеру.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. – М.; Л., 1964. – Т.3. – С. 300–447.*
2. *Добровольский И.А., Шанда В.И. Фитологические и фитоценологические исследования в центральной степи Украины // Актуальные вопросы ботаники в СССР. – Алма-Ата: Наука, 1988. – С. 198–203.*
3. *Одум Ю. Экология: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.*
4. *Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. – М.: Наука, 1981. – 231 с.*
5. *Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова: Избранные работы. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.*
6. *Сукачев В.Н. Избранные труды. – Л.: Наука, 1972. – Т. 1. – 418 с.*
7. *Хлизіна Н.В. Літофільні сукцесії на відвалах гірничозбагачувальних комбінатів Кривбасу: теоретичний підхід // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Вип. 7 (32). – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ. – 2003. – С. 140–144.*
8. *Хлизіна Н.В. Типологія літоекотопів відвалів гірничозбагачувальних комбінатів Кривбасу та літофільні сукцесії // Грунтознавство. – 2004. – Т. 5, № 1–2. – С. 40–43.*

9. *Хлизіна Н.В. До теорії сингенезу та ліофільних сукцесій // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Вип. 10 (35). – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ. – 2006. – С. 42–52.*
10. *Шанда В.І. Хаос: реальність і об'єкт теорії рослинних угруповань // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Дніпропетровськ: ДГУ. – 1996. – С. 90–96.*
11. *Шанда В.І. Обриси теорії промислової ботаніки // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Дніпропетровськ: ДДУ. – 1999. – С. 56–60.*
12. *Шанда В.І. Аспекти теоретичної проблематики комплексної експедиції ДДУ // Екологія та ноосферологія. – 1999. – Т.6. Вип. 1–2. – С. 49–56.*

THEORETICAL PROBLEMS OF ANALYZING THE SERIAL VEGETATIVE GROUPS AND THEIR CENOPOPULATIONS

N.V. Khlyzina

The serial vegetative groups and their cenopopulations are characterized by considerable disorder of their structure and dynamics, as well as by ecological polymorphism resulting from the general development.

Nonspecific and zonal conditioned mechanism of development to the direction of more or less stable state is inherent to the natural overgrowing of lands broken by man and technology impact (syngenesis). Vegetation revival is discrete process including certain stages and phases which consist of serially varying miscellaneous herbs and serial vegetative groups.

УДК 581.524

Хлизіна Н.В. Теоретичні питання аналізу серійних рослинних угруповань і їх ценопопуляцій // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, № 2. – С. 29–39.

Серійні рослинні угруповання та їх ценопопуляції відзначаються значною невпорядкованістю своєї структури та динаміки, екологічним поліморфізмом, загально обумовленим розвитком. Природному заростанню антропно та техногенно порушених земель (сингенезу) властивими є неспецифічні та зонально обумовлені закономірності розвитку в напряму

більш або менш стабільного стану. Відтворення рослинності є дискретним процесом, з певними стадіями та фазами, що складаються з різнотравних серійних рослинних угруповань, що послідовно змінюються.

Бібл. 12.