

Лекція Динаміка популяції

1. Поняття про популяції. Типи популяцій.

Популяція (populus - від лат. Народ. Населення) – одне з центральних понять в біології і позначає сукупність особин одного виду, яка володіє загальним генофондом і має загальну територію. Вона є першою над організменною біологічною системою. З екологічних позицій чіткого визначення популяції ще не вироблено. Найбільше визнання отримала трактування С.С. Шварца, популяція - угруповання особин, яка є формою існування виду і здатна самостійно розвиватися невизначено довгий час.

Основною властивістю популяцій, як і інших біологічних систем, є те, що вони знаходяться в безперервному русі, постійно змінюються. Це відбивається на всіх параметрах: продуктивності, стійкості, структурі, розподілі в просторі. Популяціям притаманні конкретні генетичні та екологічні ознаки, що відображають здатність систем підтримувати існування в постійно мінливих умовах: зростання, розвиток, стійкість. Наука, яка об'єднує генетичні, екологічні та еволюційні підходи до вивчення популяцій, відома як популяційна біологія.

Типи популяцій. Популяції можуть займати різні за розміром площі та умови проживання в межах місцезребування однієї популяції теж можуть бути не однакові. За цією ознакою виділяють три типи популяцій (рис.1): елементарну, екологічну, географічну.

Елементарна (локальна) популяція - це сукупність особин одного виду, що займають невелику ділянку однорідної площі. Між ними постійно йде обмін генетичною інформацією.

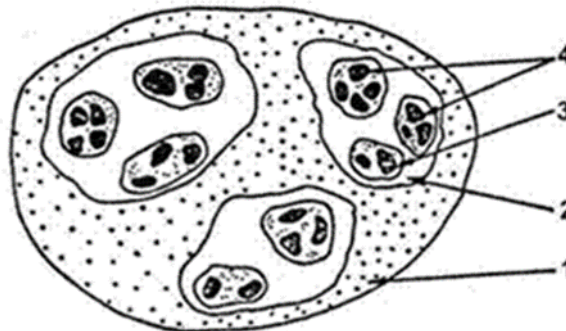


Рис. 1. Просторова ієрархія популяцій (по Н.П. Наумову, 1963р.)

1 - ареал виду; популяції: 2 - елементарна, 3 - екологічна, 4 - географічна.

Приклади. Одна з кількох зграй риб одного виду в озері; мікрогрупіровці конвалії Кейске в белоберезняке, що ростуть у підстав дерев і на відкритих місцях; куртини дерев одного виду (дуба монгольського, модрини, і ін.), розбещення луками, куртинами інших дерев або чагарників, або болітця.

Екологічна популяція - сукупність елементарних популяцій, внутрішньовидові угруповання, приурочені до конкретних біоценозам. Рослини одного виду в ценозі називаються Ценопопуляції. Обмін генетичною інформацією між ними відбувається досить часто.

Приклади. Риби одного виду в усіх зграях загального водойми; деревостани в монодомінантних лісах, що представляють одну групу типів лісу: трав'яних, лишайникових або сфагнових лиственничників (Магаданська область, північ Хабаровського краю); деревостани в осокових (сухих) і різнотравних (вологих) дубняках (Приморський край, Амурська область); популяції білок в соснових, ялицево-ялицевих і широколистяних лісах одного району.

Географічна популяція - сукупність екологічних популяцій, що заселили географічно подібні райони. Географічні популяції існують автономно, ареали їх щодо ізольовані, обмін генами відбувається рідко - у тварин і птахів - під час міграцій, у рослин - при розносі пилку, насіння і плодів. На цьому рівні відбувається формування географічних рас, різновидів, виділяються підвиди.

Приклади. Відомі географічні раси модрини даурской (*Larix dahurica*): західна (на захід від Олени (*L. dahurica* ssp. *Dahurica*) і східна (на схід від Олени, яка виділяється в *L. dahurica* ssp. *Sajanderi*), північна і південна раси модрини курильської. Аналогічно виділення М.А. Шемберг (1986р.) у берези кам'яної двох підвидів: берези Ермана (*Betula ermanii*) і шерстистої (*B. lanata*). У пониззі р. Яма розташований осередок ялини звичайної (*Picea obovata*), віддалений від суцільного масиву ялиників до схід на 1000 км, на північ - на 500 км. Зоологи виділяє тундрову і степову популяції у узкочерепная полівки (*Microtis gregalis*). у виду "білка звичайна" налічується близько 20 географічних популяцій, або підвидів.

2. Основні характеристики популяцій.

Чисельність і щільність - основні параметри популяції. Чисельність - загальна кількість особин на даній території або в даному обсязі. Щільність - кількість особин або їх біомаса на одиниці площі або об'єму. У природі відбувається постійні коливання чисельності і щільності.

Динаміка чисельності та щільності визначається в основному народжуваністю, смертністю і процесами міграції. Це показники, що характеризують зміна популяції протягом певного періоду: місяця, сезону, року і т.д. Вивчення цих процесів і причин, їх обумовлюють, дуже важливо для прогнозів стану популяцій.

Народжуваність розрізняють абсолютну і питому. Абсолютна народжуваність - це кількість нових особин, що з'явилися за одиницю часу, а питома - те ж саме кількість, але віднесене до певного числа особин. Наприклад, показником народжуваності людини служить число дітей, народжених на 1000 чоловік протягом року. Народжуваність визначається багатьма факторами: умовами середовища, наявністю їжі, біологією виду (швидкість статевого дозрівання, кількість генерацій протягом сезону, співвідношення самців і самок в популяції).

Згідно з правилом максимальної народжуваності (відтворення) в ідеальних умовах в популяціях з'являється максимально можливу кількість нових особин; народжуваність обмежується фізіологічними особливостями виду.

ПРИКЛАД. Кульбаба за 10 років здатний заповнити всю земну кулю, за умови, що всі його насіння проростуть. Виключно рясно сім'я вносять верби, тополі, берези, осика, більшість бур'янів. Бактерії діляться кожні 20 хвилин і, протягом 36 годин можуть суцільним шаром покрити всю планету. Дуже висока плодючість у більшості видів комах і низька у хижаків, великих ссавців.

Смертність, як і народжуваність, буває абсолютної (кількість особин, які загинули за певний час), так і питомої. Вона характеризує швидкість зниження чисельності популяції від загибелі через хвороби, старості, хижаків, нестачі корму, і грає головну роль в динаміці чисельності популяції.

Розрізняють три типи смертності:

- ✓ однаковий на всіх стадіях розвитку; зустрічається рідко, в оптимальних умовах;
- ✓ підвищена смертність в ранньому віці; характерна для більшості видів рослин і тварин (у дерев до віку зрілості доживає менш 1% сходів, у риб - 1-2% малюків, у комах - менш 0,5% личинок);
- ✓ висока смерть в старості; зазвичай спостерігається у тварин, чиї личинкові стадії проходять в сприятливих мало змінюються: ґрунті, деревині, живих організмах.

Стабільні, що ростуть і скорочуються популяції. Популяція пристосовується до зміни умов середовища шляхом оновлення та заміщення особин, тобто процесами народження (відновлення) і зменшення (відмирання), доповнюваними процесами міграції. У стабільній популяції темпи народжуваності і смертності близькі, збалансовані. Вони можуть бути непостійні, але щільність популяції не надто різниться від якоїсь середньої величини. Ареал виду при цьому ні збільшується, ні зменшується.

У зростання популяції народжуваність перевищує смертність. Для зростаючих популяцій характерні спалахи масового розмноження, особливо у дрібних тварин (сарана, 28-точкова картопляна корівка, колорадський жук, гризуни, ворони, горобці; з рослин - амброзія, борщівник Сосновського в північній республіці Комі, кульбаба, прилипало гімалайське, частково - дуб монгольський). Нерідко зростаючими стають популяції великих тварин в умовах заповідного режиму (лосі в Магаданському заповіднику, на Алясці, олень плямистий в Уссурійському заповіднику, слони в національному парку Кенії) або інтродукції (лось в Ленінградській області, ондатра в Східній Європі, домашні кішки в окремих сім'ях) . При переуцільненні у рослин (зазвичай збігається з початком сомкнутости покриву, кронного полога) починається диференціація особин за розмірами і життєвим станом, самоізреживаніє популяцій, а у тварин (зазвичай збігається з досягненням статевої зрілості молодняка) починається міграція на суміжні вільні ділянки.

Якщо смертність перевищує народжуваність, то така популяція вважається скорочується. У природному середовищі вона скорочується до певної межі, а потім народжуваність (плодючість) знову підвищується і популяція з скорочується стає зростаючою. Найчастіше без міри зростаючими бувають популяції небажаних видів, що скорочуються - рідкісних, реліктових, цінних, як в економічному, так і в естетичному відношенні.

3. Структура популяцій.

Динаміка, стан і відтворення популяцій узгоджуються з їх вікової та статеві структурою. Вікова структура відображає швидкість відновлення популяції і взаємодія вікових груп з зовнішнім середовищем. Вона залежить від особливостей життєвого циклу, істотно розрізняється у різних видів (наприклад, птахів і у ссавців хижаків), і зовнішніх умов.

В життєвому циклі особин зазвичай виділяють три вікові періоди: перед репродуктивний, репродуктивний і пост репродуктивний. Для рослин характерний ще період первинного спокою, який вони проходять в стадії покояються насіння. Кожен з періодів може бути представлений однією (проста структура) або декількома (складна структура) віковими стадіями. Простий віковою структурою мають однорічні рослини, багато комах. Складна структура характерна для різновікових популяцій дерев, для високоорганізованих тварин. Чим складніша структура, тим вище пристосувальні можливості популяції.

Одна з найбільш відомих класифікацій тварин за віком Г.А. Новікова:

- ✓ новонароджені - до моменту прозрівання;
- ✓ молоді - підростаючі особини, "підлітки";
- ✓ апівдорослі - близькі до статевозрілим особинам;
- ✓ дорослі - статевозрілі тварини;
- ✓ старі - особини, які перестали розмножуватися.

У геоботаніці отримала визнання класифікація рослин за віком Н.М. Чернової, А.М. Білов:

- ✓ покояються насіння;
- ✓ проростки (сходи) - рослини першого року життя, багато хто з них живуть за рахунок поживних речовин в сім'ядолях;
- ✓ ювенільні - переходять до самостійного харчування, але розмірами і морфологічно ще відрізняються від дорослих рослин;
- ✓ имматурніе - мають перехідними ознаками від ювенільних до дорослого рослинам, ще дуже малі, у них йде зміна типу наростання, починається розгалуження пагонів;
- ✓ віргінільние - "дорослі підлітки", можуть досягати розмірів дорослих особин, але регенеративні органи відсутні;
- ✓ молоді генеративні - характерна наявність генеративних органів, завершується формування образу, типового для дорослої рослини;
- ✓ середньовікові генеративні - відрізняються максимальним річним приростом і максимальної репродуктивністю;

- ✓ старі генеративні - рослини продовжують плодоносити, але у них повністю припиняються ріст пагонів і утворення коренів;
- ✓ субсенільніе - плодоносять дуже слабо, йде відмирання вегетативних органів, новоутворення пагонів йде за рахунок сплячих бруньок;
- ✓ сенільні - дуже старі, в'ялі особини, з'являються риси ювенільних рослин: великі поодинокі листя, порослеві пагони.

У лісознавстві і таксації прийнята класифікація деревостанів і насаджень за класами віку. Для хвойних порід:

- ✓ проростки і самосів - 1-10 років, висота до 25 см;
- ✓ стадія молодняку - 10-40 років, висота від 25 до 5 м; під пологом лісу відповідає дрібному (до 0,7 м), середнього (0,7-1,5 м) і крупномірних (> 1,5 м) підлітку;
- ✓ стадія жердняку - середньовікові насадження 50-60 років; діаметри стовбурів від 5 до 10 см, висота - до 6-8 м; під пологом лісу молоде покоління деревостану, або тонкомером з аналогічними розмірами;
- ✓ пристигаючі насадження - 80-100 років; за розмірами можуть незначно поступатися материнському деревах, на відкритому місці і в рідколісся рясно плодоносять; в лісі можуть ще знаходитися в другому ярусі, не плодоносять; ні в якому разі не призначаються в рубку;
- ✓ стиглі деревостани - 120 років і старше, дерева першого ярусу і відсталі в рості дерева другого ярусу; рясно плодоносять, на початку цій стадії досягають технічної стиглості, в кінці - біологічної;
- ✓ перестійні - старше 180 років, продовжують рясно плодоносити, але поступово старіють і всихають або вивалюються ще, будучи живими.

Для листяних порід градації за розмірами аналогічні, але в зв'язку з їх більш швидким зростанням і старінням клас вік у них становить не 20, а 10 років.

Співвідношення вікових груп в структурі популяції характеризують її здатність до розмноження і виживання, і узгоджується з показниками народжуваності і смертності. У зростаючих популяціях з високою народжуваністю переважають молоді (рис. 2), ще не репродуктивні особини, в стабільних - зазвичай це різновікові, полночленніе популяції, у яких регулярно певне число особин переходить з молодших вікових груп в старші, народжуваність дорівнює зменшенням населення. У скорочуються популяціях основу складають старі особини, відновлення в них відсутній або зовсім незначно.

Статева структура за генетичними законами повинна бути представлена рівним співвідношенням чоловічих і жіночих особин, тобто 1: 1. Але в силу специфіки фізіології і екології, властивої різним статям, в силу їх різної життєздатності, впливу факторів зовнішнього середовища, соціальних, антропогенних можуть бути значні відмінності в цьому співвідношенні. І ці відмінності неоднакові як в різних популяціях, так і в різних вікових групах однієї і тієї ж популяції.