

Еволюція популяцій

Підготувала:
студентка групи ТЮ-16-2/9
Вовченко Ілона



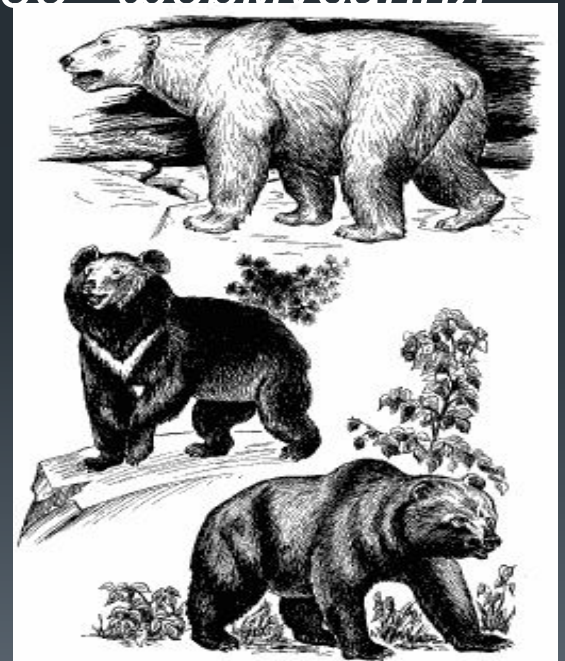
ПОПУЛЯЦІЯ – сукупність особин одного виду, що тривалий час населяють певну територію і вільно схрещуються між собою, але відокремлені від інших подібних угруповань ізоляційними бар'єрами різної щільності.

Загальні проблеми еволюції популяцій

Еволюція відбувається на всіх рівнях організації живого, а філогенетичний принцип, тобто принцип генетичної спорідненості, є основою систематики всіх форм організмів. Багато проблем еволюції фокусується на популяції, оскільки саме на цьому об'єкті формуються пускові механізми еволюції, забезпечується диференціація між групами організмів, їх адаптація, зміна ознак, яка спричинює до видоутворення. Тобто власне еволюційний процес відбувається на рівні популяції, яка виступає цілісною одиницею.



Завдяки послідовній зміні поколінь забезпечується її розвиток в часі, а завдяки наявності ареалу — розвиток у просторі, обумовлюючи одночасно самовідтворення і трансформацію (зміну). Саме в цій системі відбувається статеве розмноження, передача та перетасовування генетичного матеріалу. Оскільки одна популяція відмежована від інших територіально та екологічно, то дія тиску екологічних факторів призводить до формування



Елементарна еволюційна система (ЕЕС)



М.В. Тимофєєв-Ресовський зі співавторами (1977) розглядають елементарну еволюційну систему (ЕЕС) як одиницю, що лежить в основі елементарного еволюційного явища, котре зумовлює еволюційний процес. Така система має задовольняти наступним вимогам:

- а) реально існувати у природних умовах, тобто займати певні територіальні та екологічні координати;
- б) бути неподільною, забезпечуючи збереження цілісності в просторі, часі та екологічних умовах;

Такою одиницею не може слугувати індивід, оскільки існування системи в просторі і часі означає наявність певної множини елементів і про еволюцію в межах індивіду взагалі говорити неможливо. Системи, в яких виникають ті чи інші спадкові зміни, мають характеризуватись достатньо великою і тривалою реально існуючою множиною.

З іншого боку, оскільки всі популяції в межах виду характеризуються великою гетерогенністю, розділені нерівномірно, мають різну ЩІЛЬНІСТЬ, знаходяться під впливом різних лімітуючих чинників, що мають різну силу в різних частинах ареалу, то таку систему як вид не можна вважати елементарною, бо вона не зберігає цілісності з комплексом

Названим умовам відповідає популяція, яка виступає елементарною еволюційною одиницею — системою. Вона реально існує в природі у просторі і часі, характеризується певними екологічними показниками, поступово змінюючись, зберігає єдність і має власну еволюційну долю. Якщо ці вимоги порушуються, то популяція як єдина система перестає існувати.

З ключовим поняттям ЕЕС тісно пов'язана функція багатьох інших категорій, що характеризують процес еволюції.



Елементарні еволюційні фактори



У нескінченно великій популяції із часом встановлюється певна стабільність кількісного співвідношення генів, що визначають її генофонд. Для його зміни на популяцію повинні діяти якісь фактори. Існує ціла множина таких еволюційних впливів, але основними серед них є мутаційний процес, популяційні хвилі, ізоляція та природний добір. Три перші фактори діють випадково і не мають напрямку. Єдиним напрямним еволюційним фактором є природний добір. Він виокремлює найбільш оптимальні варіанти будови та функції із найрізноманітніших варіантів, які постають

Мутаційний процес

Спонтанний мутаційний процес відбувається безперервно, а мутації зачіпають усі ознаки організмів. Накопичення мутантних алелів (разом із дуплікаціями, ампліфікаціями та переміщеннями МГЕ) створює комбінаційну мінливість, яка викликає генетичну гетерогенність природних популяцій. Її середній рівень становить приблизно: у рослин – 17 %, у безхребетних тварин – 6,6 %, а у людини – 6,7 %. Завдяки гетерогенності середня пристосованість популяції завжди нижча тієї, що могла б бути, якби усі особини мали найбільш пристосувальний фенотип. Так виникає **ГЕНЕТИЧНИЙ ТЯГАР** із менше пристосованих особин.

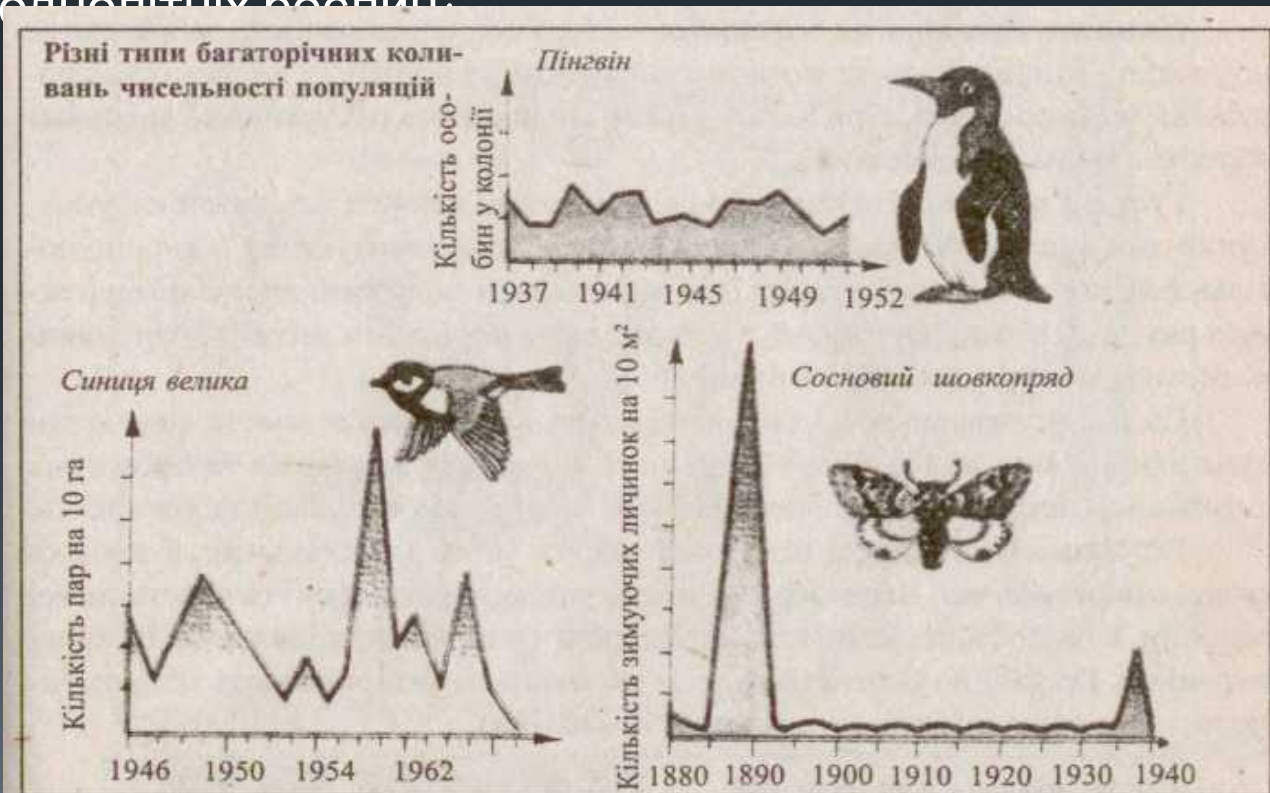


Популяційні хвилі

ПОПУЛЯЦІЙНІ ХВИЛІ – випадкові зміни чисельності особин, властиві будь-якій популяції.

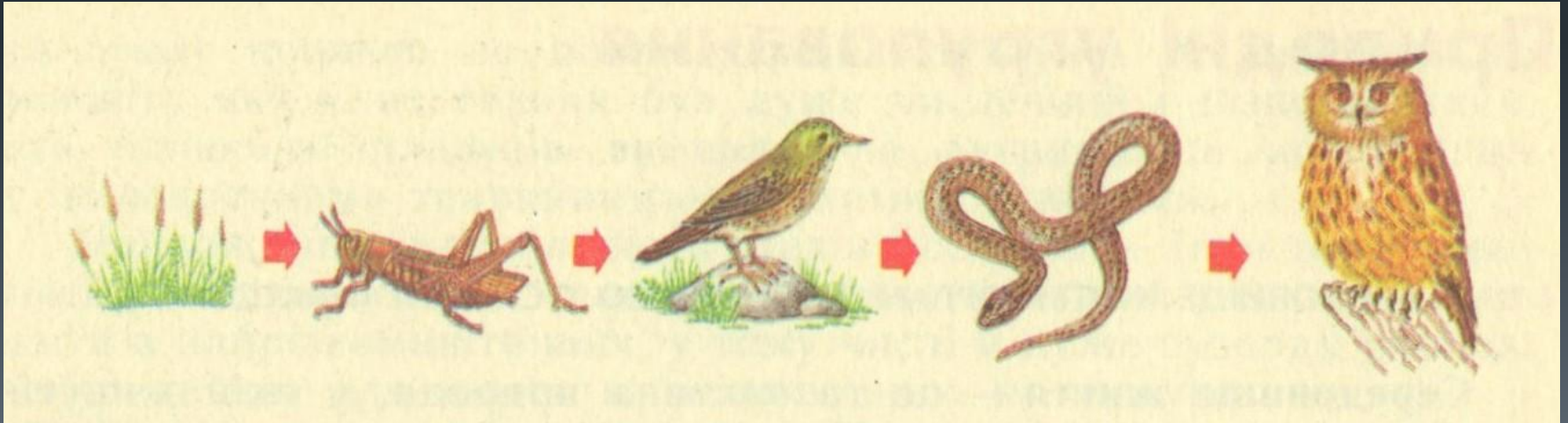
Розрізняють декілька варіантів популяційних хвиль:

– **періодичні (сезонні)** коливання чисельності організмів із коротким життєвим циклом. Вони властиві більшості комах, мікроорганізмів, грибів, одноклітинних рослин.



– **неперіодичні коливання** чисельності, які залежать від складного поєднання різних факторів. Найважливішими з них є відносини між організмами у ланцюгах живлення. Вони охоплюють багато видів рослин і тварин (наприклад, взаємодії типу рослини – травоїдні тварини, хижак – жертва тощо). Іноді вони можуть викликати перебудову усього біогеоценозу;

– **спалахи чисельності** видів у нових умовах, коли відсутні природні вороги. Вони виникають унаслідок того, що певні організми в силу різних причин опиняються у нетипових для виду середовищах існування. Наприклад, завезення опунції та кроликів до Австралії зумовило різке зростання їх кількості, що спричинило справжню екологічну катастрофу;



– **різкі неперіодичні** коливання чисельності внаслідок природних катастроф. Наприклад, тривалі посухи, пожежі, повені тощо можуть суттєво змінити не тільки БГЦ, а й увесь ландшафт. При цьому види, що складаються з рухомих особин або з тих, що ведуть підземний спосіб життя, страждають значно менше ніж нерухомі або малорухомі форми.



Ізоляція



ІЗОЛЯЦІЯ – виникнення будь-яких бар'єрів, що перешкоджають схрещуванню. Тільки обмеження або припинення панміксії може сприяти дивергенції популяції та утворенню з однієї вихідної групи особин двох або декількох генетично різних популяцій. Із часом це може викликати формування нових підвидів і видів. Але треба мати на увазі, що ізоляція сама по собі не створює нових форм. Для цього необхідна генетична гетерогенність у поєднанні з природним доббором. Ізоляція лише сприяє дивергенції, посилює її.

Усі типи ізоляції можна умовно поділити на дві

ГЕОГРАФІЧНА (ПРОСТОРОВА) ізоляція виникає внаслідок розділення ареалу вихідного виду. Вона може бути наслідком розмежування популяцій відстанню або розділення їх фізичними бар'єрами, наприклад, гірськими хребтами, водними просторами, пустелями тощо. Зокрема, так виникли ендемічні байкальські види війчастих червів, ракоподібних, риб. Розширення ареалу якого-небудь виду з наступним вимиранням його популяцій на проміжній території також може спричинити географічну ізоляцію. Наприклад, поява європейського і далекосхідного видів конвалії. Становленню географічної ізоляції сприяє нерухомий або

БІОЛОГІЧНА (РЕПРОДУКТИВНА) ізоляція забезпечується дією двох груп механізмів, які обмежують схрещування: докопуляційних (презиготичних) та посткопуляційних (постзиготичних). Вони спричиняють припинення обміну генами між популяціями. Це зумовлює виникнення незалежної еволюції їх генофонду.

Розрізняють декілька різновидів біологічної ізоляції, які забезпечуються докопуляційними механізмами і становлять собою бар'єри, що перешкоджають успішному схрещуванню між близькими

– **хронологічна ізоляція** – це різне часом утворення статевих продуктів. Наприклад, озерна і ставкова жаби часто мешкають в тих самих водоймах, але розмножуються за різної температури. Ставкова жаба приступає до розмноження за більш низької температури, тобто раніше. Два близькі види сосни у Каліфорнії не дають гібридних форм через те, що в одного з видів пилок висипається раніше (у лютому), ніж у другого (у квітні). Два види дрозоділи у Північній Америці здатні до розмноження в одну пору року, але у різний час доби: один – зранку, інший – увечері тощо.

Хронологічна ізоляція може бути повною або частковою. Наприклад, у споріднених видів рослин, які населяють спільну територію, піки цвітіння

– **етологічна ізоляція** полягає в тому, що близькі форми не можуть схрещуватися внаслідок суттєвих відмінностей у поведінці, особливо у шлюбний період. Оскільки безумовні рефлексивні та інстинктивні, пов'язані з репродуктивною функцією, належать до особливо консервативних, то навіть незначні їх варіації виключають відповідних особин із загальної системи схрещувань, створюючи ізоляцію;



– генетична (репродуктивна) ізоляція робить неможливим схрещування через різну будову хромосомного апарату, поліплоїдію, хромосомні перебудови тощо. До неї належить також і неспроможність злиття функціонально нормальних гамет у різних видів рослин і тварин (особливо у водних) із зовнішнім заплідненням. У таких випадках взаємне пізнання яйцеклітин і сперміїв забезпечується видоспецифічними хімічними речовинами. У гамет різної видової належності така адекватність відсутня, що створює ізоляцію гамет.

– морфофізіологічна (механічна) ізоляція зумовлюється відмінностями у будові статевих органів (наприклад, у близьких видів гризунів, комах тощо) або квіток у рослин, що веде до можливості їх запилення тільки різними видами комах;

– екологічна (біотопічна) ізоляція характерна для близьких видів, які мешкають на одній території, але заселяють різні екотопи. Внаслідок цього потенційні партнери по схрещуванню у природних умовах не зустрічаються. Наприклад, розходження рас паразитів, що пристосувалися до різних хазяїв. Крім того, дивергенція можлива і на основі різних особливостей забарвлення або живлення споріднених видів тварин тощо;

Експериментальні докази спрямованої дії природного добору в популяціях



Роль природного добору у формуванні адаптацій вивчалась у численних експериментах, які проводили починаючи з другої половини ХІХ століття. Розглянемо кілька з них.

Дослід із богомолами.

Ці комахи відзначаються поліморфізмом забарвлення з характерним жовтим, зеленим та бурим кольором зовнішніх покривів. Особин із різним забарвленням помістили на зачищену від трави площадку буруватого кольору на відстані 1 м одна від одної та прив'язали до кілочків. За 12 днів дослідів птахи (чекан-кам'янка) знищили 60 % жовтих, 55 % зелених і тільки 20 % бурих богомолів, колір яких збігався із забарвленням ґрунту. Крім

Дослід із лялечками метелика кропивниці.

Комах розміщували на кропиві, огорожах, стовбурах дерев тощо. Птахи знищували більшість з них. Залишалися (виживали) тільки ті, що були на кропиві, бо їх забарвлення зливалося із кольором середовища.

Дослід із гусінню п'ядуна.

Кропивники (ряд горобцеподібні) не скльовували її до тих пір, поки вона не починала ворушитися.

Дослід із комахами.

На узліссях досліджували близько 200 видів комах і з'ясували, що птахи не споживали



Дякую за увагу!!!