



УДК 574. 91

ДЕЯКІ МІРКУВАННЯ ЩОДО СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ВИВЧЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Й. В. Царик

*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна
e-mail: zoomus@franko.lviv.ua*

На основі аналізу літературних джерел і власних даних зроблена спроба звернути увагу дослідників на потребу фундаментального вивчення оселищ як природної території, котра забезпечує умови для розвитку популяцій рослин і тварин, метапопуляцій і угруповань, причин їхньої деградації, ролі мікрооселищ у збереженні популяційного та ценотичного різноманіття. Вказано на потребу вивчення мікрооселищ як складових частин великих за обсягом оселищ. Звернуто увагу на різну роль часткових популяцій метапопуляції в забезпеченні її цілісності. Розглянуто три варіанти руйнування оселища метапопуляції: втрата його якості; зменшення площі; втрата зв'язку між оселищами та їхньої цілісності. Звернуто увагу на некоректність вживання таких словосполучень як видове біорізноманіття, таксономічне біорізноманіття, біотичне різноманіття певної території тощо.

Ключові слова: біотичне різноманіття, популяції, метапопуляції, оселища, деградація.

ВСТУП

До написання цієї статті мене підштовхнула книга Ілки Ханскі (Ilkka Hansci) «Зникаючий світ. Екологічні наслідки втрати оселищ» (The Shrinking World: Ecological Consequences of Habitat Loss), яка вийшла друком російською мовою в Москві у 2010 році за російською редакцією Б.І. Шефтеля [9]. У цій книзі основна увага присвячена вивченню оселищ популяцій, наслідкам їхньої фрагментації, метапопуляційній організації видів і швидкості їх вимирання. Ілка Ханскі є відомим екологом, визначним авторитетом у галузі вивчення метапопуляційної організації, її значення в еволюції та збереженні видів [14]. Під час викладу матеріалу ми часто будемо посилалися на окремі положення й цитати із книги Ілки Ханскі [9].

ОБГОВОРЕННЯ ПРОБЛЕМИ

На початку роботи ще раз повернемося до тлумачення поняття «біорізноманіття». Нині будь-яка природоохоронна стаття обов'язково містить у своєму тексті

термін «біорізноманіття». Його зберігають, вивчають, збагачують тощо. Тоді як у текстах наукових, популярних праць трапляються дивні конструкції слів: видове біорізноманіття, фітоценотичне біорізноманіття, популяційне біорізноманіття, таксономічне біорізноманіття і т.д. Незрозуміло, що такі словесні конструкції означають: чи вони вказують на те, що видове, фітоценотичне, популяційне, таксономічне різноманіття є складовими частинами біорізноманіття, чи це окремі категорії біорізноманіття? Переважна більшість авторів вважають, що це окремі категорії біорізноманіття. Незрозуміло також, що означає біорізноманіття окремих територій і за якими критеріями його оцінювати? Переважно оцінюють його за кількістю видів. У більшості випадків говорять про багатство видів на конкретній площі (α -різноманіття) і в регіоні (β -різноманіття) [5].

Біорізноманіття – це різноманіття живого у всіх його проявах на організмовому, популяційному й екосистемному рівнях. Екосистемний рівень різноманіття об'єднує в собі організмовий, популяційний, біоценотичний рівні та едафо-кліматопи. Ефективне збереження біотичного різноманіття – це збереження екосистем різних рівнів інтеграції від консортивних до біосферної [3].

Оскільки біорізноманіття – це різноманіття живого, то недоцільно вживати цей термін у такій словесній конструкції як видове біорізноманіття, фітоценотичне біорізноманіття і т.п. Це просто видове різноманіття, фітоценотичне різноманіття. Про біорізноманіття конкретної території можна говорити тоді, коли воно буде вивчене, але про це в літературі поки що даних обмаль. Так само не вивчена повною мірою і структурно-функціональна організація екосистем. Є лише фрагментарні дані про окремі екосистеми [1, 2, 4]. Тоді як не потребує особливих доведень теза про те, що біорізноманіття – запорука функціонування біосфери загалом і окремих екосистем зокрема, а відтак і людини як біологічного виду. Вимирання видів, зменшення ценотичного, екосистемного різноманіття є загрозою для живого взагалі. Встановлення тенденцій зміни біорізноманіття в часі аж ніяк не може обійтися без знань щодо змін факторів середовища, які необхідні для його функціонування. Таким чином, найефективнішим способом збереження біотичного різноманіття взагалі є збереження екосистем, а видового різноманіття – збереження його популяцій, які не можуть існувати поза їхніми оселищами.

У роботі ми основну увагу звернемо на популяційне різноманіття як основу існування видів і функції оселища в забезпеченні життєздатності популяції.

Перед тим як ми перейдемо до викладу матеріалу, спочатку обговоримо значення окремих термінів. Так, Ілка Ханскі [9] під оселищем розуміє «природну територію, яка забезпечує умови для розвитку рослин і тварин» [9, с. 16]. Іншими словами, як пише Ілка Ханскі, «оселище – рідне середовище для популяцій живих організмів» [9, с. 16].

Термін оселище тепер інтенсивно використовують у природоохоронній літературі. Відомо, що збереження оселищ – це збереження популяцій, а відтак і видів. Часто поряд із терміном оселище вживають термін біотоп. Біотоп, згідно з Ілкою Ханскі [9], це оселище для сукупності видів – угруповання.

Слід звернути увагу на те, що в розумінні терміна оселище ще багато дискусійного. Одні дослідники та практики роблять під час його пояснення акцент на рослинний світ, інші – на абіотичну складову, ще інші – на географічні особливості тощо. Існує не менше семи визначень терміна «оселище» [13]. У своїй роботі ми

будемо користуватися терміном «оселище» в розумінні І. Ханскі: природне середовище для популяцій живих організмів. Розвиваючи положення про оселище, пропонуємо виділяти первинні та вторинні оселища. Первинні – природні, вторинні – трансформовані внаслідок антропогенного й інших впливів або створені штучно, наприклад зоопарк, ботанічний сад тощо. Умови середовища в первинних і вторинних оселищах є різні для груп особин одного й того ж виду. Прикладів можна навести безліч, наприклад, умови середовища для групи тварин у зоопарках, рослин – у ботанічних садах, оранжереях, акваріумах і природні умови для тих же організмів (ліси, степи, високогір'я, річки, моря тощо).

Відомо, що живі організми на певній території творять угруповання – комплекс видів (реально популяцій різних видів), які живуть в одному й тому ж біотопі, пов'язані між собою міжвидовими зв'язками і формують харчові ланцюги [10]. Отже, термін «оселище» можна застосувати не лише для популяції, а й для угруповання (груп популяцій). Для різних угруповань властиві різні оселища, наприклад, болотні, пустельні, лісові, водні тощо. В окремих випадках популяція також може заселяти різні оселища. Цей випадок притаманний метапопуляції – популяції популяцій або популяції часткових популяцій [6]. В екологічній літературі тепер почали виділяти таку категорію угруповання, як метаугруповання – угруповання, яке сформоване із метапопуляцій взаємодіючих між собою видів [9, 18]. Прикладом такого метаугруповання може бути взаємодія метапопуляції *Astrancia mayor* L. [7] із метапопуляціями облігатних для неї опилювачів із роду *Bombus* L. в урочищі Брескул-Пожижевська (Чорногора, Українські Карпати). Контур такого метаугруповання буде об'єднувати контури метапопуляції *Astrancia mayor* і метапопуляції представників роду *Bombus* L. Поняття метаугруповання є важливим у природоохоронній практиці під час розроблення способів збереження метапопуляції, наприклад, рідкісного ентомофільного виду. Без урахування даних щодо метапопуляцій його опилювачів і їхніх оселищ такі способи будуть неефективними.

Ще раз звернемося до тлумачення терміна оселище як природного середовища для популяцій живих організмів. Природне середовище формується як із абіотичної (температура, вологість, ґрунт), так і з біотичної складових (конкуренція, хижацтво, симбіоз, алелопатія тощо).

Популяція є адаптованою до свого оселища, але вона ж унаслідок своєї життєдіяльності змінює його. Прикладом може бути зміна середовища (формування гребель, а відтак заплав річок) популяцією бобра (*Castor fiber* L.). Можна думати, що характеристика оселища на початку розвитку популяції (інвазійна популяція) буде іншою, ніж для дефінітивної (нормальної повночленної популяції). Але ця теза потребує свого фактичного підтвердження.

Розвиток природоохоронної біології [14, 19] привернув увагу дослідників до екологічних аспектів простору (екологія простору), власне на оселища, адже було доведено, що однією із основних загроз вимирання популяцій є руйнування їхніх оселищ. Є ціла низка ієрархічних класифікацій оселищ, серед яких можна виділити класифікацію Роберта Бейлі [11], котрий виділив чотири пояси землі: полярний, вологий, помірний, засушливий і вологий тропічний. Кожен пояс складається із низки «природних зон», які, у свою чергу, поділяються на «провінції». Нині у Європейському Союзі користуються ієрархічною класифікацією, яка налічує 198 європейських типів оселищ. Ці типи виділені відповідно до Біологічного проекту в межах

системи CORINE [12] і кожен тип оселища поділяється на підтипи, які, у свою чергу, діляться на дрібніші варіанти. Ця класифікація переважно базується на даних щодо структури рослинності, наприклад, тип оселищ «природні та вторинні лучні формації» і т.д.

Слід вказати, що побудова класифікації оселищ – це вимога перш за все практиків природоохоронної справи. Інколи наукові інтереси й інтереси практиків можуть не збігатись, а це призводить до розроблення інших класифікацій оселищ.

Тепер у Європейському Союзі (ЄС) діє «Директива про збереження природних оселищ дикої фауни і флори» – правовий документ у галузі охорони природи, яким визначаються загальні правила охорони видів диких тварин, рослин і природних оселищ для ЄС. Цим документом передбачено створення мережі спеціальних охоронних територій, котрі називаються «Natura 2000», для відновлення й підтримання на необхідному рівні охорони природних оселищ і видів дикої флори та фауни, які становлять інтерес для ЄС [17].

Звернемо увагу на те, що оселище популяції, границі якого обмежені її ареалом, може бути вмістилищем мікрооселищ популяцій інших видів, наприклад, в оселищі кислиці (*Oxalis acetoselia* L.), яка є компонентом смеречини кислицевої (*Picetum oxalidosum* L.), існують мікрооселища жуків ксилофагів – опалі стовбури дерев. У лучних оселищах існують мікрооселища копрофагів, які локалізуються в екскрементах корів і т.д.

Якщо повернутися до розгляду структури оселища метапопуляції конкретного виду, то в ньому можна виділити систему оселищ: заселених особинами, потенційно можливих до заселення і «вже» не заселених (тобто тих, які раніше були заселені, але із якихось причин особини популяції вимерли або емігрували). У заселених особинами оселищах можуть існувати часткові популяції – донори особин (sources) і популяції реципієнти (sinks). У часткових популяціях-донорах еміграція перевищує імміграцію. Це пов'язано з умовами середовища оселища, які сприятливі для відтворення потомства. У популяціях-реципієнтах, навпаки, імміграція переважає над еміграцією особин. Власне наявність популяцій донорів є запорукою того, що існування іншої часткової популяції в умовах, несприятливих для відтворення особин, досягається завдяки їхній появі ззовні (імміграції). Прикладом часткових популяцій-донорів можуть бути часткові популяції *Astrantia major* у верхній частині льодовикового котла в урочищі Брескул – Пожижевська (Чорногора) на висоті 1530 м над рівнем моря, а реципієнтів – групи особин цього ж виду на висоті 1340 м на межі смерекового лісу і сфагнового болота (урочище Цибульник, Чорногора). Із популяцій донорів *Astrantia major* навесні завдяки талим водам насіння емігрує вниз за схилом, де поповнює насінневий запас часткових популяцій, які виникли недавно. Смертність особин таких популяцій є значною, що зумовлено низкою чинників, у першу чергу витоптуванням генеративних особин збирачами ягід чорниці (власні дані).

На особливу увагу в природоохоронній практиці заслуговують «оселища екотони». Прикладом можуть бути оселища на межі між водою й сушею, вздовж якої трапляються популяції різних видів.

Як ми вже згадували, втрата оселищ – основний фактор вимирання популяцій, а втрата метаоселищ – вимирання угруповань.

Можна виділити кілька варіантів втрати оселищ. Розглянемо варіант із вирубуванням лісу. Якщо на місці вирубаного лісу буде побудована якась споруда,

то говорити про збереження природних оселищ для популяцій рослин і тварин недоцільно. Коли ж вирубування дерев у лісі ведеться згідно з нормами їх експлуатації, тоді в них зберігаються деякі риси природного лісу, а відтак – оселища для популяцій багатьох видів (передовсім безхребетних). Фактично, під час вирубування лісу змінюються якісь оселища, окремі з них можуть бути непридатними для життя популяцій багатьох вузькоспеціалізованих видів (наприклад, листоїдів), але не змінюється для широкопоширених. Цей приклад характеризує втрату якості оселища. Інший приклад – це втрата території оселища (кількісна втрата), коли зменшуються його розміри, зростає краєвий ефект, посилюються темпи еміграції, зростає ризик вимирання популяцій. Втрата зв'язку між оселищами популяцій одного й того ж виду є ще одним варіантом деградації оселища, яка призводить до зниження темпів імміграції та колонізації нових теренів, ізоляції окремих оселищ, а відтак вимирання популяції, яка його населяє.

На суттєву увагу заслуговує і варіант втрати цілісності оселищ (переважно такий варіант властивий для метапопуляції), який зумовлюється зменшенням темпів імміграції та заселення особинами нових оселищ, оскільки вони утворюються за межами популяції. Причиною втрати цілісності оселищ може бути їхня фрагментація внаслідок людської діяльності (прокладання доріг, ліній електропередач, розорювання території, її забудова тощо).

Життя популяції детермінують чотири процеси її динаміки: народження, смертність, еміграція й імміграція особин. Зміна оселища може впливати на будь-який один процес динаміки, декілька процесів або й на всі чотири.

Коли ми характеризуємо втрату популяційного різноманіття видів як складової біотичного різноманіття, то основну увагу приділяємо втраті великих за обсягом оселищ (наприклад, лісових, лучних, тропічних, вологих, високогірних тощо) або заміні їх антропогеннозміненими і майже не звертаємо уваги на втрату мікрооселищ. Відомо, що будь-яка трансформація природних екосистем унаслідок антропоційного впливу призводить до їхнього спрощення, що проявляється у зникненні низки мікрооселищ, наприклад, у лісі, що експлуатується, – дерев, які гниють; на газоні – лучних ділянок тощо. Ілка Ханські [9] пише: «Боюся, що більшість людей не задумуються про втрату таких мікрооселищ і часто вважають за доцільне обходитись без них, оскільки структурно спрощені ландшафти виглядають акуратнішими» (с. 116).

Отже, зміна оселищ популяцій є основним фактором загрози їхньому існуванню. Оскільки антропоційний чинник впливу на природне середовище набув глобального характеру, то була зроблена спроба оцінити швидкість вимирання популяцій. Так, Дж. Х'юз та інші [16] вперше спробували визначити кількість популяцій усіх видів на Землі. Їхній підхід до такої оцінки базувався на твердженні, згідно з яким різні популяції мають суттєво відрізнятися одна від одної генетичним складом. Наступним їхнім кроком було встановити ареали окремих видів і протяжність популяції кожного виду, з подальшим визначенням кількості популяцій виду в ареалі. Було виявлено, що в середньому один вид формує 220 популяцій, а це становить від 1,1 до 6,6 млрд популяцій на Землі.

На основі аналізу втрати оселищ встановлено, що лише у тропічних лісах щорічно вмирає 16 мільйонів популяцій. Зрозуміло, що ці дані є приблизними, але вони вказують на взаємозв'язок між втратою оселищ і втратою популяцій видів, а відтак свідчать про збіднення біотичного різноманіття взагалі.

ВИСНОВКИ

На основі наведених у цій роботі фактів можна зробити декілька висновків. Результати аналізу літератури вказують на те, що в Україні проблема взаємозв'язку між втратою оселищ і втратою популяції ще не зайняла пріоритетного місця в екологічних і природоохоронних дослідженнях. У першу чергу, це стосується характеристики оселищ популяцій окремих видів, дослідження біорізноманіття взагалі, а не лише видового (насправді популяційного, оскільки жоден вид у межах свого ареалу в Україні на популяційному рівні ще не вивчений). Незважаючи на те, що популяційні дослідження деяких видів рослин і тварин в Україні проводяться досить інтенсивно [8], тоді як проблема метапопуляційної організації видів, структури їхніх оселищ, темпів їхньої деградації, цілісності і зв'язаності не стала предметом широкої зацікавленості екологів-популяціоністів.

Виникає крайня необхідність в активізації досліджень популяційної різноманітності видів, різноманітності їхніх оселищ, метаоселищ взаємопов'язаних метапопуляцій різних систематичних груп організмів з метою поглиблення теоретичних засад екології взагалі й охорони природи як науки про способи і методи збереження живого. Такі дослідження потребують сучасного матеріально-технічного забезпечення, яке, як це не прикро констатувати, тепер майже відсутнє. Проте без фундаментального вивчення популяцій і їх оселищ у сучасних умовах трансформації середовища розробляти ефективні шляхи збереження популяційного (видового) різноманіття є проблематичним.

1. **Біологічна продуктивність гірського криволісся** / за ред. К.А. Малиновського. К.: Наук. думка, 1974. 160 с.
2. **Біологічна продуктивність лучних біогеоценозів субальпійського поясу Карпат** / за ред. К.А. Малиновського. К.: Наук. думка, 1975. 244 с.
3. *Голубець М.А. Екосистемологія*. Львів: Поллі, 2000. 315 с.
4. **Дигрессия биогеоценотического покрова на контакте лесного и субальпийского поясов в Черногоре** / под ред. К.А. Малиновського. К.: Наук. думка, 1984. 208 с.
5. *Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы* / пер. с англ. М.: Прогресс, 1980. 328 с.
6. *Царик Й.В., Кияк В.Г. Метапопуляційна структура видів рослин високогір'я Карпат. Екологія і неосферологія*, 2005; 16(3): 5–12.
7. *Царик Й.В., Кияк В.Г. Метапопуляційна організація видів та їхня життєздатність. Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат* / за ред. Й.В. Царика. Львів: Поллі, 2009. С. 17–23.
8. *Царик Й.В. Популяційна екологія – здобутки, перспективи. Біологічні студії / Studia biologica*, 2011; 5(3): 171–182.
9. *Хански И. Ускользающий мир: Экологические последствия утраты местообитаний* / пер. с англ. М.: Т.в. научных изданий КМК, 2010. 340 с.
10. *Хански И. Предисловие автора для российских читателей. Ускользающий мир: Экологические последствия утраты местообитаний*. 2010. С. 9–11.
11. *Bailey R.G. Ecoregions of the Continents*. Washington D.C.: US. Department of Agriculture, Forest Service, 1989. 220 p.
12. **Corine Biotops manual, Habitat of the European Community**. Office for official publications of the Europa Communits. EUR, 1991. 12 587/3. 350 p.
13. *Dennis R.L.H., Shreeve T.G., Van Dyck H. Towards a functional resource – based concept for habitat: butterfly biology viewpoint. Oikos*, 2003; 102: 417–426.

14. *Hanski I., Simberloff D.* The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation. I. Hanski, M.E. Gilpin (eds). **Metapopulation Biology: Ecology, Genetics and Evolution**. San Diego: Academic Press, 1997; 5–26.
15. *Hanski I.* Biology of extinctions in butterfly metapopulations. C. Boggs, W. Watt, P. Ehrlich (eds). **Butterflies: Ecology and Evolution Tracking Flight**. Chicago: Chicago Univ. Press. 2003; 577–602.
16. *Hughes I.B., Daily G.C., Ehrlich P.R.* Population diversity: its extent and extinction. **Science**, 1997; 278: 689–692.
17. **Interpretation manual of European Union habitats**. Eur., 15/2, October, 1999. 160 p. European Commission, D.G. Environment.
18. *Leibold M.A., Miller T.E.* From metapopulations to metacommunities. Hanski I., Gaggiotti O.E. (eds). **Ecology, Genetics, and Evolution of Metapopulations**. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004; 133–150.
19. *Simberloff D.S.* The contribution of population and community biology to conservation science. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 1988; 19: 473–512.

SOME CONSIDERATIONS ON MODERN APPROACHES TO STUDY AND CONSERVATION OF BIODIVERSITY

J. Tsaryk

*Ivan Franko National University of Lviv, 4, Hrushevskiy St., Lviv 79005, Ukraine
e-mail: zoomus@franko.lviv.ua*

On the basis of analysis of modern ecological data and our population investigations an attempt is made to focus researchers attention on the necessity of fundamental investigations of population habitats, metapopulations and communities, causes of their degradation, role of microhabitats in conservation of population and coenotic diversity. The need of microhabitats research as component parts of large habitats is pointed out. Various role of partial populations within the metapopulation in its continuity support is discussed. Three variants of metapopulation habitat destruction are described. They are as follows: quality loss, area decrease, loss of connection between the habitats and their continuity. Incorrect use of such terms as species biodiversity, taxonomic biodiversity, biodiversity of certain territory is pointed out.

Keywords: biodiversity, populations, metapopulations, habitats, degradation.

НЕКОТОРЫЕ РАССУЖДЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ И СОХРАНЕНИЮ БИОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

И. В. Царик

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина
e-mail: zoomus@franko.lviv.ua*

На основании анализа литературных источников и собственных данных сделана попытка обратить внимание исследователей на необходимость фундаментального изучения местообитаний как природной территории, которая обеспечивает условия для развития популяций растений и животных, метапопуляций и со-

обществ, причин их деградации, роли микроместообитаний в сохранении популяционного и ценотического разнообразия. Указано на потребность изучения микроместообитаний как составных частей больших по объёму местообитаний. Обращено внимание на различную роль частичных популяций метапопуляции в обеспечении её целостности. Рассмотрено три варианта разрушения местообитания метапопуляции: потеря его качества; уменьшение площади; потеря связи между местообитаниями и их целостностью. Обращено внимание на некорректность использования таких словосочетаний как видовое биоразнообразие, таксономическое биоразнообразие, биотическое разнообразие определённой территории и т.п.

Ключевые слова: биотическое разнообразие, популяции, метапопуляции, местообитания, деградация.

Одержано: 07.12.2012