

УДК 504.064.3

К.М. Хлус, І.В. Скільський, Л.М. Хлус, Т.Г. Андрущенко

## ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИЧИХ МУЗЕЙНИХ КОЛЕКЦІЙ У БІОМОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Хлус К.Н., Скільський І.В., Хлус Л.М., Андрущенко Т.Г. **Использование естественнонаучных музейных коллекций в биомониторинговых исследованиях** // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2002. – 17. – С. 21-25.

Рассмотрена возможность использования фаунистических сборов региональных музеев в синэкологических и популяционно-экологических исследованиях. Приведены соответствующие примеры: 1) анализа временной изменчивости (за последние 40-50 лет) морфометрических параметров жука-олени (*Lucanus cervus* L.) и двустворчатого моллюска перловицы обыкновенной (*Unio pictorum* (L.)); 2) качественных изменений сообществ бабочек в связи с антропогенной трансформацией их местообитаний; 3) документирования биоразнообразия территорий.

**Khlus, K., Skilskij, I., Khlus, L. Andrijtschenko, T. Use of fund museum collections in biomonitoring researches** // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – L'viv, 2002. – 17. – P. 21-25.

The opportunity of use of faunistic collections of regional museums in sinecological and population-ecological researches is considered. Corresponding examples of the analysis of time variability (for last 40-50 years) morphometric parameters of a common stag beetle *Lucanus cervus* L. and a bivalve mollusc *Unio pictorum* (L.), qualitative changes of communities of butterflies in connection with anthropogenous transformation of their habitats, and also documenting of a biodiversity of territories are described.

Значення природничих музейних колекцій у визначенні меж ареалів раритетних видів тварин сумнівів не викликає. Поряд із цим, їх також можна з успіхом використовувати у синекологічних та популяційно-екологічних дослідженнях, зокрема, при вивченні закономірностей мінливості морфометричних параметрів тварин різних таксономічних груп. Проілюструємо цей підхід прикладами вивчення внутрішньо- та міжпопуляційної мінливості безхребетних.

Очевидно, як абсолютні розміри тіла, так і амплітуда їх мінливості в різних популяціях комах у різні роки може змінюватися, проте характер цих змін вивчений недостатньо. Лише поодинокі роботи присвячені дослідженню збереження сталості популяційних морфометричних характеристик жуків за тривалий проміжок часу [3].

З іншого боку, здійснення таких досліджень щодо раритетних видів дозволить більш адекватно оцінити сучасний стан їхніх популяцій та запропонувати нові, дієвіші заходи стосовно їх збереження. З огляду на це була поставлена мета вивчити морфологічні особливості жука-олени (*Lucanus cervus* L.) на теренах Північної Буковини за тривалий проміжок часу.

Для дослідження мінливості жука-олени в часі сукупні вибірки самців та самок було поділено на дві групи кожно: в першу виокремили комах, зібраних до 1970 р., у другу – всіх інших (переважно, її утворили жуки, зібрані у період 1990-2001 рр.). Вибірка тварин, зібраних до 1970 р., представлена 16 особинами (7 самців та 9 самок), одна з яких зберігається у фондах Чернівецького обласного краєзнавчого

музею (ЧОКМ), решта – у колекціях зоологічного музею ЧНУ ім. Ю. Федьковича (ЗМ ЧНУ). Вибірка жуків, зібраних у 1990-х рр., містить 100 тварин (46 самців та 54 самки) з різних частин Чернівецької обл., але переважно – з району Хотинської височини. Тварини зберігаються в наукових і навчальних колекціях кафедри зоології та фізіології ЧНУ (59 екземплярів), фондовій колекції ЧОКМ (5 екземплярів) та приватних колекціях.

Морфометричний аналіз здійснювали в межах кожної з наведених вибірок для самок та самців окремо. В усіх тварин штангенциркулем з точністю до 0,1 мм вимірювали 9 морфологічних параметрів: довжину лівої (ДМл) і правої (ДМпр) мандибул, голови (ДГ), передньоспинки (ДПс) та надкрил (ДНкр); ширину голови на рівні очей ( $ШГ_1$ ) і між задніми горбками ( $ШГ_2$ ), передньоспинки (ШПс), надкрил між плечовими горбками (ШНкр).

Довжину тіла без мандибул розраховували як суму довжин голови, передньоспинки та надкрил ( $ДТ=ДГ+ДПс+ДНкр$ ), загальну довжину тіла – як суму довжини тіла та середньої довжини мандибул ( $ЗД=ДТ+(ДМл+ДМпр)/2$ ). Розраховували наступні індекси відношень пластичних ознак:  $(ДМл+ДМпр)/23Д$ ;  $(ДМл+ДМпр)/2ДГ$  (обидва – лише для самців),  $ДГ/ШГ$ ,  $ДПс/ШПс$ ,  $ШНкр/ДНкр$ ,  $ДГ/ДТ$ ,  $ДГ/ДНкр$ . Отримані результати обраховували за стандартними методами варіаційної статистики [2].

Виявилося, що за абсолютними значеннями більшості пластичних морфологічних ознак самці значно перевищують самок, причому найбільшою є різниця у параметрах голови; в той же час, за розмірами передньоспинки відмінностей між статями немає.

Цікаво, що самки жука-оленя характеризуються значно меншою мінливістю морфологічних показників (максимальне значення  $C_v$  у них не перевищує 15 % проти майже 30 % у самців). Окрім цього, самці та самки розрізняються за всіма пропорціями тіла за винятком форми передньоспинки.

З'ясувалося, що основні закономірності обумовлених статтю співвідношень морфометричних показників (як абсолютних, так і відносних) у цілому зберігаються в часі, проте з'являються вірогідні відмінності у формі голови ( $ДГ/ШГ_1$ ), а також у ширині (ШНкр) та формі надкрил (ШНкр/ДНкр): якщо в більш давніх особин вони відсутні, то голови та надкрила самців 1990-х рр. характеризуються більшою видовженістю в порівнянні із самками за цей же період (табл. 1 і 2).

Подальший аналіз дозволив дещо уточнити, за рахунок змін яких саме параметрів виникають такі детерміновані статтю відмінності. Зокрема, у самців відбулося вірогідне видовження голови, тоді як у самок її форма ( $ДГ/ШГ_1$ ) залишилася незмінною. Подібний характер має динаміка форми передньоспинки ( $ДПс/ШПс$ ), і, незважаючи на відсутність статевих відмінностей, її видовження у самців набуває достовірних величин.

У той же час, альтерація форми надкрил (у бік їх розширення) сталася у самок, а у самців таких зсувів не виявлено. До речі, у самців пропорції передньої частини тіла змінилися – відношення довжини мандибул до довжини голови вірогідно зменшилося.

У цілому, можна констатувати, що за останні 4-5 десятиліть основні закономірності статевозалежних співвідношень абсолютних і відносних морфометричних показників змінилися у незначній мірі.

Таблиця 1

Морфометрична характеристика самців жука-оленя

Показник	Вибірка до 1970 р., n=7		Вибірка 1990-х рр., n=46	
	M ± m, мм	C <sub>v</sub> ± S <sub>св.</sub> , %	M ± m, мм	C <sub>v</sub> ± S <sub>св.</sub> , %
ДМл	24,37 ± 2,519	27,35 ± 7,309	20,89 ± 0,886	28,77 ± 2,999
ДМпр	23,89 ± 2,630	29,12 ± 7,782	21,12 ± 0,919	29,52 ± 3,078
ДГ	10,67 ± 0,971	24,09 ± 6,437	10,65 ± 0,328	20,90 ± 2,719
ШГ <sub>1</sub>	19,31 ± 1,355	18,57 ± 4,962	17,13 ± 0,541	21,43 ± 2,235
ШГ <sub>2</sub>	18,59 ± 1,614	22,97 ± 6,140	15,87 ± 0,565	21,43 ± 1,720
ДПс	8,95 ± 0,327	9,67 ± 2,585	9,06 ± 0,176	13,20 ± 1,377
ШПс	16,21 ± 0,766	12,51 ± 3,344	14,83 ± 0,242	11,09 ± 1,156
ДНкр	26,07 ± 1,198	12,15 ± 3,248	24,93 ± 0,406	11,03 ± 1,150
ШНкр	17,76 ± 0,835	12,43 ± 3,323	17,05 ± 0,314	12,49 ± 1,302
ДГ	45,69 ± 2,377	13,77 ± 3,679	44,65 ± 0,815	12,38 ± 1,291
ЗД	69,83 ± 4,891	18,53 ± 4,953	65,66 ± 1,672	17,27 ± 1,801
ДМер/ДГ	<b>2,23 ± 0,105</b>	12,44 ± 3,324	<b>1,94 ± 0,039</b>	13,56 ± 1,414
ДГ/ШГ <sub>1</sub>	<b>0,54 ± 0,014</b>	<b>6,85 ± 1,991</b>	<b>0,63 ± 0,014</b>	<b>15,30 ± 1,595</b>
ДПс/ШПс	<b>0,56 ± 0,022</b>	10,62 ± 2,839	<b>0,61 ± 0,011</b>	12,52 ± 1,305
ШНкр/ДНкр	0,68 ± 0,007	<b>2,71 ± 0,726</b>	0,68 ± 0,006	<b>5,68 ± 0,593</b>
ДМер/ДГ	0,52 ± 0,040	20,70 ± 5,532	0,46 ± 0,013	19,78 ± 2,062
ДГ/ДГ	0,23 ± 0,012	13,82 ± 3,695	0,24 ± 0,004	10,81 ± 1,127
ДГ/ДНкр	0,40 ± 0,024	15,82 ± 4,228	0,42 ± 0,008	13,37 ± 1,394
ДМер/ЗД	0,34 ± 0,020	15,72 ± 4,202	0,31 ± 0,007	14,08 ± 1,468

Примітка: тут, а також у табл. 2, напівжирний шрифт – вірогідні відмінності відповідних показників між вибірками до 1970 та 1990-х рр.

Не менш продуктивним виявилось використання фондкових колекцій при вивченні мінливості в часі метричних конхологічних ознак локальної популяції прісноводного двостулкового молюска скойки звичайної (*Unio pictorum* (L.)). У цьому випадку ми скористалися унікальною можливістю дослідити популяцію, яка тривалий час існує в біотопі, що зазнає мінімального антропогенного впливу (західна частина Хотинської височини, р. Гукео – права притока р. Прут) і для якої опубліковані результати морфобіологічного аналізу, здійсненого понад 40 років тому, а досліджувана вибірка зберігається в фондах ЗМ ЧНУ.

Результати дослідження сучасного стану цієї популяції опубліковані нами раніше [5]. Порівняльний аналіз основних габітуальних параметрів черепашок показав їх високу сталість у часі на тлі збільшення розмаху варіювання, оціненого за мінімальними та максимальними значеннями згаданих показників. Очевидно, що запропонований підхід дозволяє здійснити ретроспективний моніторинг стану локальних популяцій і, за умов наявності колекційного матеріалу, може бути рекомендований для оцінки змін стану довкілля.

При вивченні особливостей угруповань булавовусих лускокрилих урбанізованого ландшафту для виявлення їх якісних змін з метою оцінки ступеня й

характеру спричиненої діяльністю людини антропогенної трансформації середовища нами використовувалися колекції ЗМ ЧНУ, ЧОКМ та приватні колекції, які репрезентують фауністичні комплекси денних метеликів досліджуваного регіону у період 1972-75 рр.

Таблиця 2

Морфометрична характеристика самок жука-оленя

Показник	Вибірка до 1970 р., n=9		Вибірка 1990-х рр., n=54	
	M ± m, мм	C <sub>v</sub> ± S <sub>cv</sub> , %	M ± m, мм	C <sub>v</sub> ± S <sub>cv</sub> , %
ДГ	5,44 ± 0,255	14,05 ± 3,312	5,48 ± 0,108	14,50 ± 1,395
ШГ <sub>1</sub>	9,91 ± 0,271	8,22 ± 1,938	9,65 ± 0,122	9,26 ± 0,891
ШГ <sub>2</sub>	10,04 ± 0,295	10,92 ± 2,060	9,38 ± 0,124	9,72 ± 0,935
ДПс	9,14 ± 0,266	8,73 ± 2,058	9,14 ± 0,123	9,85 ± 0,948
ШПс	15,56 ± 0,389	7,49 ± 1,766	15,11 ± 0,222	10,79 ± 1,038
ДНкр	23,15 ± 0,598	7,76 ± 1,828	22,64 ± 0,213	6,90 ± 0,669
ШНкр	15,89 ± 0,441	8,31 ± 1,960	15,90 ± 0,205	9,47 ± 0,912
ДТ	37,74 ± 0,869	6,91 ± 1,628	37,26 ± 0,378	7,46 ± 0,718
ДГ/ШГ <sub>1</sub>	0,55 ± 0,032	17,33 ± 4,084	0,57 ± 0,010	12,84 ± 1,236
ДПс/ШПс	0,59 ± 0,014	<b>7,16 ± 1,687</b>	0,61 ± 0,009	<b>11,0 ± 0,058</b>
ШНкр/ДНкр	<b>0,686 ± 0,004</b>	<b>1,84 ± 0,435</b>	<b>0,702 ± 0,005</b>	<b>5,13 ± 0,494</b>
ДГ/ДТ	0,14 ± 0,006	13,50 ± 3,162	0,15 ± 0,016	10,61 ± 1,021
ДГ/ДНкр	0,24 ± 0,013	16,49 ± 3,887	0,24 ± 0,004	12,25 ± 1,179

Порівняльний аналіз показав, що за 25 років зникли з території м. Чернівці або значно скоротили свою чисельність 34 види булавовусих метеликів, що становить близько 40% лепідоптерофауни [4]. Обрахунок міри подібності між списками видів, зареєстрованих у різних біотопах Чернівецького природного району в періоди 1972–1975 та 1999–2000 рр., з використанням коефіцієнта Чекановського-Сьоренсена виявив зміни в ієрархії меж, що розділяють угруповання в процесі антропогенної трансформації ландшафтів, зокрема, відокремлення угруповань лускокрилих від єдиного комплексу й набуття ними “острівного” характеру.

Окрім того, музейні колекції є зручним засобом наукового документування біорізноманітності [1], тобто як одні з елементарних складових інформаційного простору вони забезпечують можливість інвентаризації, відповідного опрацювання, збереження та поширення серед суспільства різноманітних відомостей про типові й унікальні об’єкти природи [6]. При цьому особливої актуальності набуває створення повноцінних збірок з якомога вищим рівнем представленості видового різноманіття окремих регіонів. Скажімо, рівень репрезентативності класів хребетних тварин, зібраних у фондах ЧОКМ, по відношенню до території Чернівецької області складає: для круглоротих – 0%, для кісткових риб – 74, для земноводних – 63, для плазунів – 58, для птахів – 52, для ссавців – 53%.

Музейні колекції є основою сучасного регіонального моніторингу природної біорізноманітності. Вони дозволяють проводити порівняльний аналіз змін, що сталися у відповідних угрупованнях елементів живої природи певних місцевостей за значний проміжок часу. Наприклад, наявність у ЗМ ЧНУ опудала пташеняти орлана-

білохвоста (*Haliaeetus albicilla* (L.)), здобутого поблизу с. Чорнівка Новоселицького р-ну, свідчить, що цей птах ще гніздився в середині ХХ ст. в районі Хотинської височини. Серія із майже 10 тушок скеляра строкатого (*Monticola saxatilis* (L.)) дозволяє встановити пункти перебування цього раритетного виду уздовж Дністра (Кельменецький р-н) до середини 1970-х рр., якого, після утворення водосховища, перестали там виявляти. Поява у фондах ЧОКМ кількох екземплярів (мокрі препарати) голівки амурської (*Percottus glehni* Dybowski) свідчить про те, що зазначений представник іхтіофауни віднедавна почав зустрічатися й у водоймах Буковини. Подібних прикладів можна навести чимало.

Отже, природничі музейні колекції слід ефективно використовувати, поряд із традиційними таксономічними та фауністичними, й у різних напрямках біоіндикаційних і екомоніторингових зонально-регіональних досліджень.

1. Климишин О.С., Музейні природничі колекції як засіб наукового документування біорізноманітності // Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України. – Львів, 1998. – Т. 14. – С. 3-5.
2. Лакин Г.В. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
3. Новоженев Ю.И. Коэффициенты вариации размеров майских жуков как популяционный параметр // Зоол. журн. – 1978. – 57, вып. 6. – С. 857-866.
4. Хлус Л.М., Карлашук С.В. Особливості угруповань булавовусих лускокрилих (Lepidoptera, Rhopalocera) урбанізованих ландшафтів // Наук. вісник Уж.ДУ. – 2001. – № 10. – С. 87-90.
5. Хлус Л.М., Хлус К.М., Колотило О.В. Мінливість конхологічних параметрів локальної популяції *Unio pictorum* L. (Bivalvia, Unionidae) // Наук. зап. Терн.ДПУ. – 2001. – № 3 (14). – С. 97-99.
6. Чернобай Ю.М. Підтримка біорізноманіття Карпат засобами природничо-музейної інформатики // Міжнародні аспекти вивчення та охорони біорізноманіття Карпат: Матер. міжн. конф. (Рахів, 25-27 вересня 1997 р.). – Рахів, 1997. – С. 356-358.

Науково-дослідний інститут медико-екологічних проблем МОЗ України, Чернівці  
Чернівецький обласний краєзнавчий музей  
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича