



A.-T. V. Bashta<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

<sup>2</sup> Національний природний парк "Сколівські Бескиди", м. Сколе, Україна

## ВИДОВИЙ СКЛАД ТА АКТИВНІСТЬ КАЖАНІВ *MICROCHIROPTERA* НАД ГІРСЬКИМИ ВОДОЙМАМИ РІЗНОГО ТИПУ

Досліджено видовий склад та нічну активність кажанів *Microchiroptera* над різними типами водойм (2 ставки (площею 1,4 і 0,03 га), потік Павлів, р. Опір) на території НПП "Сколівські Бескиди" (Українські Карпати; 2021-2022 рр.). Зафіксовано 15 видів кажанів (майже 80 % видів, виявлених у цьому регіоні і 65 % видів – на території Українських Карпат). Дослідження проведено за допомогою ультразвукового детектора Song Meter Mini Bat detector; звукові сигнали кажанів опрацьовано з використанням Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics). Виявлено значні відмінності у видовому складі та показниках активності кажанів у різних досліджуваних біотопах. Встановлено, що *Myotis daubentonii* є найпоширенішим (усі водойми) і найбільш численним видом (11,0-37,3 % від усіх виявлених особин) і за показниками активності переважав на стоячих водоймах. *Nyctalus noctula* домінував на проточних водоймах (23,7-28,8 % від чисельності особин). Встановлено, що ступінь активності *E. serotinus* також вищий на таких водоймах (15,7-15,2 %). Мисливська активність представників роду *Myotis* значно нижча на річці, ніж на інших водоймах (12,2 і 39,1-44,7 %, відповідно). *Myotis* sp., серед яких найбільше лісових видів, над ставками, зокрема над малим, полювали інтенсивніше, ніж над проточними водоймами. Виявлено, що найвище значення показника біорізноманіття Шеннона характерне для угруповання над малим ставком ( $H' = 2,806$ ) і найнижче – над потоком ( $H' = 1,773$ ). З'ясовано, що видовий склад рукокрилих, що використовують біотопи гірського потоку, істотно відрізнявся від такого на інших водоймах. Показники різноманітності досить добре ілюструють значення досліджуваних біотопів для місцевих популяцій кажанів. Підтверджено, що гірські потоки зазвичай є досить бурхливими та шумними, що може ускладнювати процес полювання для деяких видів кажанів. Видовий склад рукокрилих Павлового потоку істотно відрізнявся від такого, зокрема на стоячих водоймах. На потоці на ділянках розширеного русла з меншою швидкістю води активність деяких видів кажанів (*M. daubentonii*, *P. nathusii*) помітно вища, ніж на інших ділянках цього потоку. Встановлено, що водойми середнього розміру, прилеглі до лісових угідь, характеризуються значним набором екологічних ніш, властивих для основних екологічних груп кажанів і забезпечують багаті трофічні ресурси для численних видів кажанів. Загалом водойми, а зокрема – зі стоячою або повільно текучою водою, мають важливе значення для збереження біотичного різноманіття лісів.

**Ключові слова:** Chiroptera; біорізноманітність; нічна активність; Українські Карпати.

### Вступ / Introduction

Водойми для всіх видів рукокрилих *Microchiroptera* є важливим джерелом питної води, а для деяких з них слугують цінними кормодобувними угіддями [3, 10]. Різні типи водойм можуть приваблювати види кажанів з різними кормодобувними стратегіями, що відображається у параметрах їх нічної активності. Тобто структура угруповань кажанів відображає різноманітність і багатство ресурсів середовища існування.

Враховуючи те, що кажани, з точки зору кормоздобування, переважно є трофічними опортуністами, для них переважно характерна певна відсутність спеціалізації для біотопу [1] і вони використовують різноманітні типи середовища існування, щоб полювати на потенційну здобич. У цьому разі велику роль відіграють водні біотопи, які важливі для кажанів не тільки як джерело питної води, а й багаті мисливські угіддя. Відмінності у характері водотоків, такі як їхні розміри та інші характеристики, а також рослинний покрив прилеглих ді-

лянок, мають істотний вплив на видовий склад угруповань кажанів [17, 18, 20].

Тому важливим є вивчення та порівняння видового складу та показників активності кажанів над гірськими водоймами різного типу на території НПП "Сколівські Бескиди" (Українські Карпати), а відтак – їх значення для існування локальних популяцій кажанів.

**Об'єкт дослідження** – гірські водойми як важливі елементи середовища існування видів ряду рукокрилих *Microchiroptera*.

**Предмет дослідження** – видовий склад угруповань і ступінь активності кажанів *Microchiroptera* над гірськими водоймами різного типу, що дасть змогу з'ясувати особливості видової різноманітності угруповань кажанів та особливості їх біотопічного розподілу на досліджуваних об'єктах.

**Мета роботи** – з'ясувати відмінності у видовому складі угруповань і ступені використання різними видами рукокрилих модельних типів гірських водойм, що

### Інформація про автора:

Башта Андрій-Тарас Вікторович, канд. біол. наук, ст. наук. співробітник, відділ екосистемології. Email: atbashta@gmail.com;

<https://orcid.org/0000-0002-8134-5507>

**Цитування за ДСТУ:** Башта А.-Т. В. Видовий склад та активність кажанів *Microchiroptera* над гірськими водоймами різного типу. Науковий вісник НЛТУ України. 2024, т. 34, № 8. С. 17–21.

**Citation APA:** Bashta, A.-T. V. (2024). Species composition and activity of bats *Microchiroptera* over different mountain water bodies. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(8), 17–21. <https://doi.org/10.36930/40340802>

дасть змогу зрозуміти їх значення для існування та збереження місцевих популяцій кажанів.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- 1) з'ясувати видовий склад кажанів, що використовують гірські водойми, ступінь їх зв'язку з різними типами таких водойм, що дасть змогу уточнити їхні вимоги до середовища існування та біотопічні переваги;
- 2) оцінити значення водойм та окремих їх характеристик для існування різних видів кажанів, що стане науковою базою для обґрунтування природоохоронних заходів зі збереження їх популяцій.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Кажани досить часто використовують стоячі або повільно проточні води, як природного (поток, річка, озеро), так і антропогенного походження (басейн, ставка, хвостосховища або водойми на місці кар'єрів), насамперед, для водопою, а також як мисливські угіддя. Принаймні на території Європи до них належать, зокрема, типово водолюбні види: *Myotis daubentonii* та *Myotis dasycneme*.

Водні біотопи часто характеризуються порівняно високою мисливською активністю кажанів [9, 13]. При цьому певні характеристики водойм, зокрема – їх розміри, швидкість води та рівень евтрофікації, навколишній рослинний покрив та ін., також можуть впливати на видовий склад та активність кажанів. Загалом відомі дослідження рукокрилих у зв'язку з водоймами з точки зору величини водойм [18], поділу на проточні та стоячі води [6, 8, 20], багатства трофічної бази [15], рівня шуму проточної води [14], структури навколишньої рослинності [17, 20], а також як індикаторів стану якості річкових екосистем [7].

Загалом на території України дослідження зв'язку кажанів з водоймами є досить фрагментарні. Найчастіше це – спостереження кажанів над водоймами, наведені в публікаціях, що стосуються інвентаризації хіроптерофауни певної території [2, 5]. Певною мірою з використанням кажанами водойм пов'язані дослідження їх поселення у мостових конструкціях [4]. Тобто питання зв'язку водойм і кажанів в Україні досліджене недостатньо, а в гірських умовах роль водойм у життєдіяльності кажанів не досліджена взагалі.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проведено впродовж червня-липня 2021-2022 рр. на чотирьох стаціонарних пробних площах, закладених на території НПП "Сколівські Бескиди": 1) річка Опір у межах міста Сколе. Ширина річки у місці досліджень – 30-40 м; 2) Павлів потік, притока р. Опір, 300-400 м від найближчих будинків міста Сколе. У нижній частині потік має ширину 2-4 м, оточений смерековим лісом, що належить до класу *Vaccinio-Piceetae*; 3) малий ставок (0,03 га) біля садиби Сколівського л-ва, поблизу лісу і фруктових садів, розташований за 0,3 км від річки Опір; 4) великий став (пожежна водойма, 1,4 га) біля м. Сколе, за 100 м від забудови.

Під час досліджень кажанів використано статичні ультразвукові детектори Song Meter Mini Bat detector (Wildlife Acoustics). Отримані звукові сигнали кажанів опрацьовано з використанням програмного забезпечення Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics).

Для розрахунку показників видового різноманіття рукокрилих (різноманітності Шеннона (H'), вирівняності Пієлу (J), видового багатства Маргалєфа (R), домінування (D),) використано програмне забезпечення PAST

3. Для визначення подібності угруповань використано показник Соренсона (QS).

## Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

**Видовий склад кажанів на різних типах водойм.** Загалом на території Сколівських Бескидів зареєстровано 19 видів кажанів. Під час досліджень над водоймами зафіксовано п'ятнадцять видів кажанів (табл. 1). Це становить майже 80 % видів, виявлених у цьому регіоні і 65 % видів, виявлених на території Українських Карпат. *M. daubentonii* є найпоширенішим (усі водойми) і найбільш численним видом (11,0-37,3 % від усіх виявлених особин).

Для аналізу структури угруповань кажанів, враховуючи географічні ареали та моделі поширення кажанів, виділені три трофічні гільдії: ОН – види відкритих біотопів, повітряні мисливці (*Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774, *Eptesicus nilssonii* (Keiserling et Blasius, 1839)), ED – екотональні види, узлісні мисливці (*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825), *Pipistrellus nathusii* (Keiserling & Blasius, 1839), *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)) і мисливці закритих біотопів (зокрема, лісових) – СН (*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817), *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797), *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817), *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817), *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845), *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758). Такий поділ є певною мірою умовний, однак він відображає основні оселищні переваги різних видів кажанів.

Кількість зафіксованих прольотів кажанів певного виду за одну ніч інтерпретувалася як показник активності цього виду ( $n$ , ВР/ніч). Проліт кажана – послідовність сигналів тривалістю понад 10 мс і складається мінімум з 2 окремих сигналів. Для кількісної оцінки фауни рукокрилих використано показники частоти спостережень ( $N$ , відношення кількості місць знахідок виду до загальної кількості місць знахідок усіх видів, %) і численності особин ( $S$ , відношення кількості особин виду до загальної кількості облікованих тварин, у %).

На річці Опір зареєстровано 8 видів, а представники роду *Nyctalus* (*N. leisleri* та *N. noctula*) становили 37,6 % від усієї спільноти. Це угруповання характеризується мінімальним представництвом видів закритих біотопів (СН).

Видове різноманіття та показники активності над малим і великим ставками істотно відрізнялися. Над малим ставком виявлено 14 видів кажанів, однак загальний рівень їх активності виявився порівняно низьким (табл. 1). Видовий склад кажанів великого ставка налічував 10 видів, але ступінь їх активності майже утричі вищий, ніж над малим. Над Павловим потоком виявлено 7 видів кажанів і їх видовий склад істотно відрізнявся від такого на інших водоймах.

**Відмінності у структурі угруповань і показниках активності кажанів.** Виявлено значні відмінності у видовому складі кажанів у розрізі усіх досліджених водойм. Особливо у цьому відношенні вирізняється угруповання кажанів Павлового потоку. Представництво видів груп ОН і СН тут приблизно співрозмірне (рисунк). Загалом показник численності видів закритих біотопів (СН) тут найбільший, порівняно з іншими досліджуваними біотопами.

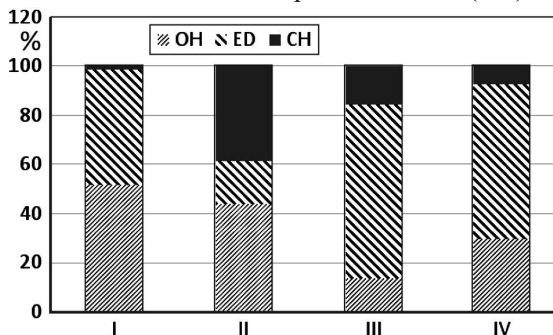
**Табл. 1.** Показники рівня активності різних видів кажанів (*n*), частота спостережень (*N*, %) і показник численності особин (*S*, %) видів кажанів, виявлених над різними типами водойм / Activity level of different bat species (*n*), frequency of observations (*N*, %) and proportion of individuals (*S*, %) of bat species observed over different types of water bodies

Вид / Species	N, %	Тип водойми / Type of water body							
		I		II		III		IV	
		<i>n</i>	<i>S</i> , %	<i>n</i>	<i>S</i> , %	<i>n</i>	<i>S</i> , %	<i>n</i>	<i>S</i> , %
<i>Barbastella barbastellus</i>	25	–	–	–	–	3,0	3,8	–	–
<i>Eptesicus serotinus</i>	100	15,7	19,2	3,3	15,2	2,7	3,4	26,0	11,9
<i>Myotis myotis</i>	25	–	–	1,0	4,6	–	–	–	–
<i>Myotis alcathoe</i>	25	–	–	–	–	2,0	2,55	–	–
<i>Myotis bechsteini</i>	25	–	–	–	–	1,0	1,3	–	–
<i>Myotis brandtii</i>	75	1,0	1,2	5,0	22,7	7,3	9,4	12,0	5,5
<i>Myotis daubentonii</i>	100	9,0	11,0	3,3	15,2	25,7	32,8	81,7	37,3
<i>Myotis mystacinus</i>	50	–	–	–	–	2,0	2,6	4,3	2,0
<i>Myotis nattereri</i>	25	–	–	–	–	1,0	1,3	–	–
<i>Nyctalus noctula</i>	100	19,9	23,7	6,3	28,8	5,0	6,4	24,7	11,3
<i>Nyctalus leisleri</i>	75	11,3	13,9	–	–	2,3	3,0	14,3	6,6
<i>Pipistrellus nathusii</i>	75	4,3	5,3	1,7	7,6	14,0	17,9	21,3	9,7
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	100	6,3	7,8	1,3	6,1	3,7	4,7	16,3	7,5
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	75	14,7	18,0	–	–	7,7	9,8	16,7	7,64
<i>Plecotus austriacus</i>	50	–	–	–	–	1,0	1,3	1,7	0,8
Разом:		81,7	100,0	22,0	100,0	78,3	100,0	219,0	100,0

Умовні позначення: I) р. Опір; II) Павлів потік; III) Малий ставок; IV) Великий став.

Співвідношення представництва екологічних груп (ОН, ED, СН) істотно відрізнялося між дослідженими водоймами та річкою Опір, де представлена найменша кількість видів закритих біотопів (СН). Натомість, частка видів відкритих біотопів (ОН) є найвищою.

Найхарактернішою особливістю угруповань кажанів, що виявлені над обома ставками, є значна частка активності видів екотональної групи (ED) (див. рисунок). Над водоймами з проточною водою найвищий ступінь активності видів відкритих біотопів (ОН).



**Рисунок.** Співвідношення видів кажанів з різною мисливською поведінкою в чотирьох досліджуваних локалітетах; ОН – види відкритих біотопів, ED – екотональні види, СН – види закритих біотопів (I – р. Опір, II – Павлів потік, III – малий ставок, IV – великий став) / Proportion of bat species with different hunting behaviour in four studied localities; OH – species of open habitats, ED – edge species, CH – species of closed habitats (I – the Opir River, II – Pavliv Stream, III – small pond, IV – large pond)

Найвище значення показника біорізноманіття Шеннона виявлене над малим ставком ( $H' = 2,806$ ) і найнижче – над потоком ( $H' = 1,773$ ) (табл. 2). Загалом показники різноманітності досить добре ілюструють значення досліджуваних біотопів для місцевих популяцій кажанів. Окрім цього, проведене порівняння показника Сорренсена виявило значну подібність видового складу угруповань кажанів над річкою та іншими водоймами (див. табл. 3). Натомість, подібність угруповань кажанів над великим ставом і потоком становить 50 %, тобто є порівняно низькою.

**Табл. 2.** Деякі біотичні параметри та показники різноманітності угруповань рукокрилих у досліджуваних екосистемах Сколівських Бескидів (умовні позначення як у табл. 1) / Some biotic parameters and indicators of the diversity of bat communities in the studied ecosystems of the Skoliv Beskids (notational designations as in Table 1)

Критерій / Criterion	Тип водойми / Type of water body			
	I	II	III	IV
Показник різноманітності Шеннона, $H'$ / Shannon diversity index, $H'$	1,891	1,773	2,806	1,936
Показник вирівняності Пієлу, $J$ / Pielou's evenness index, $J$	0,826	0,841	0,601	0,693
Показник домінування, $D$ / Dominance index, $D$	0,166	0,192	0,184	0,194
Показник видового багатства Марґалефа, $R$ / Margalef's richness index, $R$	1,602	1,669	2,806	1,676

*M. daubentonii* за показниками активності переважав на ділянках стоячих водойм. Загалом невеликі водойми можуть бути менш привабливими для видів, які ловлять їжу над водою через обмежену кількість їхньої здобичі.

Ще одним чинником, що може впливати на активність кажанів, зокрема – *M. daubentonii*, є характер течії. Цей вид часто уникає водойм із бурхливою поверхнею, оскільки це може заважати використанню ехолокації [19, 20]. Найвища активність *N. noctula* виявлена на водоймах з проточною водою (23,7-28,8 %). Окрім цього, ступінь активності *E. serotinus* також вищий на цих водоймах (15,7-15,2 %).

Мисливська активність групи *Myotis* sp. значно нижча на річці, ніж на інших водоймах (12,2 і 39,1-44,7 %, відповідно). *Myotis* sp., серед яких найбільше лісових видів, над ставками, особливо над малим ставком, полювали інтенсивніше, ніж проточними водоймами. Одною з імовірних причин цього може бути переважна наявність вітру вздовж долини, а також значний шум від води, який міг ускладнювати ехолокаційну активність кажанів цієї групи.

Для *Pipistrellus* sp. порівняно незначне значення мав тільки потік, а обидва ставки і річка, навпаки, є важливими мисливськими територіями.

**Табл. 3.** Порівняння видового складу кажанів у досліджуваних водоймах у Сколівських Бескидах, QS (показник Соренсена) (умовні позначення як у табл. 1) / Comparison of the bat species compositions in the studied water bodies in the Skolivski Beskydy, QS (Sorsensen index) (conventional designations as in Table 1)

	I	II	III	IV
I	×			
II	0,80	x		
III	0,64	0,57	x	
IV	0,78	0,50	0,83	x

**Обговорення результатів дослідження.** На відміну від даних інших дослідників (наприклад, [6]), було не виявлено більшого рівня активності кажанів водоймами зі стоячою водою, ніж над протічними. Причиною порівняно низьких показників видового різноманіття та активності над потоком може бути незначна кількість здобичі для кажанів у цьому біотопі.

У верхній частині Павлового потоку, там, де багато гілок нависало над поверхнею води, спостерігалися тільки поодинокі особини кажанів. Найбільшу активність зафіксовано на затінених ділянках з відкритим простором заввишки 3 м над поверхнею води. На ділянках з розрідженою прибережною рослинністю кажани трималися переважно поблизу ділянок чагарників і дерев. Загалом досить важливим чинником, що впливає на видову структуру угруповань кажанів на водоймах, є рослинний покрив прибережних ділянок [16, 17, 20]. Прибережна рослинність є придатним біотопом для полювання кажанів і водночас захистом від хижаків [9]. Деякі дослідження (наприклад, [20]) виявили, що кажани уникають водойм без прибережної рослинності.

Гірські потоки зазвичай є досить бурхливими та шумними, що може ускладнювати процес полювання для деяких видів кажанів. Зокрема, на Павловому потоці на ділянках розширеного русла з меншою швидкістю водного потоку активність деяких видів кажанів (*M. daubentonii*, *P. nathusii*) помітно вища, ніж на інших ділянках цього потоку. Автори у роботі [20] припускають, що шум 10-40 кГц може перешкоджати ехолокації кажанів. Окрім цього, у вузьких місцях потоку гілки та сучки, що виступали в зону польоту, могли негативно впливати на політну активність кажанів.

Великий ставок знаходився під відкритим небом і саме тут виявлений найвищий ступінь активності кажанів. Це може бути пов'язане зі сукупністю відповідних характеристик: меншій силі вітру завдяки оточенню водойми чагарниками і деревами, наявністю лінійних елементів (які використовуються деякими видами кажанів як шляхи польоту) та ін. [10].

Водойми середнього розміру, прилеглі до лісових угідь, характеризуються значним набором екологічних ніш, властивих для основних екологічних груп кажанів (ОН, ED, СН) і забезпечують багаті трофічні ресурси для численних видів кажанів.

Загалом водойми, а зокрема – зі стоячою або повільно текучою водою, мають вирішальне природоохоронне значення в лісах, оскільки вони слугують місцями водопою для всіх видів кажанів, а також мисливськими угіддями для багатьох з них.

Отже, внаслідок виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

*Наукова новизна отриманих результатів дослідження* – уперше на території Карпат проведено досліджен-

ня угруповань рукокрилих з точки зору використання ними різних типів гірських водойм, що дало змогу з'ясувати особливості та значення цих біотопів для існування популяцій рукокрилих досліджуваного регіону.

*Практична значущість результатів дослідження* – проаналізована важливість наявності різного типу водойм як середовища існування різних видів кажанів. Їх можна використати для підготовки програми та заходів зі збереження біотичного різноманіття (зокрема й фауни кажанів) досліджуваного регіону.

## Висновки / Conclusions

Унаслідок виконаної роботи досліджено видовий склад, нічну активність і ступінь використання кажанами різного типу водойм у Сколівських Бескидах (Українські Карпати). За результатами дослідження можна зробити такі висновки.

1. З'ясовано, що над різними типами водойм у Сколівських Бескидах трапляється 15 видів кажанів (майже 80 % видів, виявлених у цьому регіоні і 65 % видів – на території Українських Карпат). З них *Myotis daubentonii*, *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus* виявлено над усіма водоймами. *M. daubentonii* є найчисленнішим видом (11,0-37,3 % від усіх виявлених особин).
2. Виявлено значні відмінності у співвідношенні особин різних трофічних ґільдій. На ділянці гірського потоку представництво видів відкритих і закритих біотопів приблизно однакове; при цьому показник чисельності особин видів закритих біотопів тут найбільший серед інших типів водойм. На річці Опір представлена найменша кількість видів закритих і найбільша – видів відкритих біотопів.
3. Відзначено значний ступінь активності видів екологічної ґільдії, що є характерною особливістю угруповань кажанів над стоячими водоймами різної величини. Натомість, над водоймами з проточною водою найвищим був ступінь активності видів відкритих біотопів.
4. Виявлено, що найвище значення показника біорізноманіття Шеннона характерне для угруповань кажанів малого ставка ( $H' = 2,806$ ) і найнижче – потоку ( $H' = 1,773$ ). Загалом показники різноманітності досить добре ілюструють значення досліджуваних біотопів для місцевих популяцій кажанів з різною мисливською стратегією.
5. Зроблено висновок, що найвищий ступінь активності кажанів над великим ставком може бути зумовлений його просторовим розташуванням: наявністю відкритої галявини та прилеглих масивів старих лісів, а також іншими характеристиками: меншій силі вітру завдяки оточенню чагарниками і деревами, наявністю лінійних елементів (які використовуються деякими видами кажанів як шляхи перельоту). Такі біотопи мають вирішальне природоохоронне значення в лісах, оскільки вони слугують місцями водопою для всіх видів кажанів, а також мисливськими угіддями для багатьох з них.

## References

1. Bartonička, T., & Wolf, P. (2003). Flight activity of bats in the area of the Třesin hill (Central Moravia). *Vespertilio*, 7, 63–70. [In Czech]. URL: <https://www.muni.cz/vyzkum/publikace/564017>
2. Bashta, A.-T. (2009). Importance of ecosystems of Shatsk Lake area for the conservation of the Chiroptera of the Western Polissia region. *Scientific Bulletin of the Volyn National University named after Lesya Ukrainka*, 2, 224–230. [In Ukrainian]. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvnu\\_2009\\_2\\_47](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvnu_2009_2_47)
3. Bashta, A.-T. (2020). Bats of our forests. Lviv: ZUKC. [In Ukrainian].
4. Bashta, A.-T. (2022). Bridge structures as habitats of Chiroptera: species and spatial diversity. *Theriology Ukrainica*, 24, 87–104. <https://doi.org/10.15407/TU2409>

5. Buchko, V., Vlashchenko, A., Kravchenko, K., Sudakova, M., Hukasova, A., & Kusnez, O. (2011). Materials on the Chiroptera of the Halytskyi National Nature Park (Ivano-Frankivsk Oblast). *Bulletin of Lviv University. Series: Biological*, 55, 146–159. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/biology/article/view/8886>
6. Ciechanowski, M. (2002). Community structure and activity of bats (Chiroptera) over different water bodies. *Mammalian Biology*, 67, 276–285. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1616504704700361>
7. De Conno, C., Nardone, V., Ancillotto, L., De Bonis, S., Guida, M., Jorge, I., Scarpa, U., & Russo, D. (2018). Testing the performance of bats as indicators of riverine ecosystem quality. *Ecological Indicators*, 95, 741–750. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.08.018>
8. Frenckell, B. V., & Barclay, R. M. (1987). Bat activity over calm and turbulent water. *Canadian Journal of Zoology*, 65(2), 219–222. <https://doi.org/10.1139/z87-035>
9. Fukui, D., Murakami, M., Nakano, S., & Aoi, T. (2006). Effect of emergent aquatic insects on bat foraging in riparian forest. *Journal of Animal Ecology*, 75, 1252–1258. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2006.01146.x>
10. Grindal, S. D., Morissette, J. L., & Brigham, R. M. (1999). Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*, 77(6), 972–977. <https://doi.org/10.1139/z99-06>
11. Heim, O., Treitler, J. T., Tschapka, M., Knörnschild, M., & Jung, K. (2015). The importance of landscape elements for bat activity and species richness in agricultural areas. *PLoS ONE* 2015, 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134443>
12. Kyslyuk, V. V., & Hrynyk, H. H. (2024). The breast height form factors of scots pine trees in fresh mixed broad-leaf forests on the border of the distribution of pine forest types in the Volhynian Upland. *Scientific Bulletin of UNFU*, 34(2), 7–16. <https://doi.org/10.36930/40340201>
13. Lučan, R. K. (2004). Seasonal dynamics of activity and habitat preferences of the bat community of the České Budějovice Basin. *Vespertilio*, 8, 69–97. [In Czech]. URL: [https://www.ce-son.org/vespertilio/8/8\\_06.pdf](https://www.ce-son.org/vespertilio/8/8_06.pdf)
14. Mackey, R. L., & Barclay, R. M. R. (1989). The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water. *Canadian Journal of Zoology*, 67, 1167–1170. <https://doi.org/10.1139/z89-168>
15. Racey, P. A., Rydell, J., Swift, S. M., & Brodie, L. (1998). Bats and insects over two Scottish rivers with contrasting nitrate status. *Animal Conservation*, 1, 195–202. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.1998.tb00029.x>
16. Rachwald, A., Boratynski, P., & Nowakowski, W. K. (2001). Species composition and night-time activity of bats flying over rivers in Bialowieza Primeval Forest (Eastern Poland). *Acta Theriologica*, 46, 235–242. <https://doi.org/10.1007/BF03192431>
17. Rydell, J., Bushby, A., Cosgrove, C. C., & Racey, P. A. (1994). Habitat use by bats along rivers in northeast Scotland. *Folia Zoologica*, 43, 417–424. URL: <https://www.researchgate.net/publication/232690016>
18. Seidman, V., & Zabel, C. (2001). Bat activity along intermittent streams in northwestern California. *Journal of Mammalogy*, 82(3), 738–747. URL: <https://academic.oup.com/jmammal/article/82/3/738/2372716>
19. Warren, R. D., Waters, D. A., Altringham, J. D., & Bullock, D. J. (2000). The distribution of Daubentons bats (*Myotis daubentonii*) and pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) Vespertilionidae) in relation to small-scale variation in riverine habitat. *Biology Conservation*, 92, 85–91. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00062-2](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00062-2)
20. Zahn, A., & Maier, S. (1997). Hunting activity of bats at streams and ponds. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 62, 1–11. [In German]. URL: <https://biostor.org/reference/183649>

**A.-T. V. Bashta<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Institute of Ecology of the Carpathians, NAS Ukraine, Lviv, Ukraine  
<sup>2</sup> Skolivski Beskydy National Nature Park, Skole, Ukraine

## SPECIES COMPOSITION AND ACTIVITY OF BATS MICROCHIROPTERA OVER DIFFERENT MOUNTAIN WATER BODIES

In order to learn the differences in bat species composition over different types of mountain water bodies and the degree of their activity, research was conducted on the territory of the Skolivski Beskydy National Park (the Ukrainian Carpathians) in June–July 2021–2022. Bats were studied with the help of an ultrasonic detector over 4 reservoir types (2 ponds (1.4 ha and 0.03 ha), Pavliv Stream, the Opir River). In the course of research, 15 bat species were recorded (almost 80 % of the species of this region and 65 % of the species of the Ukrainian Carpathians). The most common is *Myotis daubentonii*, as a species associated with water bodies. It is also the most abundant species (11.0–37.3 % of all detected individuals) and in terms of activity indicators prevailed in stagnant water bodies. *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* are also present over all studied reservoirs. Significant differences in the ratio of individuals of different trophic guilds were revealed (OH – species of open areas, ED – ecotonal species, CH – species of closed habitats). In the area of the mountain stream, the representation of OH and CH was approximately the same. At the same time, the number of individuals of CH species here is the highest among other types of water bodies. The Opir River is characterised by the smallest number of CH species and the largest number of OH species. A characteristic feature of the bat community above the ponds was a significant degree of activity of ED species. On the other hand, the degree of activity of OH species was the highest over flowing water bodies. *Nyctalus noctula* dominated the flowing reservoirs (23.7–28.8 %). The degree of activity of *E. serotinus* is also higher here (15.7–15.2 %). Instead, the hunting activity of species of the genus *Myotis* is significantly lower on the river than on other reservoirs (12.2 % and 39.1–44.7 %, respectively). For bats of the genus *Pipistrellus*, only the stream has relatively minor importance, and both ponds and the river, on the contrary, are important hunting territories. The highest value of Shannons biodiversity index was found over a small pond ( $H = 2.184$ ) and the lowest one over a stream ( $H = 1.892$ ). The studied reservoirs represent a significant number of ecological niches for different ecological groups of bats and are important factors for the preservation of local bat populations.

**Keywords:** Chiroptera; community structure; night activity; the Ukrainian Carpathians.