

РУКОКРИЛІ (*CHIROPTERA*) В УМОВНО-КОРІННИХ БУКОВИХ І ПОХІДНИХ СМЕРЕКОВИХ ЛІСАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ): ВИДОВИЙ СКЛАД, ДОБОВА АКТИВНІСТЬ І СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ

Андрій-Тарас Вікторович Башта

Василь Петрович Приндак

Башта А.-Т.В., Приндак В.П. Рукокрилі (*Chiroptera*) в умовно-корінних букових і похідних смерекових лісах Сколівських Бескидів (Українські Карпати): видовий склад, добова активність і структура угруповань // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2017. – Том 8(15), № 1. – С. 113-124. – ISSN 2220-3087.

Карпатські ліси є унікальними та відносно добре збереженими екосистемами в порівняно інтенсивно промислово експлуатованих лісах Європи. Використання біотопів та добова активність угруповань кажанів досліджена в умовно-корінних мішаних (бук, ялиця і ялина) лісах і смерекових монокультурах шляхом обліку ехолокаційних сигналів улітку 2015 р. На стаціонарних пробних площах виявлено щонайменше 10 видів кажанів: нічниця велика *Myotis myotis*, нічниця довговуха *Myotis bechsteinii*, нічниця крихітна *Myotis alcathoe*, нічниця вусата/північна *Myotis mystacinus/brandtii*, нічниця водяна *Myotis daubentonii*, кажан північний *Eptesicus nilssonii*, нетопир звичайний *Pipistrellus pipistrellus*, нетопир-карлик *Pipistrellus pygmaeus*, широковух європейський *Barbastella barbastellus* і вечірниця руда *Nyctalus noctula*. П'ять видів (*M. alcathoe*, *M. bechsteinii*, *M. mystacinus/brandtii*, *M. daubentonii* і *P. pipistrellus*) були виявлені на понад 60% пробних площ. На досліджених ділянках лісів з використанням представлених методів загалом виявлено 37% видів хіроптерофауни України. За просторовим розподілом (наявністю на пробних площах) найчастіше спостерігалися *M. mystacinus/brandtii* (85,7%), *M. bechsteinii* (71,4%), *M. alcathoe* (71,4%), *M. daubentonii* (71,4%). Інші види траплялися рідше: *Eptesicus nilssonii* (57,1%), *M. myotis* (28,6%). За ступенем домінування (загальною кількістю зареєстрованих сигналів) найчисельнішою виявилася пара *M. mystacinus/brandtii* (44,8%). Дещо менш чисельними були *M. daubentonii* (25,8%), *M. bechsteinii* (8,5%) і *Eptesicus nilssonii* (8,1%). Активність на багатьох пробних площах істотно варіювала в межах окремих ночей (від 0 до 20% активних хвилин). Активність рукокрилих у смерековому лісі була нижчою майже в 10 разів. Лише з мішаними лісами були пов'язані *B. barbastellus*, *N. noctula*, *P. pygmaeus*. Видів, які були характерні лише для смерекового лісу, не виявлено. Для більшості угруповань рукокрилих мішаних лісостанів був характерний бімодальний тип нічної активності. У смерекових лісостанах був виявлений моноmodalний характер нічної активності рукокрилих, при якому пік припадав переважно на другу половину ночі. Менеджмент лісів повинен враховувати оселищні потреби цієї вразливої групи тварин.

Ключові слова: Chiroptera, лісові екосистеми, активність, Українські Карпати

Майже всі європейські види кажанів повністю чи частково пов'язані з лісовими екосистемами в топічному чи трофічному аспектах (Walsh, Harris, 1996; Meschede, Heller, 2000; Russo, Jones, 2003; Treitler et al., 2016). Радіотелеметричні дослідження (Albrecht, Hammer, Holzhaider, 2002; Bontadina, Schofield, Naef-Daenzer, 2002; Kerth et al., 2002; Zahn, Haselbach, Guttinger, 2005) показали, що

багато видів (зокрема, і ті, що селяться поза межами лісів) інтенсивно використовують лісові угіддя і щільність популяцій деяких видів, імовірно, залежить від частки лісів у ландшафті (Kalda et al., 2014). Останнім часом спостерігається інтенсивний розвиток досліджень “лісових” видів кажанів, як найменш дослідженої групи серед представників цього ряду.

Видова різноманітність в угрупованнях лісових кажанів залежить від широкого комплексу екологічних чинників. Найважливішими є трофічний і топічний фактори, тобто наявність місць поселення та кормодобувних біотопів (Jung et al., 1999; Lacki, Baker, 2003; Kusch et al., 2004; Zahn, Haselbach, Guttinger, 2005; Estrada-Villegas, Meyer, Kalko, 2010; Jung et al., 2012; Treitler et al., 2016).

Похідні смерекові ліси є структурно і просторово значно бідніші від умовно-корінних мішаних лісів з перевагою бука. Така трансформація деревостану мала істотний вплив, зокрема на орнітофауну Бескидів (Башта, 1999, 2000). Метою нашого дослідження було вивчення відмінностей у видовому складі, структурі угруповань, використанні біотопів рукокрилими у зв’язку з типом лісових екосистем.

Матеріали та методика досліджень

Територія досліджень. Для Бескидів характерна велика різноманітність ландшафтів і рослинних угруповань. Згідно з геоботанічним районуванням, основна частина території регіону належить до району смереково-ялицево-букових і смереково-буково-ялицевих бескидських, деяка частина – до районів буково-ялицевих верхньодністровських і ялицево-букових передгірських лісів (Голубец, Малиновский, 1967). Ліси вкривають понад 90% поверхні Сколівських Бескидів.

Серед лісових угруповань великі площі займають ялицево-букові (*Abieto-Fageta*), букові (*Fageta sylvaticae*), буково-ялицеві (*Fageto-Abieta*), ялиново-буково-ялицеві (*Piceeta-Fageto-Abieta*). Сучасний рослинний покрив території значно відрізняється від первинного. Мішані лісостани, де ялиця *Abies alba* Mill., смерека *Picea abies* (L.) Karst. і бук *Fagus sylvatica* L. формують ценотично стабільні деревостани, до початку ХХ століття займали в Бескидах значні площі (Стойко, Одинак, 1988). Протягом останнього століття вони зазнали значної деградації, насамперед унаслідок надмірних вирубувань. У сучасному рослинному покриві найбільшу площу займають похідні ялинові угруповання (Голубець, 1978).

Заміна букових і мішаних деревостанів монокультурами смереки призвела до порушення природної поясності лісових масивів Карпат загалом, поширення ялини від підніжжя до верхньої межі лісу, тобто за межами її природного висотного поясу. Характерною рисою смерекових монокультур є спрощена структура (чітко виражена одноярусність), нижчий вік природної стиглості, ніж у природних смерекових лісостанів, а також низька стійкість до хвороб і шкідників (Голубець, 1978).

Фітоценоз мішаного лісостану належить до формації *Piceeto-Fageto-Abieta*. Перший ярус формують хвойні породи, другий – бук, місцями явір. Ярус чагарників виражений слабо і представлений жимолостю *Lonicera nigra* L., ожиною *Rubus* sp., рідше ліщиною звичайною *Corylus avellana* L. Проективне вкриття трав'яного покриву не перевищує 50%. У ньому переважають зубниця залозиста *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit., квасениця звичайна *Oxalis acetosella* L., ожика лісова *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin та ін.

Ділянки смеречника розташовані на висотах 600-800 м н.р.м. Підлісок і підріст виражені дуже слабо. Трав'яний покрив (проективне вкриття 10-35%) сформований, насамперед, квасеницею звичайною, а також, місцями, зеленчуком жовтим *Galeobdolon luteum* Huds., ожикою ліськовою, медункою темною *Pulmonaria obscura* Dumort., одноквіткою звичайною *Moneses uniflora* (L.) A.Gray, під'ялиником звичайним *Hypopitys monotropa* Grantz, чорницею *Vaccinium myrtillus* L. та ін.

Дослідження були проведені протягом теплого періоду року (друга половина травня-серпень) у 2015 р. на семи стаціонарних пробних площах, закладених на території НПП "Сколівські Бескиди":

1) ур. Мельничне (кв. 15, Підгородцівське л-во; 49.21253N 023.34841E), буковий ліс, 460 м н.р.м.;

2) ур. Селище (Майданське л-во; 49.03499N 023.15467E), мішаний ліс, 709 м н.р.м.;

3) ур. Шпінь (кв. 18, Крушельницького л-ва; 49.10361N 023.49973E), 430 м н.р.м.;

4) ур. Росохацькі полонини (Завадківське л-во; 49.01678N 023.26603E), 980 м над р.м.;

5) ур. Джершень (Сколівське л-во; 48.97321N 023.49756E), 750 м н.р.м.;

6) схили г. Парашка (Сколівське л-во; 23.488480N 49.046150E), 805 м н.р.м.;

7) ур. Лопата Сколівське л-во; 49.00646N 023.53885E), 680 м н.р.м.

Голоси рукокрилих автоматично реєструвалися з допомогою ультразвукового детектора Batcorder (EcoObst GmbH). Детектор був поміщений на опорі висотою близько 1,8 м і запрограмований на роботу протягом усієї ночі. Під час аналізу даних підраховували загальну кількість видів кажанів і частоту їх вокалізації протягом ночі. Загалом, протягом 19 ночей на досліджуваних площах отримано 422 файли з записами голосів кажанів (BP (bat passes) – серій ультразвукових сигналів окремих особин кажанів). Для оцінки видового різноманіття використаний індекс різноманітності Шеннона (H').

Для ідентифікації видів кажанів використані відповідні визначники (Ahlen, 1987, 1990), а також особистий досвід авторів. Акустичне визначення виду інколи було обмежене через перекривання частот сигналів близькоспоріднених видів кажанів, наприклад, представників пари *Myotis brandtii* та *Myotis mystacinus*.

Використання біотопів кажанами інтерпретували як кількість прольотів

кажанів за одну ніч (ВР/ніч). Один проліт кажана відзначений як послідовність сигналів тривалістю понад 10 мс і який складається мінімум з 2 окремих сигналів (Erkert, 1982). Одночасно були записані специфічні кормодобувні сигнали (т. зв. “бузз”), які є типовими для кормодобувної активності кажанів і свідчать про факт атаки на здобич. Кількість таких сигналів свідчить про ступінь кормодобувної активності кажанів.

Результати досліджень та їх обговорення

Карпатські ліси є унікальними та відносно добре збереженими екосистемами порівняно з інтенсивно промислово експлуатованих лісах Європи. Перші акустичні дослідження в регіоні Українських Карпат були зроблені ще на початку ХХІ ст., але вони мали досить спорадичний характер і мали на меті з’ясування поширення та видового складу кажанів в Угольському масиві Карпатського біосферного заповідника (Postawa, Pokynchereda, Zagorodniuk, 2000) і Бескидах (Башта, 2002, 2005). Відомі також дослідження в подібних умовах у Європі, але вони проведені тільки в лісах, істотно трансформованих антропогенною діяльністю (Zahn, Krüger-Barvels, 1996; Kusch et al., 2004; Celuch, Kropil, 2008). Реалізація менеджменту середовища існування для кажанів обмежена недостатнім об’ємом інформації щодо їх екології та значення в лісах; це дослідження є одним з перших щодо використання лісовими рукокрилими середовища існування в Карпатах.

Протягом наших досліджень виявлено щонайменше десять видів кажанів (табл.): нічниця велика *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797), нічниця довговуха *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817), нічниця крихітна *Myotis alcathoe* von Helvesen & Heller, 2001, нічниця вусата/північна *Myotis mystacinus/brandtii* (Kuhl, 1817), нічниця водяна *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), кажан північний *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839), нетопир звичайний *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), нетопир-карлик *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825), широкоух європейський *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) і вечірниця руда *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774).

На досліджених ділянках лісів з використанням представлених методів загалом виявлено 37% видів хіроптерофауни України. П’ять видів (*Myotis alcathoe*, *M. bechsteinii*, *M. mystacinus/brandtii*, *M. daubentonii*, *P. pipistrellus*) були виявлені на понад 60% пробних площ. За ступенем домінування (загальної кількості зареєстрованих сигналів) найчисельнішою виявилася пара *M. mystacinus/brandtii* (44,8%). Дещо менше чисельними були *M. daubentonii* (25,8%), *M. bechsteinii* (8,5%) і *Eptesicus nilssonii* (8,1%). За просторовим розподілом (наявністю на пробних площах) найчастіше спостерігалися *M. mystacinus/brandtii* (85,7%), *M. bechsteinii* (71,4%), *M. alcathoe* (71,4%), *M. daubentonii* (71,4%). Інші види траплялися рідше: *Eptesicus nilssonii* (57,1%), *M. myotis* (28,6%).

Наші дослідження підтвердили, що різні види кажанів є чутливими до змін їхнього середовища існування. На всіх досліджуваних ділянках були виявлені

певні види, але частота їх виявлення та нічна активність істотно відрізнялися, що залежало, насамперед, від видового складу та структури досліджуваного лісостану, а також, певною мірою, від деяких інших характеристик, зокрема – локальних погодних умов. Середній показник нічної активності рукокрилих становив 140 ВР/ніч у мішаних лісах і до 15 ВР/ніч – у смерекових. Тобто, активність рукокрилих у смерековому лісі була нижчою майже в 10 разів. Активність на багатьох пробних площах істотно варіювала в межах окремих ночей (від 0 до 20% активних хвилин). Лише з мішаними лісами були пов'язані *B. barbastellus*, *N. noctula*, *P. pygmaeus*. Видів, які були б характерні лише для смерекового лісу, не виявлено.

Таблиця.

Видовий склад рукокрилих і кількість ВР на досліджуваних пробних ділянках в НПП “Сколівські Бескиди”

Вид	Пробні площі						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Barbastella barbastellus</i>	-	-	2	-	-	-	-
<i>Eptesicus nilssonii</i>	-	4	-	22	7	-	1
<i>Myotis alcaho</i>	2	-	5	1	5	3	-
<i>Myotis bechsteinii</i>	19	5	5	6	-	1	-
<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>	95	1	22	19	-	15	37
<i>Myotis dasycneme</i>	12	4	-	-	-	-	-
<i>Myotis daubentonii</i>	82	10	1	-	3	-	13
<i>Myotis myotis</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	8	1	1	-	1	1
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-	2	-	-	-	-	-

Примітки: 1 – ур. Селище, 2 – ур. Мельничне, 3 – ур. Шпіль, 4 – ур. Росохацькі полонини, 5 – ур. Джершень, 6 – схили г. Парашка, 7 – ур. Лопата.

На основі аналізу отриманих результатів можна виділити дві основні групи видів кажанів. До першої групи лісових кажанів належать види, що основні свої життєві потреби реалізують у лісових екосистемах: *M. mystacinus/brandtii*, *M. bechsteinii* та *M. alcaho*. Це види-збирачі з повільним маневреним польотом серед рослинності та з сильно модульованим ехолокаційним сигналом. Наявність цих видів була пов'язана, головним чином, зі старими лісами природного видового співвідношення дерев, зокрема, в лісах з переважанням бука. Цим видам, які, зокрема, властиві для шатра лісу, характерні відносно слабкі ультразвукові сигнали (Waters, Jones, 1995; Schnitzler, Kalko, 2001) і тому їх чисельність в акустичних дослідженнях може бути дещо заниженою.

Друга основна група складається з видів, які живляться у відкритому просторі або вздовж окраїн лісу і загалом уникають закритих внутрішніх ділянок (зокрема, *N. noctula*, *P. pipistrellus*). До складу групи належать дуплогнізні види, які потенційно мають сховища у глибині лісу, але їх кормодобувні ділянки розташовані за межами лісу (наприклад, *Nyctalus* sp.) або над водоймами

(*M. daubentonii*). Загалом, *M. daubentonii* була представлена в досліджуваних лісах досить добре – на понад 70% пробних площ. Види, що полюють у відкритому просторі, заселяють переважно дерева поблизу відкритих ділянок або водойм (*N. noctula*, *P. pipistrellus*). Північний вид *E. nilssonii* був пов’язаний з лісами з переважанням ялини або інших хвойних дерев.

Нічна активність була записана в кожній з контрольованих ділянок і в кожній частині ночі. Кількість прольотів кажанів у різних частинах ночі істотно коливалася (рис.). Додаткові обліки, проведені в міграційний період, виявили, що у випадку появи перелітних зграй показник нічної активності рукокрилих збільшується в десятки разів. Такі явища були зареєстровані переважно на узліссях мішаного лісу у середині вересня, під час перельотів *P. pipistrellus* і *P. pygmaeus*.

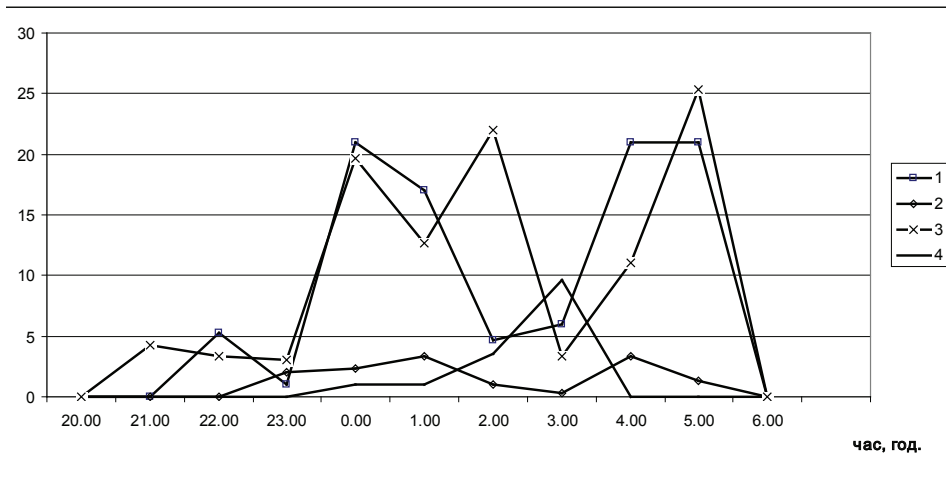


Рис. Типи нічної активності рукокрилих у досліджуваних біотопах у ПП “Сколівські Бескиди” (1 – ур. Селище, 2 – ур. Мельничне, 3 – ур. Росохач, 4 – схили г. Парашка).

Очевидно, висока активність кажанів на узліссях могла бути спричинена значним багатством комах. Зокрема, має значення сезонна поява певних видів комах, наприклад, хрущів *Melolontha melolontha* (L., 1758) (Celuch, Kropil, 2008).

Характерні особливості досліджуваних типів лісових екосистем в умовах Бескидів мають істотний вплив на параметри угруповань рукокрилих. Видоспецифічне використання біотопів можна інтерпретувати в зв’язку з комплексом ознак (Jaberg, Guisan, 2001; Kusch et al., 2004; Milne et al., 2005; Jung et al., 2012). Така залежність від видового складу дерев або від загального характеру лісу також виявлена в інших дослідженнях з використанням різних методів – радіотелеметрії або УЗ-детектування (Rachwald, 1992; Crampton, Barclay, 1998; Jung et al., 1999; Kalcounis et al., 1999).

У природному лісовому середовищі Бескидів ми можемо окреслити деяких “типових” лісових видів кажанів (видів, які переважно кормляться і живуть у лісах). Зважаючи на відносно невелику індивідуальну ділянку, специфічні вимоги до середовища існування можуть бути виявлені тільки у деяких видів-збирачів (*M. bechsteinii* і *M. alcathoe*): старовікові, природні листяні або мішані ліси з перевагою бука. У *M. mystacinus*/*M. brandtii*, на відміну від них, спеціальних вимог до середовища не виявлено, але значна частота спостережень цих видів у всіх спектрах лісових біотопів характеризує їх як типових “лісових” видів. Домінування *E. nilssonii* в ялинових лісах підтверджує, що і в умовах центральної Європи це вид, пристосований в основному для семі-бореальних хвойних лісів (De Jong, 1994). Крім того, типові карпатські букові ліси мають більш відкриті деревостани, порівняно з дослідженими ялиновими монокультурами і, таким чином, вони є більш доступним для видів відкритого простору.

Унаслідок досить вузької трофічної ніші у деяких видів (наприклад, *M. myotis* – великі туруни, *B. barbastellus* – лусокрилі) не вдалося визначити характеристик їх місць перебування. Імовірно, специфічний трофічний раціон і якість кормодобувних ділянок можуть мати більший вплив на біотопічні преференції цих видів (Sierro, 1999; Zahn, Haselbach, Guttinger, 2005).

У багатьох видів кажанів, які належать до більш опортуністичних мисливців, не виявлено позитивної кореляції із загальним багатством корму або його біомасою. Використання середовища кажанами більшою мірою залежить від просторової структури рослинності (Kusch et al., 2004; Milne et al., 2005).

Загалом вища активність рукокрилих проявляється в більш відкритих біотопах (узліссях і луках) (Walsh, Mayle, 1991; Bouvet et al., 2016), оскільки, очевидно, вони можуть пропонувати кращі трофічні можливості для кажанів, ніж відносно закриті біотопи. Мішані ліси, завдяки багатій горизонтальній та вертикальній структурі, також є сприятливими для поселення й трофічної активності багатьох видів рукокрилих. У деяких дослідженнях (Zahn, Krüger-Varvels, 1996) показано, що вони є другим біотопом за рівнем активності рукокрилих після водойм.

Натомість, порівняння видової різноманітності рукокрилих (H') у мішаних лісах і на узліссях виявили, що мішані лісостани характеризуються більшим значенням цього показника ($H'=2,11$), ніж узлісся ($H'=1,74$). Там, за значної активності кількох видів рукокрилих, що належать за мисливською стратегією до повітряних мисливців, кількість видів є меншою. Більша нічна активність на відкритих біотопах виявляється також завдяки значній потужності ультразвукових сигналів певних видів (*Nyctalus* sp. і *Eptesicus* sp.), які може бути чутно на відстані до 50-150 м. Натомість, досліджувані смерекові лісостани характеризуються значно меншими показниками як видової різноманітності ($H'=1,34$), так і нічної активності кажанів. Досліджувані лісостани, а також відкриті ділянки та узлісся характеризуються певним видовим складом рукокрилих, який значною мірою може перекиватися завдяки видам з широкою екологічною

нішею або й генералістам.

Загалом бімодальний характер нічної кормодобувної активності є типовим для більшості видів комахоїдних кажанів (Erkert, 1982; Rachwald, 1992; Башта, 2011). Разом з тим, така активність також може залежати від багатьох чинників і змінюватися протягом сезону. Так, для більшості угруповань рукокрилих мішаних лісостанів був характерний бімодальний тип нічної активності (рис.). При цьому, на деяких ділянках піки активності були виражені значно слабше від інших. Натомість, у смерекових лісостанах під час наших досліджень був виявлений мономодальний характер нічної активності рукокрилих, при якому пік припадав переважно на другу половину ночі.

Подібні результати досліджень показані і в публікаціях низки інших авторів (Shiel, Fairley, 1998; Hayes, Gruver, 2000). Двопікова нічна активність, зокрема, характерна для видів, що віддають перевагу кормодобуванню на лісових окраїнах і у відкритих біотопах, що показано для *N. noctula*, *N. leisleri* і *E. serotinus* (Kronwitter, 1988; Shiel, Fairley, 1998; Башта, 2011).

Таким чином, збереження популяцій рукокрилих можливе за умови забезпечення охорони їхніх важливих оселищ, зокрема – старовікових лісостанів з видовим співвідношенням корінного аспекту едификаторів. Результати наших досліджень показують помітний зв'язок між старовіковими мішаними лісами та параметрами угруповань рукокрилих. Імовірно, навіть порівняно невеликі ділянки старовікового лісу можуть відігравати важливу роль у збереженні певних екологічних груп чи видів рукокрилих. Різні види, що належать до одної екологічної групи, можуть мати різні середовищні вимоги до структури лісостанів – але це питання ще потребує додаткових досліджень.

Висновки

1. Під час ультразвукових досліджень рукокрилих, проведених в умовно-корінних мішаних і похідних ялинових лісах на території національного природного парку “Сколівські Бескиди”, виявлено 10 видів кажанів (37% хіроптерофауни України).

2. Показники нічної активності рукокрилих на ділянках смерекового лісу були нижчими майже в 10 разів, ніж мішаного. Лише для мішаного лісу були властиві *B. barbastellus*, *N. noctula*, *P. pygmaeus*. *E. nilssonii* був пов'язаний з лісами з переважанням ялини або інших хвойних дерев.

3. Для угруповань рукокрилих мішаних лісостанів переважно був характерний бімодальний тип нічної активності. У смерекових лісостанах під час наших досліджень був виявлений мономодальний характер нічної активності рукокрилих, при якому пік припадав переважно на другу половину ночі.

Подяки. Дослідження були реалізовані в рамках проекту за фінансової підтримки Франкфуртського зоологічного товариства (Німеччина), за сприяння Товариства охорони птахів (Україна). Ми щиро вдячні нашим колегам з Інституту екології тварин та екоосвіти (Institute of Animal Ecology and Nature Education, Gonterskirchen, Germany): Маркус Дітц, Елена Кранніх,

Аксель Кранніх, Мона Вайтцель за навчання та методичні рекомендації щодо проведення досліджень та аналізу їх результатів, Міхаелю Бромбахеру, Олегу Дудкіну, Ользі Яремченко та Олександрю Киселюку – за загальну координацію проекту.

- БАШТА А.-Т.В. Заміна мішаних лісостанів смерековими монокультурами – вплив на орнітофауну Карпат // Вісник УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.7. – С. 12-17.
- БАШТА А.-Т.В. Антропогенна трансформація орнітокомплексів Сколівських Бескидів. – Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Чернівці, 2000. – 16 с.
- БАШТА А.-Т.В. Активність рукокрилих у деяких умовно-корінних і похідних лісостанах Сколівських Бескидів (Українські Карпати) // Гори і люди (у контексті сталого розвитку). Матер. міжнар. конф., Т. 2. – Рахів, 2002. – С. 199-203.
- БАШТА А.-Т.В. Фауна рукокрилих (*Chiroptera*) регіону Сколівських Бескидів (Українські Карпати) // Наукові дослідження на об'єктах природно-заповідного фонду Карпат та збереження природних екосистем в контексті сталого розвитку. – Яремче, 2005. – С. 8-13.
- БАШТА А.-Т.В. Біотопічна преференція й кормодобувна активність вечірниць дозірної (*Nyctalus noctula* Schreber, 1774) у заплавних екосистемах Закарпаття // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2011. – Т. 2(9), № 1. – С. 245-256.
- ГОЛУБЕЦ М.А. Ельники Украинских Карпат. – К.: Наук. думка, 1978. – 252 с.
- ГОЛУБЕЦ М.А., МАЛИНОВСКИЙ К.А. Принципы классификации растительности Украинских Карпат // Укр. ботан. журн. – 1967. – Т. 52, № 2. – С. 189-201.
- СТОЙКО С.М., ОДИНАК Я.П. Буковые леса // Украинские Карпаты. Природа. – К.: Наук. думка, 1988. – С. 72-77.
- AHLEN I. European bat sounds transformed by ultrasound detectors. 25 species flying in natural habitats. – Dept. of Wildlife Ecology. Univ. Agr. Sci. Uppsala, 1987. (sound cassette).
- AHLEN I. Identification of bats in light. – Uppsala: Swedish Society for Conservation of Nature and Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation, 1990. – 50 pp.
- ALBRECHT K., HAMMER M., HOLZHAIDER J. Telemetrische Untersuchungen zum Nahrungs-habitatsanspruch der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in Nadelwäldern bei Amberg in der Oberpfalz // Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. – 2002. – B. 71. – S. 109-130.
- BONTADINA F., SCHOFIELD H., NAEF-DAENZER B. Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in forest // J. Zool. Lond. – 2002. – Vol. 258. – P. 281-290.
- BOUVET A., PAILLET Y., ARCHAUX F., TILLON T., DENIS P., GILG O., GOSSELIN F. Effect of forest structure, management and landscape on bird and bat communities // Environmental Conservation. – 2016. – Vol. 43, № 2. – P. 148-160.
- CELUCH M., KROPIL R. Bats in a Carpathian beech-oak forest (Central Europe): habitat use, foraging assemblages and activity patterns // Folia Zool. – 2008. – Vol. 57, № 4. – P. 358-372.
- CRAMPTON L.H., BARCLAY R.M. R. Selection of roosting and foraging habitat by bats in different-aged aspen mixedwood stands // Conserv. Biol. – 1998. – Vol. 12. – P. 1347-1358.

- DE JONG J. Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat, *Eptesicus nilssoni*, in a hemiboreal coniferous forest // Mammalia. – 1994. – Vol. 58. – P. 535-548.
- ERKERT H.G. Ecological aspects of bat activity rhythms // ed by T.H. Kunz. – Ecology of bats. – New York: Plenum Publishing Corporation, 1982. – P. 201-242.
- ESTRADA-VILLEGAS S., MEYER C.F.J., KALKO E.K.V. Effect of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system // Conserv. Biol. – 2010. – Vol. 143. – P. 597-608.
- HAYES J.P., GRUVER J.C. Vertical stratification of bat activity in an old-growth forest in western Washington // Northwest. Sci. – 2000. – Vol. 4. – P. 102-108.
- JABERG C., GUIBAN A. Modelling the distribution of bats in relation to landscape structure in a temperate mountain environment // J. Appl. Ecol. – 2001. – V. 38. – P. 1169-1181.
- JUNG K., KAISER S., BOHM S., NIESCHUTZ J., KALKO E.K.V. Moving in three dimension: effects of structural complexity on occurrence and activity of insectivorous bats in management stands // J. Appl. Ecol. – 2012. – Vol. 49. – P. 523-531.
- JUNG T.S., THOMPSON I.D., TITMAN R.D., APPLEJOHN A.P. Habitat selection by forest bats in relation to mixed-forest stand types and structure in central Ontario // J. Wildl. Manage. – 1999. – Vol. 63. – P. 1306-1319.
- KALCOUNIS M.C., HOBSON K.A., BRIGHAM R.M., HECKER K.R. Bat activity in the boreal forest: importance of stand type and vertical strata // J. Mammal. – 1999. – Vol. 80. – P. 673-682.
- KALDA R., KALDA O., LOHMUS K., LIIRA J. Multi-scale ecology of woodland bat: the role of species pool, landscape complexity and stand structure // Biodivers. Conserv. – 2014. – Vol. 24. – P. 337-353.
- KERTH G., WAGNER M., WEISSMANN K., KONIG B. Habitat- und Quartiernutzung bei der Bechsteinfledermaus: Hinweise für den Artenschutz // Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. – 2002. – B. 71. – S. 99-108.
- KRONWITTER F. Population structure, habitat use and activity patterns of the noctule bat *Nyctalus noctula* Schreb. 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio-tracking // Myotis. – 1988. – Vol. 26. – P. 23-85.
- KUSCH J., WEBER C., IDELBERGER S., KOOB T. Foraging habitat preferences of bats in relation to food supply and spatial vegetation structures in a western European low mountain range forest // Folia Zool. – 2004. – Vol. 53. – P. 113-128.
- LACKI M.J., BAKER M.D. A prospective power analysis and review of habitat characteristics used in studies of tree-roosting bats // Acta Chiropterologica. – 2003. – Vol. 5. – P. 199-208.
- MESCHÉDE A., HELLER K.-G. Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern // Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66. – Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, 2000. – 374 S.
- MILNE D.J., ARMSTRONG M., FISHER A., FLORES T., PAVEY C.R. Structure and environmental relationships of insectivorous bat assemblages in tropical Australian savannas // Austral. Ecol. – 2005. – Vol. 30. – P. 914-927.
- POSTAWA T., POKYNCHEREDA V., ZAGORODNIUK I. Summer bat fauna of the Carpathian Biosphere Reserve (the Mala and Velyka Ugolka Valleys) // Studia Chiropterologica. – 2000. – Vol. 1. – P. 73-82.
- RACHWALD A. Habitat preference and activity of the noctule bat *Nyctalus noctula* in the Bialowieza Primeval Forest // Acta Theriol. – 1992. – Vol. 37. – P. 413-422.
- RUSSO D., JONES G. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by

- acoustic surveys: conservation implications // *Ecography*. – 2003. – Vol. 26. – P. 197-209.
- SCHNITZLER H.-U., KALKO E.K.V. Echolocation by insect-eating bats // *BioScience*. – 2001. – Vol. 51. – P. 557-569.
- SHIEL C.B., FAIRLEY J.S. Activity of Leisler's bat *Nyctalus leisleri* (Kuhl) in the field in South-east county Wexford as revealed by a bat detector // *Biology and Environment: Proc. of the Royal Irish Academy*. – 1998. – P. 105-112.
- SIERRO A. Habitat selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*) in the Swiss Alps (Valais) // *J. Zool. Lond.* – 1999. – Vol. 248. – P. 429-432.
- TREITLER J., HEIM O., TSCHAPKA M., JUNG K. The effect of local land use and loss of forest on bats and nocturnal insects // *Ecology and Evolution*. – 2016. – Vol. 6, № 13. – P. 4289-4297.
- WALSH A.L., HARRIS S. Foraging habitat preference of vespertilionid bats in Britain // *J. Appl. Ecol.* – 1996. – Vol. 33. – P. 508-518.
- WATERS D.A., JONES G. Echolocation call structure and intensity in five species of insectivorous bats // *J. Exp. Biol.* – 1995. – Vol. 198. – P. 475-489.
- WALSH A.L., MAYLE A.M. Bat activity in different habitats in mixed lowland forest // *Myotis*. – 1991. – Vol. 29. – P. 97-104.
- ZAHN A., HASELBACH H., GUTTINGER R. Foraging activity of central European *Myotis myotis* in a landscape dominated by spruce monocultures // *Mammal. Biol.* – 2005. – Vol. 70. – P. 265-270.
- ZAHN A., KRÜGER-BARVELS K. Wälder als Jagdhabitate von Fledermäusen // *Z. Ökologie u. Naturschutz*. – 1996. – B. 5. – S. 77-84.

РУКОКРЫЛЫЕ (*CHIROPTERA*) В УСЛОВНО-КОРЕННЫХ БУКОВЫХ И ПРОИЗВОДНЫХ ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ СКОЛЕВСКИХ БЕСКИДОВ (УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ): ВИДОВОЙ СОСТАВ, СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ

А.-Т.В. БАШТА, В.П. ПРИНДАК

Карпатские леса являются уникальными и сравнительно хорошо сохранными экосистемами в интенсивно промышленно эксплуатируемых лесах Европы. Использование биотопов и суточная активность сообществ летучих мышей исследована в условно-коренных смешанных (бук, ель и пихта) лесах и еловых монокультурах методом учета их эхолокационных сигналов летом 2015 г. На стационарных пробных площадках обнаружено, по меньшей мере, 10 видов летучих мышей: ночница большая *Myotis myotis*, ночница длинноухая *Myotis bechsteinii*, ночница короткопалая *Myotis alcaethoe*, ночница усатая/Брандта *Myotis mystacinus/brandtii*, ночница водяная *Myotis daubentonii*, кожанок северный *Eptesicus nilssonii*, нетопырь-карлик *Pipistrellus pipistrellus*, нетопырь малый *Pipistrellus pygmaeus*, широкоушка европейская *Barbastella barbastellus* и вечерница рыжая *Nyctalus noctula*. Пять видов (*M. alcaethoe*, *M. bechsteinii*, *M. mystacinus/brandtii*, *M. daubentonii* и *P. pipistrellus*) были выявлены на более 60% пробных площадок. На исследованных участках лесов в общем выявлено 37% видов рукокрылофауны Украины. По пространственному распределению (наличие на пробных площадках) наиболее часто наблюдались *M. mystacinus/brandtii* (85,7%), *M. bechsteinii* (71,4%), *M. alcaethoe* (71,4%), *M. daubentonii* (71,4%). Другие виды встречались реже: *Eptesicus nilssonii* (57,1%), *M. myotis* (28,6%). По степени доминирования (общего количества зарегистрированных сигналов) наиболее численной оказалась пара *M. mystacinus/brandtii* (44,8%). Менее многочисленными были *M. daubentonii* (25,8%), *M. bechsteinii* (8,5%) и *Eptesicus nilssonii* (8,1%). Активность рукокрылых в еловом лесу была ниже почти в 10 раз. Только к смешанным лесам были приурочены *B. barbastellus*, *N. noctula*, *P. pygmaeus*. Видов, которые были характерны только для елового леса, не обнаружено. Для

большинства сообществ рукокрылых смешанных лесов был характерен бимодальный тип ночной активности. В еловых лесах во время наших исследований был обнаружен мономодальный характер ночной активности рукокрылых, при котором пик приходился в основном на вторую половину ночи. Менеджмент лесов должен учитывать требования к местообитаниям этой чувствительной группы животных.

Ключевые слова: Chiroptera, лесные экосистемы, сообщества, активность, Украинские Карпаты

BATS (*CHIROPTERA*) IN SEMI-NATURAL FORESTS AND SECONDARY SPRUCE PLANTATIONS IN THE BESKYDS (UKRAINIAN CARPATHIANS): SPECIES COMPOSITION, NIGHT ACTIVITY AND STRUCTURE OF COMMUNITIES

A.-T. BASHTA, V. PRYNDAK

Forests of the Ukrainian Carpathians represent unique and well-preserved ecosystems in relatively intensively managed forests of Europe. Habitat use and activity patterns of the bat communities have been investigated in semi-natural mixed (beech, far and spruce) forests and spruce plantations by recording of echolocation calls during the summer of 2015. At least ten bat species were found at the sample plots: Greater mouse-eared bat *Myotis myotis*, Bechstein's bat *Myotis bechsteinii*, Alcatheo whiskered bat *Myotis alcatheo*, Whiskered/Brandt's bats *Myotis mystacinus/brandtii*, Daubenton's bat *Myotis daubentonii*, Northern bat *Eptesicus nilssonii*, Common pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus*, Soprano pipistrelle *Pipistrellus pygmaeus*, Barbastelle *Barbastella barbastellus* and Noctule bat *Nyctalus noctula*. Five species (*M. alcatheo*, *M. bechsteinii*, *M. mystacinus/brandtii*, *M. daubentonii* and *P. pipistrellus*) were found on more than 60% of the sample plots. Habitats were used differently by the individual species. 37% of the species of the bat fauna of Ukraine have been noted in the investigated forest areas. According to the spatial distribution (presence in the sample plots), *M. mystacinus/brandtii* (85.7%), *M. bechsteinii* (71.4%), *M. alcatheo* (71.4%), *M. daubentonii* (71.4%) were the most frequent. Other species were less common: *E. nilssonii* (57.1%), *M. myotis* (28.6%). By the degree of dominance (the total number of registered signals), *M. mystacinus/brandtii* (44.8%) were the most numerous. *M. daubentonii* (25.8%), *M. bechsteinii* (8.5%) and *E. nilssonii* (8.1%) were less numerous. The species diversity was the highest in the mixed forest. The flight activity in mixed forest was more than 10 times higher compared to the spruce ones. *B. barbastellus*, *N. noctula* and *P. pygmaeus* were associated only with mixed forest. Species, which were typical only for spruce forest, were not detected. The bimodal type of nocturnal activity was observed in most of the bat species in mixed forests. Instead, the monomodal type of the night activity of bats was noted mainly in the coniferous forests, and the peak of activity was predominantly at the second half of the night. Consequently, future forest management should consider the needs of this endangered group of animals.

Key words: Chiroptera, forest ecosystems, activity, Ukrainian Carpathians

Надійшла 18.07.2017

Прийнята до друку 14.11.2017

БАШТА А.-Т.В. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: atbashta@gmail.com

BASHTA A.-T.V. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: atbashta@gmail.com

ПРИНДАК В.П. НПП "Сколівські Бескиди", вул. Князя Святослава, 3, м. Сколе, Львівська обл., 82600, Україна; e-mail: pryndak@ukr.net

PRYNDAK V.P. NNP "Skolivski Beskydy", 3 Kniaz Svyatoslav St, Skole, Lviv region, 82600, Ukraine; e-mail: pryndak@ukr.net