

**О.Ф. ДЕРБАЛЬ**

Ужгородський національний університет,  
вул. А. Волошина, 32, м. Ужгород, 58022

**ФАУНІСТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ УГРУПОВАНЬ ТУРУНІВ  
ЯЛИНОВОГО ЛІСУ**

*ключові слова:* фауністичне різноманіття, туруни, угруповання, індекс Шеннона, вирівняність.

*key words:* faunistic diversity, Carabidae, community, Shannon's index, evenness.

---

**O.F. DERBAL**

**FAUNISTIC DIVERSITY OF CARABIDAE COMMUNITIES  
IN THE FIR FOREST**

Uzhgorod National University  
32 A.Voloshyna Str., Uzhorod, 58022, Ukraine

The faunistic diversity index of *Carabidae* in three biotops of fir forest was learned: under the forest cover, on the edge of forest and on the meadow. The analysis of species richness, biodiversity and similarity of the fauna is given.

---

Фауністичне різноманіття в блоці загального біотичного різноманіття забезпечує стійкість і стабільність екосистем. Особливо це актуально для лісових екосистем, які постійно зазнають антропоїчного впливу. У таких умовах небезпечним є втрата лісовими екосистемами властивостей стійкості через втрату оригінальної частини фауни. Важливу роль у „гасінні” негативних впливів відіграє екотон.

Найширше ці проблеми висвітлені в роботах В.Б.Різуна зі співавторами [1; 2; 3], в яких аналізується склад угруповань безхребетних тварин різних за складом деревних порід лісових екосистем. Показники фауністичного різноманіття розглянуті в ряді робіт як вітчизняних, так і зарубіжних авторів [4; 5; 6].

Мезофауна лісів – одна з важливих ланок у функціонуванні лісових екосистем. Угруповання, які населяють лісові екосистеми, вражають своєю строкатістю та різноманітністю. Адже ліси – не лише деревостани, а й інші елементи, які в сукупності утворюють лісовкрити територію.

Загальновідомо, що узлісся загалом має вище видове багатство, ніж екосистеми, які межують з ним – наприклад, лісова та лучна. Водночас, лісові та лучні угруповання мають великі відмінності у видовому складі тварин, їх фауністичному різноманітті. Метою нашої роботи і була перевірка цієї гіпотези для ялинових лісів Закарпаття: а саме, що узлісся – буфер між угрупованнями безхребетних тварин лісу та луки. Завдання, які були поставлені перед нами, включали вивчення структури угруповань турунів у лісі, на узліссі та на луці.

**Об’єкти та методи досліджень**

Результати наших досліджень базуються на матеріалі, зібраному протягом травня-вересня 2005 року поблизу с. Лази Воловецького району Закар-

патської області.

Збір матеріалу проводили шляхом відлову турунів на постійних пробних площах, установлених у лісовому масиві. Відлов комах проводили на трьох постійних пробних площах (ППП). Кожна PPP містила три пастки (скляні банки, об'ємом 0,5 л, закопані в ґрунт так, щоб верхній край був рівний із поверхнею ґрунту), розташованих на відстані 10 м одна від одної. Над пасткою встановлювали дах, щоб у пастку не затікала вода. Постійні пробні площі були розташовані з таким розрахунком, щоби виявити залежність просторового розподілу турунів від ефекту екотону.

Перша пробна площа (LIS\_1) розміщена всередині ялинового лісового масиву. Мікрорельєф та мікроландшафт біотопу, де була закладена LIS\_1, відповідав типовому біотопу ялинового лісу. Друга пробна площа (USL\_2) була виставлена на узліссі – межі краю лісу та галявини, за якою починався агроландшафт. Пробна площа № 3 (LUK\_3) – на луці на відстані 50 м від узлісся.

Фіксує речовина – 4% формалін. Збір матеріалу з пасток здійснювали один раз на два тижні. Його етикетували та переносили у 70% етиловий спирт.

Деревостан лісового масиву характеризується одновіковими 70-річними насадженнями ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.). Трав'яний покрив – чорниця, квасениця, папороть орляк. На узліссі в підліску домінували ожина, ліщина, бузина. На луці чітко виражене різнотрав'я. На галявині щорічно проводять косіння трави.

Для встановлення показників домінування було застосоване відсоткове співвідношення кількості особин видів. Рівень домінування виду оцінювали за такими класами: еудомінанти – більше 10% від загальної кількості облікованих особин; домінанти – 5,0-9,9%; субдомінанти – 2,-4,9%; рецеденти – 1-1,9%; субрецеденти – менше 1%.

Для порівняння фаун у вибірках використовували коефіцієнт фауністичної подібності Соренсена – відношення подвійного числа спільних видів (С) до суми видів в обидвох списках (А+В). Для визначення видового різноманіття використали індекс різноманіття Шеннона (H):

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i,$$

де: S – загальна кількість видів у вибірці;  $P_i$  – частка i-того виду у вибірці.

Для характеристики рівномірності розподілу видів використовували індекс рівномірності:

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i}{\ln S}$$

Коефіцієнт видового багатства угруповання визначали за А.Шуєцьким [6]:

$$D = S-1/\log n,$$

де: S – кількість видів в угрупованні, n – загальна кількість особин.

Допомогу у визначенні турунів нам надав старший науковий співробітник Державного природознавчого музею (м. Львів) Володимир Різун. Ідея та загальне керівництво проектом належать Василю Чумаку та Людмилі Симочко. Усім їм висловлюємо подяки.

### Результати досліджень та їх обговорення

Загалом за сезон 2005 року було зібрано 781 особину турунів. За біотопами вони розподілилися так: 136 особин – ліс, 83 – узлісся, 562 – лука. Таблиці 1 та 2 презентують видовий склад та структуру домінування турунів. Видове багатство зростає за градієнтом: ліс–узлісся–лука. Воно найвище на луці – 25 видів ( $D = 24,64$ ), найменші показники встановлені для лісового масиву – 6 видів ( $D = 5,53$ ). Середні значення коефіцієнту видового багатства – для узлісся (13 видів,  $D = 12,48$ ).

Структура домінування для ялинового лісу (LIS\_1): 3 види – еудомінанти (*Abax parallelopedus*, *Carabus linnei*, *Carabus violaceus*), 1 – домініант (*Cychrus caraboides*), 1 – субдомінант (*Carabus coriaceus*), 1 – рецедент (*Stomis pumicatus*) (табл. 1).

На узліссі (USL\_2): 2 еудомінанти (*Abax parallelopedus*, *Carabus violaceus*), 1 – домініант (*Carabus linnei*), усі інші 10 видів – субдомінанти (табл. 1). Звертає на себе увагу факт відсутності рецедентів і субрецедентів, що можна було би передбачати з огляду на логічність очікування формування фауни в екотоні за рахунок як лісових видів, так і видів відкритих біотопів.

Структура домінування луки (LUK\_3): до еудомінантів та домініантів відносяться по 1 виду (*Poecilus versicolor* – 68,1% і *Calathus fuscipes* – 5,2% відповідно), 8 субдомінантів, 4 рецеденти, 11 субрецедентів (табл. 2).

Порівнюючи усі три вибірки, відзначимо, що в напрямку до луки зростає кількість субдомінантів, рецедентів та субрецедентів.

Домінантні види (еудомінанти та домініанти) в перших двох вибірках (LIS\_1 та USL\_2) однакові. В угрупованні узлісся дещо знижується, порівняно з лісом, відсоток *Abax parallelopedus* – від 64,7 до 51,8%, та *Carabus linnei* – від 14,7 до 7,2%; та зростає – для *Carabus violaceus* – від 11,8 до 22,9%. На узліссі з'являються субдомінантні види *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus melanocephalus*, *Carabus variolosus*, *Clivina fossor*, *Notiophilus palustris*, *Pterostichus antracinus*.

Аналізуючи показники видового різноманіття (індекс Шеннона), зауважимо, що найвищими значеннями характеризується угруповання узлісся (1,57), хоча, як було показано вище, значення видового багатства цієї площі займає проміжне значення. Для лісу індекс Шеннона – 1,09, для луки – 1,47.

Таблиця 1.

## Структура домінування угруповань турунів лісу та узлісся

Ліс				Узлісся			
Вид	К-сть особин	%	Клас домінування	Вид	К-сть особин	%	Клас домінування
<i>Abax parallelopedus</i>	88	64,7	EU	<i>Abax parallelopedus</i>	43	5,8	EU
<i>Carabus linnei</i>	20	14,7	EU	<i>Carabus violaceus</i>	19	22,9	EU
<i>Carabus violaceus</i>	16	11,8	EU	<i>Carabus linnei</i>	6	7,2	D
<i>Cychrus caraboides</i>	9	6,6	D	<i>Cychrus caraboides</i>	3	3,6	SD
<i>Carabus coriaceus</i>	2	1,5	SD	<i>Notiophilus biguttatus</i>	2	2,4	SD
<i>Stomis pumicatus</i>	1	0,7	R	<i>Pterostichus niger</i>	2	2,4	SD
Разом:	136	100,0		<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	2	2,4	SD
				<i>Calathus melanocephalus</i>	1	1,2	SD
				<i>Carabus coriaceus</i>	1	1,2	SD
				<i>Carabus variolosus</i>	1	1,2	SD
				<i>Clivina fossor</i>	1	1,2	SD
				<i>Notiophilus palustris</i>	1	1,2	SD
				<i>Pterostichus antracinus</i>	1	1,2	SD
				Разом:	83	100,0	

Таблиця 2.

## Структура домінування угруповань турунів різнотравної луки

Вид	К-сть особин	%	Клас домінування
<i>Poecilus versicolor</i>	383	68,1	EU
<i>Calathus fuscipes</i>	29	5,2	D
<i>Calathus melanocephalus</i>	27	4,8	SD
<i>Pterostichus melanarius</i>	24	4,3	SD
<i>Bembidion properaus</i>	15	2,7	SD
<i>Agonum sexpunctatum</i>	14	2,5	SD
<i>Amara littorea</i>	12	2,1	SD
<i>Amara nitida</i>	12	2,1	SD
<i>Carabus granulatus</i>	8	1,4	SD
<i>Harpalus rufipes</i>	6	1,1	SD
<i>Pterostichus anthracinus</i>	5	0,9	R
<i>Amara communis</i>	4	0,7	R
<i>Bembidion lampros</i>	4	0,7	R
<i>Amara aenea</i>	3	0,5	R
<i>Bembidion nerescheimeri</i>	2	0,4	SR
<i>Harpalus quadripunctatus</i>	2	0,4	SR
<i>Pterostichus niger</i>	2	0,4	SR
<i>Pterostichus strenuus</i>	2	0,4	SR
<i>Pterostichus vernalis</i>	2	0,4	SR
<i>Amara consularis</i>	1	0,2	SR
<i>Amara ovata</i>	1	0,2	SR
<i>Amara similata</i>	1	0,2	SR
<i>Amara spreta</i>	1	0,2	SR
<i>Anisodactylus binotatus</i>	1	0,2	SR
<i>Carabus coriaceus</i>	1	0,2	SR
Разом	562	100	—

Разом з тим, вирівняність має близькі значення для лісу й узлісся – 0,61 та 0,62 відповідно. Для луки значення цього індексу рівне 0,46.

Індекс подібності фаун (Чекановського-Соренсена) найвищий у парі „ліс-узлісся” – 0,63. Між узліссям і лукою він знижується до 0,21. Значення цього індекса для лісу та луки – 0,06. Власне, схожою є фауна лише лісу та узлісся. Тобто, на екотоні (узлісся) утворюється різкий бар’єр для поширення видів в бік відкритого лучного біотопу. Перед цим спостерігається певний „спалах” різноманіття.

### Висновки

Угруповання турунів ялинового лісу налічує 6 видів. Серед них 3 види – еудомінанти (*Abaх parallelipedus*, *Carabus linnei*, *Carabus violaceus*), 1 – домініант (*Cychnus caraboides*), 1 – субдомінант (*Carabus coriaceus*), 1 – рецедент (*Stomis pumicatus*).

До складу угруповання узлісся входить 13 видів турунів. За структурою домінування 2 з них належать до еудомінантів (*Abax parallelepipedus*, *Carabus violaceus*), 1 – домінант (*Carabus linnei*), усі інші належать до субдомінантів.

Угруповання луки нараховує 25 видів турунів. За ступенем домінування вони розподіляються так: еудомінантів – 1 (*Poecilus versicolor*), домінантів – 1 (*Calathus fuscipes*), субдомінантів – 8, рецедентів – 4, субрецидентів – 11.

Порівняння індексів схожості фаун, розрахованого за індексом Чекановського-Соренсена, показало високий рівень подібності фаун між угрупованням лісу (LIS\_1) й угрупованням узлісся (USL\_2) – 0,63. Тобто фауна узлісся формується, в основному, за рахунок видів лісу та меншою мірою – за рахунок видів луки.

На екотоні (узлісся) виявлений певний спалах фауністичного різноманіття, хоча видове багатство узлісся нижче.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Різун В. Б. Туруни Українських Карпат. – Львів, 2003. – 207 с.
2. Різун В. Б., Тимочко В. Б., Чумак В. О. Угруповання жуків-турунів (*Coleoptera*, *Carabidae*) букових та ялицевих лісів Карпатського національного природного парку // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія, вип. 14. – 2004. – С.34-43.
3. Різун В. Б., Чумак В. О. Угруповання турунів (*Coleoptera*: *Carabidae*) букових пралісів Українських Карпат // Вестник зоологии. – 2003. – Отдельный выпуск № 16. – С. 114-120.
4. Chumak V., Duelli P., Rizun V., Obrist M.K., Wirz P. Arthropod biodiversity in virgin and managed forests in Central Europe.–Forest Snow and Landscape Research.–Vol. 79, Issue ½, 2005. – P.101-111.
5. Doris Hoelling Unterwuchs als wichtige Habitatqualitaet fuer xylobionte Kaefer im Buchenwald. – DCM Verlag, Meckenheim, 2000. – 273 s.
6. Szujewski A. Ekologia owadów leśnych. – Warszawa: PWN. – 1980. – 603 s.