

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/339227683>

# ECOLOGICAL AND BIOGEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE GROUND BEETLE (COLEOPTERA, CARABIDAE) COMMUNITY PATTERNS IN HIGH-MONTANE ZONE OF CHORNOHORA MTS (UKRAINIAN CARPATHI....

Article · February 2020

CITATIONS

0

READS

70

2 authors, including:



[Yurii V. Kanarsky](#)

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine

36 PUBLICATIONS 11 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Biodiversity of the protected areas of Ukraine [View project](#)



The Conservation of Insects and Their Habitats [View project](#)

## ЕКОЛОГО-БІОГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ УГРУПОВАНЬ ТУРУНІВ (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) У ВИСОКОГІР'Ї ЧОРНОГОРИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Юрій Васильович Канарський

Руслан Юрійович Панін

Канарський Ю.В., Панін Р.Ю. Еколого-біогеографічні аспекти формування угруповань турунів (*Coleoptera*, *Carabidae*) у високогір'ї Чорногори (Українські Карпати) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2017. – Том 8(15), № 1. – С. 185-216. – ISSN 2220-3087.

Представлені результати досліджень фауни та угруповань турунів (*Coleoptera*, *Carabidae*) у лісовому, субальпійському та альпійському висотних поясах найвищого в Українських Карпатах гірського масиву Чорногори. Загалом відзначено 67 видів турунів, у тому числі 51 – у складі стаціонарно досліджених угруповань. Серед них 45 видів належать до європейських монтанних і голарктичних та палеарктичних бо-реально-монтанних елементів, у тому числі – 20 із 25 карпатських ендеміків карабідофауни України. У структурі й видовому складі угруповань домінують європейські гірські та карпатські ендемічні таксони. Особливості поширення окремих таксонів, якісні й кількісні показники угруповань турунів у високогір'ї Чорногори вказують на виразну регіональну і локальну еколого-біогеографічну специфіку їх формування. Масив Чорногори є унікальним для України осередком поширення ендемічної і реліктової карабідофауни та своєрідних угруповань, тому охорона і збереження біорізноманіття його гірсько-лісових і високогірних екосистем є одним з пріоритетних завдань у контексті оптимізації структури і середовищевітвірних функцій гірських екосистем Українських Карпат, що особливо актуальне в сучасних умовах антропогенно-го пресу і кліматичних змін у регіоні.

**Ключові слова:** *Carabidae*, фауна, угруповання, високогір'я, Чорногора, Українські Карпати

Жуки-туруни (*Carabidae*) становлять одну з найбільших за видовим різноманіттям родин твердокрилих (*Coleoptera*) і комах загалом. Натепер описано понад 25 тис. видів турунів і ця цифра щороку збільшується (Різун, 2003). Більшість палеарктичних видів турунів представлена нелітаючими епігейними хижими екоморфами, які населяють усі типи наземних екосистем (біотопів). Ця екологічна риса зумовлює виразну географічну диференціацію видових ареалів аж до їх ізоляції, з високим рівнем регіонального ендемізму, утворенням великої кількості географічних рас (підвидів) та інших внутрішньовидових форм (у т.ч. екотипних), активними процесами новітнього видоутворення в географічно ізольованих популяціях.

Будучи в основній масі хижаками, або неспеціалізованими фітофагами та міксофагами (види родів *Amara*, *Harpalus*, *Ophonus* тощо), туруни лише опосередковано трофічно залежать від рослинності, проте виявляють чітку біотоп-

ну диференціацію, оскільки ключовими екологічними факторами, що детермінують їх поширення, є фізичні умови середовища існування, його локальні геоморфологічні, кліматичні й просторові характеристики, геологічна історія території та популяцій і, в сучасності, процеси антропогенної трансформації – тобто ті самі фактори, що визначають формування рослинного покриву. Все це у поєднанні з високим рівнем таксономічної й фауністичної вивченості робить турунів майже ідеальною модельною групою для зоогеографічних та екологічних, зокрема біоіндикаційних і моніторингових, досліджень. Варто зазначити, що сучасні схеми зоогеографічного районування Палеарктики А.Ф. Смельянова (1974) та О.Л. Крижановського (2002) розроблені власне на основі ареалогічного аналізу карабідофаун.

В Українських Карпатах поширено близько 440 видів турунів (Різун, 2003), що становить 60% від майже 730 зареєстрованих видів фауни України (Пучков, 2012). У складі регіональної карабідофауни – 88 монтанних видів (20%), у тому числі 25-26 карпатських ендеміків (близько 6%). Найвищий гірський масив Чорногори, з найкраще розвинутими субальпійським та альпійським поясами рослинності, є найважливішим осередком різноманіття європейського гірського комплексу фауни турунів України (як і ентомофауни загалом), який налічує тут 65 видів (Різун, 2003). Тому з'ясування екологічних і біогеографічних закономірностей формування угруповань турунів Чорногори є важливим для визначення пріоритетів щодо охорони і збереження біорізноманіття типових і унікальних гірсько-лісових і високогірних екосистем, що особливо актуальне в сучасних умовах антропогенного пресу і кліматичних змін у регіоні.

### **Матеріали та методика досліджень**

У статті представлені результати досліджень фауни та угруповань турунів Чорногори, які автори розпочали щорічними експедиціями понад 10 років тому. Основну частину матеріалу зібрано протягом 2014-2017 рр.

Район досліджень головним чином охоплював хребет Чорногори від г. Шешул і Петрос на заході до г. Бребенескул і Мунчел на сході, з його північно-східними та південно-західними схилами, у діапазоні висот від 600 до 2060 м н.р.м.

Стаціонарні дослідження угруповань турунів проводили на 8 ділянках, які репрезентують характерні екосистеми лісового, субальпійського та альпійського поясів Чорногори.

**(1).** Долинно-терасова волога букова смеречина ожиново-різнотравна (з домішкою вільхи сірої). Долина потоку Богдан (верхів'я басейну р. Біла Тиса), підніжжя г. Петрос, 780 м н.р.м. (2014 р.).

**(2).** Терасово-схилова волога чиста смеречина чорницево-зеленомохова. Долина потоку Данцежик (верхів'я басейну р. Прут), підніжжя г. Данцер, 1380 м н.р.м. (2014 р.).

(3). Долинно-терасова волога чиста смєречина ожиково-чорницєва (на верхній межі лісу), г. Пожижевська, 1400 м н.р.м. (2015, 2016 рр.).

(4). Терасово-схилове вологе високотравне субальпійське зеленівільхове криволісся, г. Пожижевська, 1520 м н.р.м. (2014, 2017 рр.).

(5). Долинно-терасова субальпійська лука чорницєво-куничниково-біловусова (з куртинами рододендрону східнокарпатського). Долина потоку Цибульник між гт. Пожижевська і Брескул, 1550 м н.р.м. (2014 р.).

(6). Привершинна кам'яниста альпійська лука біловусово-щучниково-трироздільноситникова, г. Петрос, 1980 м н.р.м. (2015, 2017 рр.).

(7). Привершинна кам'яниста альпійська лука трироздільноситникова, г. Бребенескул, 2020 м н.р.м. (2015, 2016 рр.).

(8). Привершинна альпійська лука щучникова, г. Говерла, 2040 м н.р.м. (2017 р.).

Основним методом дослідження угруповань було закладання стаціонарних серій ґрунтових пасток Барбера (фіксатор – розчин NaCl 10%, оцтова кислота 10%, гліцерин 2%), які функціонували протягом вегетаційного сезону, від червня до серпня-вересня. Частину матеріалу зібрано на маршрутах методом ручного збору. Також, у порядку експерименту, були використані ендегейні пастки на глибині 70 см, які функціонували цілорічно.

**Еколого-біогеографічна характеристика видів.** Зоогеографічні та екологічні характеристики турунів отримано на підставі аналізу монографічних і довідкових джерел стосовно карабідофауни Центральної Європи (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973, 1974; Різун, 2003; Turin, Penev, Casale, 2003; Freude et al., 2004).

Виявлені види турунів належать до таких зоогеографічних комплексів:

Н – голарктичний: види, ареали яких охоплюють помірні пояси Євразії і Північної Америки;

Р – палеарктичний: види, широко розповсюджені в помірному поясі Євразії від Атлантичного до Тихого океану;

WP – західно-палеарктичний: види, ареали яких більшою чи меншою мірою охоплюють Європейсько-Сибірську, Європейську неморальну, Середземноморську і Скіфську степову області (тут і далі – хорони в трактуванні О. Крижановського (2002));

ES – європейсько-сибірський: види, ареали яких охоплюють головним чином Європейсько-Сибірську і Європейську неморальну області;

Е – європейський неморальний: види, ареали яких приурочені головним чином до Європейської неморальної області;

Em – європейський (середньо-європейський) гірський: монтанні види, ареали яких охоплюють гірські та височинні регіони Європи (Альпи, Герцинські гори, Карпати, Балкани, тощо);

Em-en – карпатський ендемічний субкомплекс європейського гірського комплексу.

Комплекси Н, Р, WP, ES також включають види з бореально-монтанними ареалами (bm).

Екологічну характеристику турунів наводимо за групами, виділеними на підставі ключових топічних преференцій:

а – альпіколи: види, приурочені до високогірних біотопів вище верхньої межі лісу;

ас – альпіколи-сильвіколи: види, приурочені головним чином до біотопів у межах субальпійського та верхнього гірського лісового поясу;

с – сильвіколи: лісові види;

р – пратиколи: види, приурочені, головним чином, до лучних та інших трав'яних біотопів лісової зони;

сп – сильвіколи-пратиколи: лучно-лісові (лісо-лучні) види, що більшою чи меншою мірою преферують обидва типи біотопів;

у – убіквісти: евритопні види, котрі не мають виразних біотопних преференцій;

h – гігрофіли: види, приурочені до прируслових, заплавних та інших перезвожених біотопів (береги річок і потоків, алювіальні наноси, галерейні заплавні ліси та високотрав'я, тощо);

g – ендегейні види, спосіб життя яких пов'язаний з ґрунтовим середовищем; деякі з них трапляються і в епігейних стаціях (напр. *Duvalius subterraneus*).

Зоогеографічну характеристику прийнято як атрибут виду, екологічну – як атрибут підвиду.

**Показники структурної організації угруповань.** Чисельність видів та угруповань турунів (N) оцінювали як відносну динамічну щільність (уловистість), а саме кількість зібраних особин за 100 пастко-діб експозиції (умовних особин, *у.ос.*), що відповідає показнику уловистості в “стандартних” серії та періоді вибірки ґрунтових пасток Барбера (10 пасток на 10 діб експозиції).

Структуру домінування угруповання визначали за такими категоріями: еудомінанти (більше 10% загальної кількості особин), домінанти (5-10%), субдомінанти (1-5%), рецеденти (0,1-1%), субрецеденти (менше 0,1%; поодинокі особини).

Для формалізованої якісної оцінки біотопу використали індекс ємності середовища (K; Сметана, 2003), який враховує кількість видів (S), сумарну чисельність (N) і структурну вирівняність угруповання:

$$K = (1 - C) S N (\log S \log N)^{-1},$$

де C – індекс домінування Сімпсона

Систематика і номенклатура турунів прийняті, в основному, за Г. Фройде зі співавторами (Freude et al., 2004), з уточненнями (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973, 1974; Turin, Penev, Casale, 2003).

**Результати досліджень та їх обговорення**

Чорногора – один з найвищих гірських масивів Східних Карпат – здавна приваблював натуралістів своїми неповторними ландшафтами, багатими та своєрідними флорою та фауною. Документально зафіксована історія ентомологічних досліджень тут бере початок ще в 1825 році, і відтоді їх систематично проводили австрійські, польські, угорські, чесько-словацькі та українські дослідники – М. Новицький, Л. Міллер, М. Ломницький, М. Рибінський, Р. Кунце, Р. Жаннел, Я. Рубал, Е. Чікі, В. Лазорко, В. Пономарчук та багато інших, а в сучасності, починаючи від 1980-х – В. Різун. Його монографічне зведення “Туруни Українських Карпат” (2003) прийнято за відправний пункт у нашій роботі.

У результаті наших досліджень було виявлено 67 видів турунів, з них 51 відзначено на стаціонарних дослідних ділянках (1-8), а 16 – поза ними, під час маршрутних та інших обстежень (табл. 1, 2).

Таблиця 1.

**Видовий склад турунів, виявлених під час досліджень**

Вид	ЗГК	ЕГ	Висотні пояси			
			БЛ	СЛ	СА	А
<i>Carabus coriaceus rugifer</i> (Kraatz, 1877)	Е	s	+			
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	Е	u	+	+	+	+
<i>Carabus arvensis carpathus</i> Born, 1902	Р	p	+	+	+	+
<i>Carabus obsoletus</i> Sturm, 1815	ЕМ-en	sp	+	+		
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	ES	sp	+		+	+
<i>Carabus rothi mendax</i> Csiki, 1906	ЕМ-en	as	+	+	+	+
<i>Carabus linnaei</i> Duftschmid, 1812	ЕМ	s	+	+	+	+
<i>Carabus sylvestris transylvanicus</i> Dejean, 1826	ЕМ	a				+
<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	ES	s	+	+	+	+
<i>Carabus variolosus</i> Fabricius, 1787	ЕМ	h	+		+	
<i>Carabus fabricii malachiticus</i> Thomson, 1875	ЕМ	a				+
<i>Carabus irregularis montandoni</i> Buysson, 1882	ЕМ	s		+	+	+
<i>Carabus auronitens escheri</i> Palliardi, 1825	ЕМ	s	+	+	+	+
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	Е	s	+	+	+	+
<i>Leistus piceus</i> Froelich, 1799	ЕМ	s	+	+	+	+
* <i>Leistus baenningeri</i> Roubal, 1926	ЕМ-en	ash			+	
* <i>Nebria jokischii hoepfneri</i> Dejean, 1826	ЕМ	sh	+		+	
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	WP	h	+	+		+
<i>Nebria transsylvanica</i> Germar, 1824	ЕМ-en	a		+	+	+
<i>Nebria fuscipes</i> Fuss, 1850	ЕМ-en	h	+	+	+	
* <i>Nebria reitteri</i> Rybinski, 1902	ЕМ-en	ash			+	
<i>Nothiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	ES	s		+		+
* <i>Elaphrus ullrichii</i> L.Redtenbacher, 1842	ЕМ	h	+			

<i>*Pseudanophthalmus pilosellus</i> (Miller, 1868)	EM-en	asgh		+	+	
<i>*Duvalius corpulentus</i> Weise, 1875	EM-en	asgh			+	
<i>Duvalius roubali</i> Jeannel, 1926	EM-en	ag				+
<i>*Duvalius ruthenus</i> Reitter, 1878	EM-en	ag				+
<i>Duvalius subterraneus</i> Miller, 1868	EM-en	hg	+	+	+	
<i>Trechus latus</i> Putzeys, 1847	EM	h		+	+	
<i>Trechus fontinalis</i> Rybinski, 1901	EM-en	ah			+	+
<i>Trechus plicatulus</i> Miller, 1868	EM-en	a				+
<i>Trechus pulchellus</i> Putzeys, 1846	EM	s		+	+	
<i>Trechus pulpani</i> Reska, 1965	EM-en	s			+	
<i>Trechus striatulus</i> Putzeys, 1847	EM	as		+	+	+
<i>Trechus carpaticus</i> Rybinski, 1902	EM-en	as		+	+	+
<i>Bembidion glaciale</i> Heer, 1840	EM	ah				+
<i>*Bembidion bipunctatum nivale</i> Heer, 1838	WP	ah			+	+
<i>*Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	H	p				+
<i>*Bembidion geniculatum</i> Heer, 1837	WP-bm	h			+	
<i>*Bembidion nitidulum</i> (Marscham, 1802)	WP	h			+	
<i>*Bembidion stephensii</i> Crotch, 1866	E	h			+	
<i>Patrobus quadricollis</i> Miller, 1868	EM-en	ash	+	+	+	
<i>Deltomerus carpathicus</i> (Miller, 1868)	EM-en	h	+	+	+	
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	ES	s	+			
<i>Pterostichus unctulatus</i> (Duftschmid, 1812)	EM	sp	+	+	+	+
<i>Pterostichus cordatus</i> Letzner, 1842	EM	s		+	+	+
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	ES	s	+			
<i>Pterostichus foveolatus</i> Duftschmid, 1812	EM-en	sp	+	+	+	+
<i>Pterostichus jurinei heideni</i> Dejean, 1828	EM	sp	+	+	+	+
<i>Pterostichus pilosus</i> (Host, 1789)	EM-en	sp	+	+	+	+
<i>Abax parallelopipedus</i> (Piller, 1783)	E	s	+	+		
<i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793)	EM	s	+			
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	WP	p			+	
<i>Calathus metallicus</i> Dejean, 1828	EM	a		+	+	+
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ES-bm	sp		+		+
<i>*Agonum antennarium</i> (Duftschmid, 1812)	EM	?			+	
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	ES	sp	+	+		
<i>Amara nitida</i> Sturm, 1825	ES	p				+
<i>*Amara erratica</i> (Duftschmid, 1812)	H-bm	a			+	+
<i>Amara misella</i> Miller, 1868	EM-en	a			+	+
<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	WP	p				+
<i>*Acupalpus meridianus</i> (Linnaeus, 1767)	WP	p				+
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	EM	s		+	+	+
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dejean, 1829	P	s		+		
<i>*Harpalus solitaris</i> Dejean, 1829	P	p	+			

Еколого-біогеографічні аспекти формування угруповань турунів...

<i>Licinus hoffmannseggi</i> (Panzer, 1797)	Ем	s	+			
<i>Cymindis cingulata</i> Dejean, 1825	Ем	s			+	+
Разом видів	67		30	33	43	38
– у т.ч. в угрупованнях	51		21	25	24	31

**Примітки.** \* – види, не виявлені на стаціонарних дослідних ділянках; ЗГК – зоогеографічний комплекс; ЕГ – екологічна група; висотні пояси: БЛ – букових лісів, СЛ – смерекових лісів, СА – субальпійський, А – альпійський.

Таблиця 2.

**Видовий склад і структура угруповань турунів**

Вид	Частки в угрупованнях, %							
	БЛ		СЛ		СА		А	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Carabus coriaceus rugifer</i>	9,8							
<i>Carabus violaceus</i>	5,7	0,5	1,4	2,0	2,6	0,1		0,2
<i>Carabus arvensis carpathus</i>						4,5	0,3	0,3
<i>Carabus obsoletus</i>	2,1							
<i>Carabus cancellatus</i>	<b>12,4</b>					0,1		
<i>Carabus rothi mendax</i>	5,2		0,2	3,2	1,3	0,04		
<i>Carabus linnaei</i>	9,3	2,8	1,1					<b>17,6</b>
<i>Carabus sylvestris transylvanicus</i>						<b>27,5</b>	<b>20,6</b>	5,7
<i>Carabus glabratus</i>	4,1					0,1		
<i>Carabus variolosus</i>	0,5							
<i>Carabus fabricii malachiticus</i>						0,4		
<i>Carabus irregularis montandoni</i>						0,04		
<i>Carabus auronitens escheri</i>	0,5	2,8	1,0	0,5		0,9	1,7	1,8
<i>Cychrus caraboides</i>	3,1		0,8	0,09		0,4	3,2	1,5
<i>Leistus piceus</i>	1,5		0,08	2,5			5,1	0,5
<i>Nebria brevicollis</i>							0,1	
<i>Nebria transylvanica</i>			0,4	0,09		0,3	2,2	
<i>Nebria fuscipes</i>				0,09				
<i>Nothiophilus biguttatus</i>		1,4	0,2			0,1		
<i>Duvalius roubali</i>								0,1
<i>Duvalius subterraneus</i>	0,5		0,6	0,6				
<i>Trechus latus</i>		0,5	1,1	<b>31,8</b>	5,3			
<i>Trechus fontinalis</i>				4,4				
<i>Trechus plicatulus</i>							6,1	
<i>Trechus pulchellus</i>		0,5	0,08	0,2	9,9			
<i>Trechus pulpani</i>					0,7			
<i>Trechus striatulus</i>		9,4	5,4	4,7	<b>26,3</b>	0,6	3,7	2,5
<i>Trechus carpaticus</i>		3,3	0,8	4,2	7,2		1,4	
<i>Bembidion glaciale</i>								0,07



<i>Patrobus quadricollis</i>	3,1		0,5	1,0	0,7			
<i>Deltomerus carpathicus</i>				0,2				
<i>Pterostichus niger</i>	7,2							
<i>Pterostichus unctulatus</i>	5,7	<b>54,7</b>	<b>25,1</b>	<b>15,6</b>	<b>24,3</b>	0,5	0,7	<b>13,0</b>
<i>Pterostichus cordatus</i>			0,5			1,2	<b>11,5</b>	0,6
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	0,5							
<i>Pterostichus foveolatus</i>	0,5	8,5	<b>17,8</b>	2,9	<b>11,2</b>	<b>44,4</b>	9,4	<b>18,7</b>
<i>Pterostichus jurinei heideni</i>		<b>10,8</b>	<b>31,5</b>	6,0	4,6	0,4	0,8	<b>12,7</b>
<i>Pterostichus pilosus</i>		3,8	<b>10,5</b>	<b>15,2</b>	3,9	9,2		5,3
<i>Abax parallelopipedus</i>	<b>21,1</b>		0,2					
<i>Molops piceus</i>	6,2							
<i>Calathus melanocephalus</i>					1,3			
<i>Calathus metallicus</i>			0,2	0,6		8,5	<b>26,2</b>	<b>17,3</b>
<i>Calathus micropterus</i>			0,3					0,4
<i>Synuchus vivalis</i>	0,5	0,5						
<i>Amara nitida</i>						0,2		
<i>Amara misella</i>					0,7	0,6	7,0	1,5
<i>Acupalpus flavicollis</i>						0,04		
<i>Trichotichnus laevicollis</i>		0,5	0,2	4,2				
<i>Harpalus quadripunctatus</i>			0,08					
<i>Licinus hoffmannseggi</i>	0,5							
<i>Cymindis cingulata</i>								0,07
<b>Кількість видів (S)</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>19</b>
<b>Сумарна чисельність (N)</b>	<b>10,9</b>	<b>25,5</b>	<b>96,9</b>	<b>75,9</b>	<b>45,8</b>	<b>71,4</b>	<b>40,0</b>	<b>160,0</b>
<b>Індекс ємності середовища (K)</b>	<b>28,3</b>	<b>27,9</b>	<b>126,5</b>	<b>101,2</b>	<b>53,1</b>	<b>84,5</b>	<b>53,4</b>	<b>175,6</b>

В еколого-біогеографічному контексті найбільший інтерес становлять особливості поширення рідкісних, ендемічних і монтанних таксонів, котрі далі наводимо детальніше.

### Анотований список видів турунів

У список не включені деякі широко розповсюджені види, котрі не є своєрідними елементами гірських екосистем (за винятком окремих неординарних знахідок). Види, не виявлені на стаціонарних дослідних ділянках, позначено \*. Назву регіону Українських Карпат скорочено (У.К.).

*Carabus coriaceus rugifer* (Kraatz, 1877). – Карпатський підвид європейсько-малоазійського неморального виду *C. coriaceus* Linnaeus, 1758, поширений також у прилеглих височинних регіонах (Turin, Penev, Casale, 2003). Сильвікол, характерний для поясів дубових і букових лісів У.К., сягає поясу смерекових лісів (Різун, 2003). У наших зборах відзначений у поясі букових лісів, домінант (1): ~1 у.ос.

*Carabus arvensis carpathus* Born, 1902. – Альпійсько-карпатський підвид палеарктичного виду *C. arvensis* Herbst, 1784, поширеного від Британських островів, Північної та Центральної Європи через Сибір до Далекого Сходу, Курильських островів і Японії (Turin, Penev, Casale, 2003). Пратикол, в У.К. поширений від передгір'я до альпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах відзначений в угрупованнях альпійського поясу: субдомінант (6): 3 у.о.; рецедент (7,8): 0,1-0,5 у.о.; траплявся на маршрутах у лучних біотопах усіх висотних поясів.

*Carabus obsoletus* Sturm, 1815. – Карпатський ендемічний вид; в У.К. широко розповсюджений від передгір'я до субальпійського поясу (Різун, 2003). Сильвікол-пратикол, один з характерних домінантів (еудомінантів) угруповань поясу букових лісів. У наших зборах – субдомінант (1): 0,2 у.о. Регулярно траплявся на маршрутах у поясах букових і смерекових лісів (до 1300 м).

*Carabus rothi mendax* Csiki, 1906 [= *hampei incompsus* Kraatz, 1880]. – Високогірна форма (підвид) південно-східно-карпатського виду *C. rothi* Dejean, 1829, відома з Чорногори, Мармароша і Чивчин, яку помилково відносили до виду *C. hampei* Kuster, 1846 (Kuntze, 1923, 1924; Lie, Kleinfeld, 2001; Різун, 2003). Деякі автори вважають таксон *incompsus* самостійним видом (Dreano et al., 2015). Альпікол-сильвікол, приурочений до субальпійського поясу: найбільша чисельність відзначена в зеленівільховому криволіссі (4): 1,7-2,7 у.о., менше на субальпійській луці і в смеречині на верхній межі лісу (3,5): 0,5-0,6 у.о.; поодинокі – в альпійському поясі (6); також спорадично траплявся у районі г. Брескул, Говерла, Петрос, ~1500-1800 м. На південно-західному макросхилі Чорногори по долинах потоків спускається в пояс букових лісів до висот 700-800 м; один з домінантів угруповання долинної букової смеречини (1).

*Carabus linnaei* Duftschmid, 1812. – Середньо-європейський гірський вид, поширений у Центральних і Східних Альпах, Герцинських горах, Судетах, Карпатах та прилеглих височинних областях (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Turin, Penev, Casale, 2003). Сильвікол, в У.К. поширений від передгір'я до альпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах – субдомінант в угрупованнях лісового поясу (1-3): 0,3-1,8 у.о.; траплявся на маршрутах у субальпійському поясі; разом із цим, виявився несподівано багаточисленним (*sic!*) еудомінантом у альпійському угрупованні г. Говерла (8): 28 у.о., хоча не відзначений в жодному з решти угруповань альпійського поясу. Особини з цієї популяції мають значні морфологічні відмінності від лісових популяцій, що відповідають критеріям підвидового рангу.

*Carabus sylvestris transylvanicus* Dejean, 1826. – Ендемічний карпатський підвид середньо-європейського гірського виду *C. sylvestris* Panzer, 1796, поширеного у Вогезах, Юрі, Альпах, Герцинських горах, Судетах, Західних і Східних Карпатах (Turin, Penev, Casale, 2003). Деякі автори вважають цей таксон самостійним видом (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Різун, 2003). Номінативний підвид *C. s. sylvestris* поширений у невисоких гірських масивах

Західної Європи від Вогец до Судет і є сільвіколом, тоді як *C. s. transylvanicus* – типовий альпікол, приурочений до відкритих низькотравних біотопів субальпійського й альпійського поясів вище 1600 м (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Turin, Penev, Casale, 2003), а в У.К. поширений в альпійському поясі Свидовця і Чорногори (Різун, 2003). У наших зборах не був відзначений нижче 1800 м н.р.м., зате був одним з найчисленніших домінантів (еудомінантів) угруповань альпійського поясу (6-8): 6-20 у.ос.

***Carabus variolosus* Fabricius, 1787.** – Середньо-європейський гірський вид, гігрофіл, поширений у горах та височинах Центральної Європи, вказаний зі Східних Балкан (Turin, Penev, Casale, 2003). В У.К. звичайний у поясах букових і смерекових лісів, заходить у субальпіку (Різун, 2003). У наших зборах – субрецент в угрупованні долиної букової смеречини (1); регулярно траплявся у прирічкових біотопах поясу букових лісів, також відзначений біля верхньої межі лісу в субальпійському поясі (сідловина між г. Петрос і Говерла, ~1500 м).

***Carabus fabricii malachiticus* C.G.Thomson, 1875.** – Карпатський підвид середньо-європейського гірського виду *C. fabricii* Duftschmid, 1812, поширеного в Альпах і Карпатах. (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Різун, 2003; Turin, Penev, Casale, 2003). Номінативний підвид поширений у Центральних і Східних Альпах та Західних Карпатах. В У.К. 2 підвиди: *C. f. malachiticus* (Чорногора, Мармарош) і *C. f. ucrainicus* Lazorko, 1951 (Горгани). Альпікол, петрофіл, приурочений до відкритих кам'янистих біотопів субальпійського й альпійського поясів на висотах 1500-2700 м (Turin, Penev, Casale, 2003). У наших зборах – рідкісний рецентний вид угруповань альпійського поясу (6): 0,2-0,3 у.ос. Можливо, однією з причин низької чисельності популяції, як і відсутності виду в інших придатних біотопах високогір'я Чорногори, є конкуренція з боку екологічно супутнього домінантного виду *C. s. transylvanicus*.

***Carabus irregularis montandoni* Buysson, 1882.** – Східно-карпатський підвид середньо-європейського гірського виду *C. irregularis* Fabricius, 1792, поширеного в Альпах, Карпатах, північно-західних Балканах, Герцинських горах та прилеглих височинних областях Західної і Центральної Європи (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Turin, Penev, Casale, 2003). Сапроксилобіонтний сільвікол, приурочений головним чином до букових лісів, проте в У.К. піднімається до субальпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах траплявся на верхній межі лісу в сідловині між г. Петрос і Говерла, ~1550 м, 15.06.2014; також відзначено одну самку в альпійському поясі г. Петрос (6), що є найвищим відомим локалітетом виду в регіоні.

***Carabus auronitens escheri* Palliard, 1825.** – Карпатський підвид європейського гірського виду *C. auronitens* Fabricius, 1792, поширеного в горах і височинах Західної та Центральної Європи від Піренеїв і Бретані (Франція) до Балтики, Біхорських гір і Східних Карпат, переважно на висотах 300-2500 м (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Turin, Penev, Casale, 2003). Сільвікол, в У.К. трапляється від поясу букових лісів до альпійського (Різун,

2003), але, згідно з літературними даними, віддає перевагу хвойним лісам (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). У наших зборах – субдомінант або рецедент в угрупованнях усіх висотних поясів (1-4, 6-8); мав найбільшу чисельність у найвищому (*sic!*) альпійському угрупованні (8): ~3 у.о.

***Leistus piceus*** Froelich, 1799. – Середньо-європейський гірський вид (Альпи, Карпати та прилеглі гірські й височинні регіони; Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Сильвікол, у Карпатах поширений від передгір'я до альпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах траплявся в угрупованнях усіх висотних поясів (1, 3, 4, 7, 8), проте (*sic!*) мав найбільшу чисельність у субальпійському та альпійському (4, 7): ~2 у.о. Високогірні карпатські популяції були описані як підвид *L. p. alpicola* Roubal, 1930.

\****Leistus baenningeri*** Roubal, 1926. – Ендемік Східних Карпат, відомий лише з Чорногори та Мармароша (Різун, 2003). Гігрофіл, альпікол-сильвікол. Нами знайдений у єдиному локалітеті, в зеленовільховому криволіссі біля верхньої межі лісу г. Шешул, ~1500 м, 09.06.2009, 25.06.2016. Винятково рідкісний вид, вказана знахідка була першою в Чорногорі від часу першоопису.

\****Nebria jokischii hoepfneri*** Dejean, 1826. – Судетсько-карпатський підвид середньо-європейського гірського виду *N. jokischii* Sturm, 1815 (Альпи, Судети, Карпати; Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). Гігрофіл, сильвікол; в У.К. трапляється в поясах букових і смерекових лісів та нижній частині субальпіки (Різун, 2003). Відзначений у верхній частині субальпійського поясу під г. Туркул, ~1750 м, 17.06.2014; також траплявся в поясі букових лісів (Кваси, ~600 м).

***Nebria brevicollis*** (Fabricius, 1792). – Західно-палеарктичний вид, поширений у більшій частині Європи, на Кавказі і в Малій Азії (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). В У.К. трапляється від низин до субальпійського поясу; гігрофіл (Різун, 2003). У наших зборах траплявся в поясах букових і смерекових лісів до висоти 1350 м (г. Шешул); також відзначений в альпійському угрупованні (*sic!*) г. Бребенескул (7).

***Nebria transsylvanica*** Germar, 1824. – Ендемік Південних і Східних Карпат, альпікол (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). В У.К. поширений у субальпійському та альпійському поясах Чорногори, Свидовця, Горган, Чивчин і Мармароша (Різун, 2003). У наших зборах – рецедент субальпійських та альпійських угруповань (4, 6) та угруповання долинної смеречини біля верхньої межі лісу (3), субдомінант альпійського угруповання г. Бребенескул (7): ~1 у.о. Також регулярно траплявся на маршрутах, ~1600-1800 м.

***Nebria fuscipes*** Fuss, 1850 [= *fussi* Bielz, 1850]. – Ендемік Східних Карпат, гігрофіл, поширений від поясу букових лісів до (? – *n.b.*) альпійського (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Різун, 2003). У наших зборах поодинокі траплявся в зеленовільховому криволіссі (4) та в субальпійському поясі г. Петрос, ~1600 м, 11.06.2015; не траплявся вище 1650 м.

\****Nebria reitteri*** Rybinski, 1902. – Ендемік Східних Карпат, гігрофіл, по-

ширений від верхньої частини поясу букових лісів до (? – *n.b.*) альпійського (Різун, 2003). У наших зборах – поодинокі знахідки в субальпійському поясі г. Петрос, ~1600 м, 11.06.2015; не траплявся вище 1650 м.

\**Elaphrus ullrichii* L.Redtenbacher, 1842. – Рідкісний середньо-європейський монтанний вид, гігрофіл, поширений у гірських та височинних регіонах Центральної Європи (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). В У.К. вказаний для передгір'я і поясу букових лісів Передкарпаття, Закарпаття, Вулканічних Карпат, Мармароша і Свидовця (Різун, 2003). У наших зборах – єдина знахідка в долині р. Біла Тиса біля с. Луги, ~650 м, 30.06.2016.

\**Pseudanophthalmus pilosellus* (Miller, 1868). – Ендемік північної частини Карпат; ендегейний гігрофіл (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). В У.К. поширений у субальпіці та верхній частині лісового поясу Бескид, Чорногори, Свидовця, Мармарошу і Красної (Різун, 2003). У наших зборах траплявся в ендегейних пастках біля верхньої межі лісу (г. Пожижевська, 1400 м), а також біля струмків у субальпійському поясі (г. Петрос, ~1600 м).

\**Duvalius corpulentus* Weise, 1875. – Ендемік Східних Карпат; ендегейний гігрофіл (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). В У.К. трапляється у високогір'ї та верхній частині поясу букових лісів Чорногори, Свидовця і Мармарошу (Різун, 2003). У наших зборах поодинокі траплялися в субальпійському поясі г. Петрос, ~1600 м, 22.06.2017.

\**Duvalius ruthenus* Reitter, 1878. – Ендемік північної частини Східних Карпат; ендегейний альпікол (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Поширений у високогір'ї Чорногори і Родни (Різун, 2003); в Чорногорі представлений номінативним підвидом (Jeannel, 1926). У наших зборах відзначений у альпійському поясі, г. Мунчел, ~1900 м, 06.09.2016.

*Duvalius roubali* Jeannel, 1926. – Рідкісний вузький ендемік північної частини Східних Карпат (Чорногора, Мармарош); ендегейний альпікол (Різун, 2003; Freude et al., 2004). У наших зборах – рецедент в угрупованні альпійського поясу г. Говерла (8).

*Duvalius subterraneus* Miller, 1868. – Ендемік Західних і Східних Карпат; ендегейний гігрофіл (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). В У.К. поширений у всіх вищих гірських масивах, від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). Згідно з Б. Бураковським та ін. (1973) – дуже рідкісний вид, проте за нашими даними – найбільш звичайний з ендегейних видів турунів Чорногори; траплявся як рецедент в епігейних угрупованнях лісового і субальпійського поясів (1, 3, 4), а також в ендегейних пастках і в ручному зборі – у поясах смерекових лісів і субальпіки.

*Trechus latus* Putzeys, 1847. – Ендемік Карпат, поширений на висотах 400-2200 м (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Гігрофіл, трапляється у всіх гірських масивах У.К. від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). У наших зборах відзначений в угрупованнях смерекових лісів і субальпіки: рецедент (2): 0,1 у.о.; субдомінант (3): ~1 у.о.;

домінант (5): ~2 у.ос.; масовий еудомінант угруповання зеленівільхового криволісся (4): 24 у.ос. Траплявся у пухівково-сфагновому гірськососновому криволіссі в ур. Цибульник, ~1350 м, 17.06-07.09.2014.

*Trechus fontinalis* Rybinski, 1901. – Ендемік Східних Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Гірофіл, альпікол; в У.К. поширений у високогір'ї Чорногори, Свидовця, Чивчин і Мармарошу (Різун, 2003). У наших зборах – субдомінант угруповання зеленівільхового криволісся (4): 3-4 у.ос.; відзначений у пухівково-сфагновому гірськососновому криволіссі в ур. Цибульник, ~1350 м, 17.06-07.09.2014. Також регулярно траплявся на маршрутах у субальпійському та поодинокі – в альпійському поясі (гг. Петрос, Бребенескул), ~1400-2030 м, у т.ч. в ендегейній пастці на висоті 2000 м.

*Trechus plicatulus* Miller, 1868. – Ендемік Східних Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Альпікол, в У.К. відомий тільки з високогір'я Чорногори (Різун, 2003). У наших зборах – доміант угруповання альпійської луки г. Бребенескул (7): 2-3 у.ос.; також траплявся під камінням в районі гг. Ребра, Бребенескул, ~1900-2000 м, 26.07.2014.

*Trechus pulchellus* Putzeys, 1846. – Середньо-європейський гірський вид (Судети, Карпати і прилеглі височини; Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Сильвікол, в У.К. поширений від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). У наших зборах – рецедент угруповань смерекових лісів і субальпійського криволісся (2-4): 0,1-0,5 у.ос.; доміант угруповання субальпійської луки (5): 4,5 у.ос.

*Trechus pulpani* Reska, 1965. – Ендемік північної частини Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Сильвікол, в У.К. поширений від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). Згідно з Б. Бураковським та ін. (1973), не заходить вище 1200 м н.р.м., проте у наших зборах відзначений як рецедент в угрупованні субальпійської луки (5) на висоті 1550 м.

*Trechus striatulus* Putzeys, 1847. – Середньо-європейський гірський вид (Східні Альпи, Судети, Карпати; Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Альпікол-сильвікол, поширений у субальпійському та альпійському поясах вищих гірських масивів У.К.; заходить у верхній лісовий пояс (Різун, 2003). За нашими даними – найбільш поширений і численний вид роду *Trechus* у районі досліджень, відзначений у всіх угрупованнях за винятком поясу букових лісів; субдомінант або доміант (2-4,7,8): 1,4-6,2 у.ос.; еудомінант в угрупованні субальпійської луки (5): 12 у.ос. Траплявся у пухівково-сфагновому гірськососновому криволіссі в ур. Цибульник, ~1350 м, 17.06-07.09.2014.

*Trechus carpaticus* Rybinski, 1902. – Ендемік Південних і Східних Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Альпікол-сильвікол, в У.К. трапляється в субальпійському поясі та біля верхньої межі лісу Чорногори, Свидовця, Горган, Чивчин і Мармароша (Різун, 2003). У наших зборах – переважно субдомінант або доміант в угрупованнях смерекових лісів

і субальпійського поясу (2-5): 0,6-4,4 у.ос.; також був субдомінантом в угрупованні кам'янистої альпійської луки г. Бребенескул (7); траплявся в ендегейній пащі та на маршрутах на висотах 1400-1600 м.

***Bembidion glaciale*** Heer, 1840. – Середньо-європейський гірський вид, відомий зі Східних Альп і Карпат; альпікол, гігрофіл, трапляється біля струмків і танучих льодовиків та сніжників (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). В У.К. поширений лише у високогір'ї Чорногори і Свидовця (Різун, 2003). Єдиний вид роду *Bembidion* у районі досліджень, відзначений в угрупованні стаціонарної ділянки (8). Траплявся в характерних біотопах альпійського поясу в районі г. Брескул, Говерла, Бребенескул, Петрос, ~1800-2000 м, 26.07.2014, 07-12.06.2015, 29.06.2016.

***Bembidion bipunctatum nivale*** Heer, 1838. – Європейський високогірний підвид широко розповсюдженого західно-палеарктичного виду *B. bipunctatum* (Linnaeus, 1761), відомий з Піренеїв, Альп, Судет і Карпат; альпікол, гігрофіл, трапляється біля танучих льодовиків та сніжників (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). В У.К. поширений у високогір'ї Чорногори, Свидовця, Горган, Чивчин і Мармароша (Різун, 2003). Регулярно траплявся в характерних біотопах альпійського та субальпійського поясів у районі оз. Несамовите, г. Пожижевська, Брескул, Говерла, Бребенескул, Петрос, ~1700-2000 м, 26.07.2014, 07-12.06.2015, 29.06.2016.

***Bembidion quadrimaculatum*** (Linnaeus, 1761). – Голарктичний вид, поширений у Європі, Північній Азії та Північній Америці (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). Пратикол, в У.К. трапляється від низин до поясу смерекових лісів (Різун, 2003). У наших зборах відзначений в альпійському поясі в районі г. Бребенескул, ~1900 м, 26.07.2014.

***Bembidion geniculatum*** Heer, 1837. – Західно-палеарктичний бореально-монтанний вид, відомий з Британських островів, гір Середньої і Південної Європи (Піреней, Альпи, Судети, Карпати, Балкани) та Кавказу (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Гігрофіл, в У.К. трапляється від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). У наших зборах відзначений у субальпійському поясі в районі г. Шешул і Петрос, ~1500-1600 м, 21-22.06.2017.

***Bembidion nitidulum*** (Marscham, 1802) [= *deletum* Audinet-Serville, 1821]. – Західно-палеарктичний вид, поширений у Європі, Північній Африці, Малій Азії та на Кавказі; гігрофіл (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973). В У.К. трапляється від низин до альпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах відзначений у субальпійському поясі в районі г. Шешул і Петрос, ~1500-1600 м, 21-22.06.2017.

***Bembidion stephensii*** Crotch, 1866. – Європейський неморальний вид, відомий з Британських островів, Середньої і Південно-Східної Європи; гігрофіл (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). В У.К. відомий з Передкарпаття, Бескид, Горган, Мармароша і Чорногори; трапляється

від передгір'я до поясу смерекових лісів (Різун, 2003). У наших зборах відзначений у субальпійському поясі в районі г. Шешул і Петрос, ~1500-1600 м, 21-22.06.2017.

*Patrobus quadricollis* Miller, 1868. – Ендемік Східних Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Струмковий гідрофіл, альпікол-сильвікол; в У.К. відомий з високогір'я Горган, Мармароша і Чорногори (Різун, 2003). У наших зборах – рецедент в угрупованнях поясу смерекових лісів і субальпіки (**3-5**): 0,3-0,8 у.о.; субдомінант в угрупованні поясу букових лісів (**1**): 0,3 у.о.

*Deltomerus carpathicus* (Miller, 1868). – Ендемік Східних Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1973; Freude et al., 2004). Гідрофіл; в У.К. поширений від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). У наших зборах – рецедент в угрупованні зеленівільхового криволісся (**4**): 0,1-0,2 у.о.; також траплявся біля струмків у поясах букових і смерекових лісів та в субальпійському поясі г. Петрос, ~1600 м, 11-12.06.2015.

*Pterostichus unctulatus* (Duftschmid, 1812). – Середньо-європейський гірський вид, поширений в Альпах, Судетах і Карпатах (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. поширений від поясу букових лісів до субальпійського (Різун, 2003). Один з найбільш звичайних і численних видів турунів у районі досліджень, відзначений у всіх угрупованнях: еудомінант у поясі смерекових лісів і субальпіки (**2-5**): ~10-30 у.о.; рецедент (**6,7**) і навіть еудомінант (**8**): 21 у.о., в угрупованнях альпійського поясу. Траплявся у пухівково-сфагновому гірськоосновному криволіссі в ур. Цибульник, ~1350 м, 17.06-07.09.2014.

*Pterostichus cordatus* Letzner, 1842 [= *rufitarsis* auct., nec Dejean, 1828]. – Середньо-європейський гірський вид, відомий із Судет та північної частини Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. поширений від поясу букових лісів до альпійського (Різун, 2003). Вважається типовим сильвіколом (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974); проте в наших зборах найчастіше траплявся в угрупованнях альпійського поясу, аж до рангу еудомінанта (**7**): 3-6 у.о. Також відзначений у пухівково-сфагновому гірськоосновному криволіссі в ур. Цибульник, ~1350 м, 17.06-07.09.2014.

*Pterostichus foveolatus* (Duftschmid, 1812). – Карпатський ендемічний вид, відомий також з Біхорських гір (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. поширений від поясу букових лісів до альпійського (Різун, 2003). Один з найчисленніших видів у районі досліджень та у всіх угрупованнях, переважно еудомінант або доміант: від 1-5 у.о. (**2, 4, 5, 7**) до 17-32 у.о. (**3, 6, 8**).

*Pterostichus jurinei heideni* Dejean, 1828. – Карпатський підвид європейського гірського виду *P. jurinei* (Panzer, 1803), поширеного в Альпах, Південних і Східних Карпатах, Біхорських та Динарських горах (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). Характерний для верхньо-



го лісового поясу; в У.К. поширений від поясу букових лісів до альпійського у Горганах, Чивчинах, Мармароші, Чорногорі, Свидовці, Боржаві та Красній (Різун, 2003). Один з найчисленніших видів у районі досліджень, еудомінант в угрупованнях смерекових лісів (2, 3): до 31 у.о.; а також у альпійському поясі (8): 30 у.о.; траплявся в пухівково-сфагновому гірськососновому криволіссі в ур. Цибульник, ~1350 м, 17.06-07.09.2014. Найнижче відзначений у поясі букових лісів під г. Петрос, ~1000 м.

*Pterostichus pilosus* (Host, 1789). – Ендемік Карпат і Біхорських гір (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). Характерний для верхнього лісового поясу; поширений у всіх вищих гірських масивах У.К. від поясу букових лісів до альпійського (Різун, 2003). У наших зборах – субдомінант (2, 5): 1-2 у.о.; доміант (6, 8): 6-9 у.о.; еудомінант в угрупованнях біля верхньої межі лісу (3, 4): 10-12 у.о. Регулярно траплявся на маршрутах у всіх висотних поясах.

*Calathus melanocephalus* (Linnaeus, 1758). – Західно-палеарктичний вид, широко розповсюджений від Європи та Північної Африки до Сибіру і Монголії (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974). Пратикол, в У.К. трапляється на луках від низин до нижньої частини субальпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах – субдомінант в угрупованні субальпійської луки (5).

*Calathus metallicus* Dejean, 1828. – Європейський гірський вид, відомий з південно-східних Альп, Карпат, Динарських гір і Балкан (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Різун, 2003). Типовий альпікол, в У.К. поширений у високогір'ї Горган, Чивчин, Мармарошу, Чорногори, Свидовця і Боржави (Різун, 2003). Один з найчисленніших доміантів угруповань альпійського поясу (6-8): 6-28 у.о. Регулярно траплявся на маршрутах у субальпійському та альпійському поясах вище 1600 м.

*Calathus micropterus* (Duftschmid, 1812). – Європейсько-сибірський бореально-монтанний вид, відомий з Північної та Середньої Європи, Кавказу, Сибіру (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974). Сильвікол-пратикол; в У.К. відомий з Чорногори, Свидовця, Мармарошу, Чивчин і Передкарпаття, трапляється переважно в поясах смерекових лісів і субальпіки (Різун, 2003). У наших зборах – рецедент в угрупованнях поясу смерекових лісів та альпійського (3, 8).

\**Agonum antennarium* (Duftschmid, 1812). – Рідкісний європейський гірський вид, відомий зі Східних Альп та гір півдня Середньої і Південно-Східної Європи (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974). Відомий за поодинокими давніми знахідками у Вулканічних і Покутсько-Буковинських Карпатах, 1930-1956 рр. (Різун, 2003). Знайдений біля витoku струмка в субальпійському поясі г. Петрос, ~1650 м, 06.06.2011.

*Amara nitida* Sturm, 1825. – Європейсько-сибірський вид, рідкісний у всьому ареалі; ксерофільний пратикол (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. відомий з небагатьох локалітетів, від низин до аль-

пійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах – рецедент в угрупованні альпійської луки г. Петрос (6).

\**Amara erratica* (Duftschmid, 1812). – Голарктичний аркто-бореально-монтанний вид, у горах Європи – альпікол, поширений у Піренеях, Альпах, Судетах, Карпатах, Балканах і на Кавказі аж до субнівального поясу; відомі ізольовані реліктові популяції з прилеглих невисоких гірських масивів і височин (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. відомий з усіх вищих гірських масивів, трапляється на післялісових і високогірних луках від поясу букових лісів до альпійського (Різун, 2003). У наших зборах відзначений у субальпійському та альпійському поясах г. Петрос, ~1600-2000 м.

*Amara misella* Miller, 1868. – Ендемік Південних і Східних Карпат (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974). В У.К. відомий із субальпійського та альпійського поясу Чорногори, Свидовця і Мармароша (Різун, 2003). Типовий альпікол; рецедент, субдомінант або домінант в угрупованнях субальпійських і альпійських лук: від 0,2-0,5 у.ос. (5, 6) до 2-5 у.ос. (7, 8). Регулярно траплявся на маршрутах у субальпійському та альпійському поясах вище 1600 м.

*Acupalpus flavicollis* (Sturm, 1825). – Західно-палеарктичний (субсередземноморський) вид (Середня і Південна Європа, Кавказ, Мала Азія); гігро-термофільний пратикол (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. дотепер був відомий лише з передгірних районів і поясу букових лісів Мармароша та Рівної (Різун, 2003). У наших зборах – єдина особина в угрупованні альпійської луки г. Петрос (6).

\**Acupalpus meridianus* (Linnaeus, 1767). – Західно-палеарктичний (субсередземноморський) вид, поширений у Середній та Південній Європі, на Кавказі та в Малій Азії; пратикол (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. відомий з передгірних районів і поясу букових лісів, заходить у субальпійський пояс (Різун, 2003). Виявлений (*sic!*) біля танучого сніжника під г. Говерла, ~1850 м, 11.06.2017.

*Trichotichnus laevicollis* (Duftschmid, 1812). – Європейський гірський вид (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). В У.К. поширений від низин до субальпійського поясу (Різун, 2003). Сильвікол; рецедент або субдомінант в угрупованнях смерекових лісів і субальпійського криволісся (2-4); знайдений в альпійському поясі, г. Бребенескул, ~1900 м, 26.07.2014.

\**Harpalus solitaris* Dejean, 1829 [= *fuliginosus* Duftschmid, 1812]. – Палеарктичний (? голарктичний) вид, поширений майже у всій Європі, на Кавказі, і в Сибіру до Японії (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). Дуже рідкісний вид, в У.К. відомий за поодинокими давніми знахідками у Горганах і долині р. Прут (Синяк, Микуличин, 1938-39 рр.; Різун, 2003). Знайдений у долині потоку Богдан, у підніжжі г. Петрос, ~800 м, 29.06.2014.

*Licinus hoffmannseggii* (Panzer, 1797). – Європейський гірський вид, по-

ширений у горах Центральної і Південно-Східної Європи (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974; Freude et al., 2004). Сильвікол, в У.К. трапляється від поясу букових лісів до нижньої частини субальпіки (Різун, 2003). Субрецидент угруповання поясу букових лісів (1).

*Cymindis cingulata* Dejean, 1825. – Середньо-європейський гірський вид (Альпи, Судети, Карпати та їх передгір'я), типовий сильвікол, що не піднімається вище верхньої межі лісу (Burakowsky, Mroczkowsky, Stefanska, 1974). В У.К. трапляється від низин до субальпійського поясу (Різун, 2003). У наших зборах субрецидент угруповання альпійської луки г. Говерла, 2040 м (8); також спорадично траплявся в субальпійському поясі (сідловина між г. Шешул і Петрос, ~1550 м).

Загалом із 67 виявлених видів 45 (тобто 2/3) належать до європейських монтанних і голарктичних та палеарктичних бореально-монтанних елементів, у тому числі – 20 із 25 відомих карпатських ендеміків у фауні України. Ендемічний субкомплекс також неоднорідний, у його складі є загально-карпатські (*Trechus latus*, *Pterostichus foveolatus*, *P. pilosus*), північно-карпатські (*Pseudanophthalmus pilosellus*, *Duvalius subterraneus*, *Trechus pulpani*), південно-східно-карпатські (*Carabus rothi*, *Nebria transsylvanica*, *Trechus carpathicus*, *Amara misella*), східно-карпатські (*Nebria fuscipes*, *N. reitteri*, *Duvalius corpulentus*, *Trechus fontinalis*, *T. plicatulus*, *Patrobus quadricollis*, *Deltomerus carpathicus*) і, нарешті, вузькі ендеміки, відомі лише з Чорногори і деяких суміжних масивів Східних Карпат: *Leistus baenningeri*, *Duvalius ruthenus*, *D. roubali*. Крім перелічених, ще декілька видів представлені ендемічними підвидами: *Carabus sylvestris transylvanicus*, *C. auronitens escheri*, *C. irregularis montandoni*, *Pterostichus jurinei heideni*; при цьому першим двом інколи присвоюють ранг виду (Різун, 2003).

В екологічному плані найбільш своєрідну групу становлять високогірні альпіколи та альпіколи-сильвіколи (20 таксонів), котрі формують т. зв. комплекс “первинного високогір'я”, що має реліктове (головним чином плейстоценове і ранньо-голоценове) походження (Різун, 2003).

Особливої уваги заслуговують знахідки рідкісних та маловідомих у регіоні видів, 3 з яких (*Leistus baenningeri*, *Agonum antennarium*, *Harpalus solitaris*) було виявлено вперше після 60-80-річної перерви.

### Загальні риси формування угруповань

У видовому складі досліджених угруповань турунів абсолютно переважають європейські монтанні елементи (34 види, або 2/3), причому 15 з них (30%) належать до карпатського ендемічного комплексу і становлять 60% його обсягу в регіональній карабідофауні. Решту становили європейсько-сибірські (8), європейські неморальні (4), західно-палеарктичні (3) та палеарктичні (2) види (табл. 3).

## Біогеографічні та екологічні спектри угруповань турунів

Категорія	Кількість видів	Частки в угрупованнях, %							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Зоогеографічний комплекс									
Палеарктичний (P)	2	–	–	0,1	–	–	4,5	0,3	0,3
Західно-палеарктичний (WP)	3	–	–	–	–	1,3	+	0,1	–
Європейсько-сибірський (ES)	8	24,7	1,9	0,5	–	–	0,5	–	0,4
Європейський неморальний (E)	4	39,7	0,5	2,4	2,1	2,6	0,5	3,2	1,7
Європейський гірський (EM)	19	24,2	82,0	66,2	66,0	70,4	40,0	70,3	71,9
Карпатський ендемічний (EM-en)	15	11,4	15,6	30,8	31,9	25,7	54,5	26,1	25,7
Екологічна група									
Альпіколи (a)	9	–	–	0,6	5,1	0,7	37,3	62,1	24,7
Альпіколи-сильвіколи (as)	4	8,3	12,7	6,9	13,1	35,5	0,6	5,1	2,5
Сильвіколи (s)	19	63,8	8,0	4,3	7,5	10,6	2,7	21,5	22,1
Сильвіколи-пратиколи (sp)	8	21,2	78,3	85,2	39,7	44,0	54,6	10,9	50,1
Пратиколи (p)	4	–	–	–	–	1,3	4,7	0,3	0,3
Убіквісти (u)	1	5,7	0,5	1,4	2,0	2,6	0,1	–	0,2
Гігрофіли (h)	9	4,1	0,5	2,2	38,1	6,0	–	0,1	0,1
Ендегейні види (g)	2	0,5	–	0,6	0,6	–	–	–	0,1
<b>Разом:</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Серед екологічних груп найкраще представлені сильвіколи (19 видів, 28%), високогірні альпіколи й альпіколи-сильвіколи (13 видів, 25%), гігрофіли (9 видів), сильвіколи-пратиколи (8 видів); по 1-4 види припадало на пратиколів (*Carabus arvensis*, *Calathus melanocephalus*, *Amara nitida*, *Acupalpus flavicollis*), убіквістів (*Carabus violaceus*) і ендегейні екологічні форми (*Duvalius roubali*, *D. subterraneus*).

В угрупованні верхньої частини **поясу букових лісів (1)** переважали європейські неморальні та європейсько-сибірські види (до 40 і 25% населення відповідно), а європейські гірські та карпатські ендемічні елементи становили 24 і 11%; при цьому майже 2/3 населення (64%) припадало на сильвіколів. Більшість видів, що становили домінантне ядро угруповання (*Carabus coriaceus*, *C. obsoletus*, *C. cancellatus*, *C. glabratus*, *Pterostichus niger*, *Abax parallelopipedus*, *Molops piceus*), були відсутніми або рецедентними в угрупованнях поясів смерекових лісів, субальпійського та альпійського. Разом із

цим, сюди по річкової долині проникали і деякі типові високогірні елементи: *C. rothi mendax*, *Patrobus quadricollis*.

В угрупованнях **поясу смерекових лісів (2, 3)** значно збільшується участь європейських гірських та карпатських ендемічних елементів (до 66-80 і 16-31%), при цьому монтанні елементи абсолютно переважали в населенні обох угруповань – 97-98% (проти 36% у поясі букових лісів (1)). Серед екологічних груп абсолютно домінували сільвіколи-пратиколи (78-85%, проти 21% у поясі букових лісів), із значною участю високогірних альпіколів та альпіколів-сільвіколів (8-13%) і невеликими частками сільвіколів (4-8%). Коефіцієнт подібності видового складу між угрупованнями (2) і (3) становить 52%, тоді як між ними та угрупованням (1) – 21-32% (табл. 4).

Таблиця 4.

#### Індекси подібності (Жаккара, %) видового складу угруповань турунів

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		21	32	27	17	23	16	21
2	21		52	46	47	29	25	32
3	32	52		67	41	39	38	43
4	27	46	67		46	34	37	33
5	17	47	41	46		29	25	27
6	23	29	39	34	29		46	46
7	16	25	38	37	25	46		52
8	21	32	43	33	27	46	52	

Угруповання терасово-схилової чорницево-зеленомохової смеречини (2) досить бідне за видовим складом (14 видів), відносно нечисленне (26 у.ос.) і має невисокий індекс ємності середовища ( $K=28$ ), хоча цей показник тут майже такий самий, як і в долинній буковій смеречині поясу букових лісів (1). Еудомінанти – *Pterostichus unctulatus* (55%), *P. jurinei heideni* (11%); домінанти – *P. foveolatus*, *Trechus striatulus* (по 8-9%); субдомінанти – *P. pilosus*, *Carabus linnaei*, *C. auronitens escheri*, *Nothiophilus biguttatus*, *Trechus carpaticus* (по 1-4%).

Угруповання долинно-терасової ожиково-чорницевої смеречини (3), навпаки, найбагатше за видовим складом (24 види), одне з найчисленніших (97 у.ос.) і з високим індексом ємності середовища ( $K = 127$ ). Еудомінанти – *P. jurinei heideni* (32%), *P. unctulatus* (25%), *P. foveolatus* (18%), *P. pilosus* (11%); домінант – *T. striatulus* (5%); субдомінанти – *C. violaceus*, *C. linnaei*, *C. auronitens escheri*, *Trechus latus* (>1%). Порівняно з (2), це угруповання збагачене за рахунок високогірних видів (*C. rothi mendax*, *Nebria transsylvanica*, *Calathus metallicus*) і струмкових гідрофілів (*Patrobus quadricollis*, *Duvalius subterraneus*), а також *Abax parallelopipedus*, що проникає з поясу букових лісів і бореально-монтанного *Calathus micropterus*, характерного для поясів смерекових лісів і субальпіки. Очевидно, тут проявляється як екотонний ефект – за рахунок близькості до відкритих біотопів субальпійського поясу, так і ефект екологічного коридору

долини потоку.

На відміну від поясу букових лісів, угруповання поясу смерекових лісів фактично позбавлені властивих тільки для них видів турунів, що відзначене в літературі (Різун, 2003) і підтверджене нашими дослідженнями. Характерною спільною рисою для них є високий ранг домінування *Pterostichus unctulatus* і *P. jurinei heideni*, які, проте, також широко розповсюджені та численні в інших висотних поясах, від букових лісів до альпіки.

Біогеографічні та екологічні спектри угруповань **субальпійського поясу (4, 5)** подібні до таких у поясі смерекових лісів: участь європейських гірських та карпатських ендемічних елементів становить 66-70 і 26-32%, тобто монтанні елементи так само абсолютно переважають у населенні угруповань – 96-98%. Водночас серед екологічних груп збільшуються частки високогірних елементів (18-36%), а особливо – альпіколів-сильвіколів (13-35%), і зменшуються частки сильвіколів-пратиколів (до 40-44%). Також у цих угрупованнях найбільша участь гігрофілів – 6 та 38%, тоді як у лісових угрупованнях вона становить 0,5-4%, а в альпійських зовсім незначна (до 0,1%). Коефіцієнт подібності видового складу між угрупованнями (4) і (5) становить 46%, приблизно такий самий – між ними та угрупованнями смерекових лісів (2, 3) – 41-47%; за винятком вологої долинної смеречини (3) та зеленівільхового криволісся (4), які розташовані в межах однієї геоморфологічної катени і подібні на 67% (див. табл. 4).

Угруповання зеленівільхового криволісся (4) багате за видовим складом (21 вид), досить численне (76 у.ос.) і має високий індекс ємності середовища ( $K=101$ ). Еудомінанти – гігрофіл *Trechus latus* (32%), а також сильвіколи-пратиколі *P. unctulatus*, *P. pilosus* (по 15-16%); домінант – *P. jurinei heideni* (6%); субдомінанти – *C. violaceus*, *C. rothi mendax*, *Leistus piceus*, *Trechus fontinalis*, *T. striatulus*, *T. carpaticus*, *P. foveolatus*, *Trichotichnus laevicollis* (по 2-5%).

Угруповання субальпійської луки (5) має приблизно в 1,5-2 рази гірші показники (14 видів, 46 у.ос.,  $K = 53$ ) і відмінну структуру домінування. Еудомінанти – *T. striatulus* (26%), *P. unctulatus* (24%), *P. foveolatus* (11%), домінант – *T. latus*, *T. carpaticus* (5-7%), і несподівано – типовий сильвікол *Trechus pulchellus* (10%).

Досліджені угруповання субальпійського поясу мають екотонний характер. У них беруть участь як альпіколи, котрі не проникали в лісовий пояс (*Trechus fontinalis*, *Amara misella*), так і сильвіколи. Тільки в цих угрупованнях були відзначені карпатські ендемічні види *T. fontinalis*, *T. pulpani*, а також західно-палеарктичний лучний вид *Calathus melanocephalus* (5).

За нашими даними, угруповання турунів у субальпійських екосистемах зеленівільхового криволісся значно багатші, ніж у гірськососновому криволіссі. В останніх практично не було зареєстровано рідкісних видів під час маршрутних обстежень. У пробній серії ґрунтових пасток, закладених у вологому (сирому) пухівково-сфагновому гірсько-сосновому криволіссі (ур. Цибульник

у підніжжі г. Пожижевська і Брескул, ~1350 м н.р.м., 17.06-07.09.2014), було виявлено всього 7 видів турунів (*Carabus violaceus*, *Trechus latus*, *T. striatulus*, *T. fontinalis*, *Pterostichus cordatus*, *P. jurinei heideni*, *P. unctulatus*) із загальною щільністю ~7 у.ос. та індексом ємності середовища  $K = 11$ . Водночас, у вибірці вологого зеленовільхового криволісся (4) у 2014 р. виявлено 16 видів, 64 у.ос. і  $K = 67$ .

Угрупування альпійського поясу (6-8) характеризувалися найбільшою своєрідністю видового складу, значним видовим багатством (31 вид, від 16 до 22 в окремих варіантах), порівняно великою чисельністю (від 40 до 160 у.ос.) та, незважаючи на екстремальні кліматичні умови, високими індексами ємності середовища – від 53 до 176 одиниць. Сумарні частки участі монтанних видів сягали 96-98%, у тому числі ендеміків – 26-54%. Серед екологічних груп домінували високогірні альпіколи з альпіколами-сильвіколами (27-67%), сильвіколи-пратиколи (до 55%) та, несподівано – сильвіколи (до 22%). Характерною спільною рисою є певна участь пратиколів (0,3-4,7%), відсутніх у лісових та напівлісових угрупованнях, і незначна участь гігрофілів (до 0,1%). Спільні домінантні види для всіх трьох угруповань – *Carabus sylvestris transylvanicus* (6-28%), *Pterostichus foveolatus* (9-44%), *Calathus metallicus* (8-26%); також у всіх них присутні: *Carabus arvensis carpathus*, *C. auronitens escheri*, *Cychnus caraboides*, *Trechus striatulus*, *Pterostichus unctulatus*, *P. cordatus*, *P. jurinei heideni*, *Amara misella*. За видовим складом вони подібні між собою на 46-52%, з угрупованнями субальпійського поясу і поясу смерекових лісів – на 25-43%, а з угрупованням поясу букових лісів – на 16-23%. Незважаючи на те, що досліджені альпійські угруповання розташовані приблизно на одному висотному рівні (1980-2040 м), кожному з них властива своєрідна структура домінування і присутність окремих “унікальних” видів.

Угрупування кам’янистої альпійської луки г. Петрос (6) виділяється найбагатшим в альпійському поясі видовим складом (22 види), найбільшою участю ендемічних (54%), і водночас – широко розповсюджених європейських і палеарктичних елементів (6%) серед усіх досліджених. Еудомінанти – *P. foveolatus* (44%) і *C. sylvestris transylvanicus* (28%); домінанти – *P. pilosus* і *C. metallicus* (по 8-9%). Тільки в цьому угрупованні відзначені рідкісний альпікол *Carabus fabricii malachiticus*, монтанний сильвікол *C. irregularis montandoni*, пратиколи *Amara nitida*, *Acupalpus flavicollis*; а в межах угруповань альпійського поясу – *Carabus cancellatus*, *C. rothi mendax*, *Nothiophilus biguttatus*.

Угрупування кам’янистої альпійської луки г. Бребенескул (7) має відносно бідний видовий склад (16 видів) і порівняно невисокі показники чисельності та ємності середовища (40 у.ос.,  $K = 53$ ). Проте, для нього властива найбільша участь високогірних екологічних елементів – альпіколів і альпіколів-сильвіколів (разом 67%). Еудомінанти – *C. metallicus* (26%), *C. sylvestris transylvanicus* (21%), *Pterostichus cordatus* (11%); домінанти – *P. foveolatus*, *A. misella* (по 7-9%), *Leistus piceus* (5%); а також ендемічний альпікол *Trechus plicatulus* (6%),

який відзначений лише в цьому угрупованні. Також у межах угруповань альпійського поясу тільки тут відзначені ендемічний альпікол-сильвікол *Trechus carpathicus* (субдомінант) і гігрофіл *Nebria brevicollis*.

В угрупованні альпійської луки г. Говерла (8) брали участь 19 видів, і при цьому тут зафіксовано безпрецедентно високі показники чисельності та щільності середовища (160 у.ос.,  $K = 176$ ), які значно перевищують аналогічні параметри найбагатших угруповань поясу букових лісів (дубово-ялицева бучина в передгір'ї Верхньодністровських Бескид: 73 у.ос.,  $K = 104$  (збори 2011 р.). Специфічною рисою цього угруповання є домінування видів, характерних для лісових поясів: *Carabus linnaei* (18%)<sup>1</sup>, *Pterostichus unctulatus*, *P. jurinei heideni* (по 13%). Також серед еудомінантів – *P. foveolatus* (19%), *C. metallicus* (17%); співдомінують *P. pilosus* і *C. sylvestris transylvanicus* (по 5-6%). Унікальним видом тут був дуже рідкісний ендемічний ендегейний альпікол *Duvalius roubali*; також ніде більше в альпійському поясі не траплялися монтанний сильвікол *Cymindis cingulata*, характерний для букових лісів, та бореально-монтанний сильвікол-пратикол *Calathus micropterus*.

Своєрідні риси угруповань турунів альпійського поясу, очевидно, зумовлені частковою біогеографічною та екологічною ізоляцією найвищих вершин Чорногори, які на 200-250 м піднімаються над пенеПЛеном масиву, розташованим приблизно на висоті 1800 м. Тут у кожному окремому випадку в приблизно однакових екстремальних умовах сформувався певний своєрідний варіант угруповання за участю більш-менш широко розповсюджених альпіколів (*Carabus sylvestris transylvanicus*, *Nebria transsylvanica*, *Trechus striatulus*, *Calathus metallicus*, *Amara misella* etc.), вузько-локальних ендемічних і реліктових елементів (*Carabus fabricii malachiticus*, *Duvalius roubali*, *Trechus plicatulus*), а також видів, які проникають з нижчих висотних поясів (*Carabus arvensis carpathus*, *C. auronitens escheri*, *C. linnaei*, *Leistus piceus*, *Pterostichus* spp. etc.), у тому числі й рідкісних (*Carabus rothi mendax*, *C. irregularis montandoni*, *Calathus micropterus*, *Amara nitida*). Деякі з широко розповсюджених видів гірсько-лісового поясу утворюють в альпійському поясі локальні форми (*C. linnaei*, *L. piceus*).

Зокрема, г. Петрос найбільш відособлена від основного хребта Чорногори і до того ж цілком розташована в межах південно-західного макросхилу Карпат. Відповідно, в угрупованні (6) найвища частка відносно термофільних палеарктичних і європейських елементів (майже 6% проти 2,5-3,5% в інших варіантах). Гора Бребенескул розташована у найсуворішій за кліматичними умовами центральній частині масиву, і відповідно, в угрупованні (7) абсолютно домінують кріофільні альпіколи (62% проти 25-37% в інших варіантах). Вершина г. Говерла (8), хоч і найвища, проте відрізняється від інших мезофільним характером рослинності, де домінують дерново-лучні угруповання з *Deschampsia cespitosa* – на відміну від кам'янистих пустищ із *Juncus trifidus*, *Nardus stricta*

<sup>1</sup>Див. примітки в анотованому списку видів.



у інших варіантах альпійських біотопів (6, 7). Тут несподівано виявилась найнижча частка альпіколів і альпіколів-сильвіколів (27% проти 39-67% в інших варіантах) і найвища – сильвіколів та сильвіколів-пратіколів (72% проти 32-57% в інших варіантах), а серед еудомінантів – типовий монтанний сильвікол *C. linnaei*, котрий до того ж представлений морфологічно відмінною від гірсько-лісових локальною популяцією.

Характерною рисою досліджених угруповань є високі показники їх видового багатства, чисельності та ємності середовища в субальпійському й альпійському поясах, що зумовлене збільшенням участі специфічних високогірних видів – альпіколів та альпіколів-сильвіколів.

Вузько-локальний характер поширення багатьох видів турунів у високогір'ї, зумовлений кліматичною екстремальністю і гетерогенністю оселищ, наявністю схилів різних експозицій, складною мозаїкою форм мікрорельєфу та мікрокліматичних і едафічних умов, у поєднанні із специфічними екологічними вимогами окремих видів, стали причинами того, що далеко не всіх їх вдалося зареєструвати за допомогою стандартної стаціонарної методики досліджень. Ендегейні (геобіонтні) види, за деякими винятками, були виявлені лише за допомогою ендегейних пасток або ручного збору (розкопування ґрунту): *Pseudanophthalmus pilosellus*, *Duvalius corpulentus*, *D. ruthenus*. Також окремі епігейні види, котрі не траплялися або були поодинокими в угрупованнях стаціонарних ділянок, за результатами маршрутних обстежень виявилися більш поширеними або численнішими (*Carabus irregularis*, *Nebria fuscipes*, *Bembidion glaciale*, *B. bipunctatum nivale*, *Deltomerus carpathicus*, *Amara erratica* etc.), а деякі були виявлені в нехарактерних для них біотопах альпійського поясу (*Trichotichnus laevicollis*, *Bembidion quadrimaculatum*, *Acupalpus meridianus*). Крім того, винятково методом ручного збору були знайдені такі (у тому числі й рідкісні) види, як: *Leistus baenningeri*, *Nebria jokischii hoepfneri*, *N. reitteri*, *Elaphrus ullrichii*, *Bembidion stephensii*, *Agonum antennarium*, *Harpalus solitaris*.

Слід також зазначити, що угруповання турунів у високогірних екосистемах виявляють значні флуктуації по роках, зумовлені змінами активності імаго різних видів залежно від погодних кондицій сезону. Ці зміни виразно простежуються у видовому складі, структурі домінування, показниках динамічної щільності та ємності середовища угруповань в окремих сезонних вибірках 2014-2017 рр. (табл. 5-8). Виходячи з відносної оцінки індексів ємності середовища (К) досліджених сезонних варіантів угруповань, найбільш сприятливим у цьому ряді був сезон 2015 р. Сезон 2016 р. був найбільш депресивним, коли індекси К окремих угруповань становили 37-39% від таких у 2015 р. Сезон 2017 р. також був досить сприятливим, на рівні 88% К відносно 2015 р., а 2014 р. – порівняно депресивним, його індекс К опосередковано оцінювався на рівні 63% відносно 2015 р.

Таблиця 5.

**Показники угруповання турунів смеречини ожиково-чорницевої  
(Пожижевська, 1400 м н.р.м.)**

Вид	2015 р.		2016 р.	
	N	%	N	%
<i>Carabus violaceus</i>	1,51	1,0	1,30	2,7
<i>Carabus rothi mendax</i>	0,45	0,3	–	–
<i>Carabus auronitens escheri</i>	1,96	1,3	–	–
<i>Carabus linnaei</i>	1,81	1,2	0,29	0,6
<i>Cychrus caraboides</i>	1,36	0,9	0,14	0,3
<i>Leistus piceus</i>	–	–	0,14	0,3
<i>Nebria transsylvanica</i>	0,45	0,3	0,29	0,6
<i>Nothiophilus biguttatus</i>	–	–	0,43	0,9
<i>Trechus latus</i>	0,90	0,6	1,16	2,4
<i>Trechus striatulus</i>	4,22	2,9	6,23	<b>12,7</b>
<i>Trechus carpaticus</i>	0,60	0,4	0,87	1,8
<i>Trechus pulchellus</i>	–	–	0,14	0,3
<i>Duvalius subterraneus</i>	0,75	0,5	0,43	0,9
<i>Pterostichus cordatus</i>	0,90	0,6	–	–
<i>Pterostichus jurinei heideni</i>	51,51	<b>35,1</b>	10,43	<b>21,2</b>
<i>Pterostichus foveolatus</i>	30,87	<b>21,1</b>	4,06	8,3
<i>Pterostichus pilosus</i>	17,62	<b>12,0</b>	3,04	6,2
<i>Pterostichus unctulatus</i>	29,37	<b>20,0</b>	19,57	<b>39,8</b>
<i>Abax parallelopipedus</i>	0,30	0,2	0,14	0,3
<i>Calathus metallicus</i>	0,30	0,2	–	–
<i>Calathus micropterus</i>	0,60	0,4	–	–
<i>Patrobus quadricollis</i>	0,60	0,4	0,43	0,9
<i>Harpalus quadripunctatus</i>	0,15	0,1	–	–
<i>Trichotichnus laevicollis</i>	0,30	0,2	–	–
<b>Кількість видів (S)</b>	<b>21</b>	<b>X</b>	<b>17</b>	<b>X</b>
<b>Сумарна чисельність (N)</b>	<b>146,5</b>	<b>100,0</b>	<b>49,1</b>	<b>100,0</b>
<b>Індекс ємності середовища (K)</b>	<b>157,2</b>	<b>100</b>	<b>58,1</b>	<b>37</b>

Таблиця 6.

**Показники угруповання турунів зеленівільхового криволісся  
(Пожижевська, 1520 м н.р.м.)**

Вид	2014 р.		2017 р.	
	N	%	N	%
<i>Carabus violaceus</i>	1,20	1,9	1,63	2,0
<i>Carabus auronitens escheri</i>	–	–	0,48	0,6
<i>Carabus rothi mendax</i>	1,69	2,6	2,69	3,3
<i>Cychrus caraboides</i>	–	–	0,10	0,1
<i>Leistus piceus</i>	0,48	0,8	2,50	3,1
<i>Nebria fuscipes</i>	0,24	0,4	–	–
<i>Nebria transsylvanica</i>	–	–	0,10	0,1
<i>Trechus latus</i>	13,01	<b>20,4</b>	28,56	<b>35,4</b>
<i>Trechus striatulus</i>	1,45	2,3	4,42	5,5
<i>Trechus carpaticus</i>	–	–	4,42	5,5

<i>Trechus pulchellus</i>	0,48	0,8	–	–
<i>Trechus fontinalis</i>	2,89	4,5	3,56	4,4
<i>Duvalius subterraneus</i>	0,24	0,4	0,58	0,7
<i>Deltomerus carpathicus</i>	0,24	0,4	0,10	0,1
<i>Pterostichus jurinei heideni</i>	2,65	4,2	5,29	6,6
<i>Pterostichus foveolatus</i>	2,89	4,5	1,92	2,4
<i>Pterostichus pilosus</i>	5,54	8,7	13,94	<b>17,3</b>
<i>Pterostichus unctulatus</i>	27,47	<b>43,0</b>	5,58	6,9
<i>Calathus metallicus</i>	–	–	0,67	0,8
<i>Patrobus quadricollis</i>	2,65	4,2	–	–
<i>Trichotichnus laevicollis</i>	0,72	1,1	4,13	5,1
<b>Кількість видів (S)</b>	<b>16</b>	<b>X</b>	<b>18</b>	<b>X</b>
<b>Сумарна чисельність (N)</b>	<b>63,9</b>	<b>100,0</b>	<b>80,7</b>	<b>100,0</b>
<b>Індекс ємності середовища (К)</b>	<b>67,1</b>	<b>100</b>	<b>94,1</b>	<b>140</b>

Таблиця 7.

## Показники угруповання турунів альпійської луки (Петрос, 1980 м н.р.м.)

Вид	2015 р.		2017 р.	
	N	%	N	%
<i>Carabus sylvestris transylvanicus</i>	20,03	<b>27,4</b>	19,04	<b>27,7</b>
<i>Carabus arvensis carpathus</i>	3,40	4,6	2,88	4,2
<i>Carabus auronitens escheri</i>	0,78	1,1	0,51	0,7
<i>Carabus rothi mendax</i>	0,04	0,1	–	–
<i>Carabus violaceus</i>	0,09	0,1	0,06	0,1
<i>Carabus cancellatus</i>	0,13	0,2	–	–
<i>Carabus fabricii malachiticus</i>	0,30	0,4	0,19	0,3
<i>Carabus glabratus</i>	0,13	0,2	0,06	0,1
<i>Carabus irregularis montandoni</i>	0,04	0,1	–	–
<i>Cychrus caraboides</i>	0,17	0,2	0,38	0,6
<i>Nebria transsylvanica</i>	0,17	0,2	0,32	0,5
<i>Nothiophilus biguttatus</i>	0,09	0,1	0,13	0,2
<i>Trechus striatulus</i>	0,70	1,0	0,06	0,1
<i>Calathus metallicus</i>	6,01	8,2	6,09	8,9
<i>Pterostichus pilosus</i>	6,05	8,3	7,24	<b>10,5</b>
<i>Pterostichus jurinei heideni</i>	0,22	0,3	0,32	0,5
<i>Pterostichus foveolatus</i>	33,32	<b>45,5</b>	29,36	<b>42,7</b>
<i>Pterostichus unctulatus</i>	0,26	0,4	0,51	0,7
<i>Pterostichus cordatus</i>	0,61	0,8	1,15	1,7
<i>Amara nitida</i>	0,17	0,2	0,06	0,1
<i>Amara misella</i>	0,48	0,7	0,32	0,5
<i>Acupalpus flavicollis</i>	–	–	0,06	0,1
<b>Кількість видів (S)</b>	<b>21</b>	<b>X</b>	<b>19</b>	<b>X</b>
<b>Сумарна чисельність (N)</b>	<b>73,2</b>	<b>100,0</b>	<b>68,8</b>	<b>100,0</b>
<b>Індекс ємності середовища (К)</b>	<b>82,6</b>	<b>100</b>	<b>75,5</b>	<b>88</b>

**Показники угруповання турунів альпійської луки  
(Бребенескул, 2020 м н.р.м.)**

Вид	2015 р.		2016 р.	
	N	%	N	%
<i>Carabus sylvestris transylvanicus</i>	10,44	<b>17,7</b>	5,80	<b>30,6</b>
<i>Carabus arvensis carpathus</i>	0,20	0,3	–	–
<i>Carabus auronitens escheri</i>	1,00	1,7	0,33	1,8
<i>Cychrus caraboides</i>	1,61	2,7	0,89	4,7
<i>Leistus piceus</i>	1,91	3,2	2,23	<b>11,8</b>
<i>Nebria brevicollis</i>	0,10	0,2	–	–
<i>Nebria transsylvanica</i>	1,51	2,6	0,22	1,2
<i>Trechus striatulus</i>	1,41	2,4	1,56	8,2
<i>Trechus carpaticus</i>	1,10	1,9	–	–
<i>Trechus plicatulus</i>	2,81	4,8	2,01	<b>10,6</b>
<i>Calathus metallicus</i>	18,37	<b>31,1</b>	1,78	9,4
<i>Pterostichus jurinei heideni</i>	0,50	0,9	0,11	0,6
<i>Pterostichus foveolatus</i>	6,22	<b>10,5</b>	1,00	5,3
<i>Pterostichus unctulatus</i>	0,30	0,5	0,22	1,2
<i>Pterostichus cordatus</i>	6,43	<b>10,9</b>	2,56	<b>13,5</b>
<i>Amara misella</i>	5,12	8,7	0,22	1,2
<b>Кількість видів (S)</b>	<b>16</b>	X	<b>13</b>	X
<b>Сумарна чисельність (N)</b>	<b>59,0</b>	100,0	<b>18,9</b>	100,0
<b>Індекс ємності середовища (K)</b>	<b>69,8</b>	100	<b>27,5</b>	39

Таким чином, угруповання турунів високогірних екосистем Чорногори характеризуються високою концентрацією рідкісних, ендемічних та реліктових таксонів, локальним поширенням багатьох видів унаслідок геоморфологічно й мікрокліматично зумовленої дисперсії біотопів, виразними міжсезонними флуктуаціями в екстремальних і нестабільних кліматичних умовах високогір'я, складними процесами взаємопроникнення і взаємодії популяцій різного біогеографічного та екологічного статусу, що призводять до формування неореліктових та неоендемічних таксонів.

### Актуальні проблеми збереження біорізноманіття

Незважаючи на те, що більша частина високогір'я Чорногори перебуває в складі природо-заповідного фонду Карпатського НПП і Карпатського біосферного заповідника, тут і зараз присутні загрози збереженню біорізноманіття, у тому числі й безхребетних тварин.

Значним антропогенним пресом на субальпійські та альпійські екосистеми залишається випасання худоби (особливо овець) на південно-західних схилах масиву в межах Закарпатської області. Його колишній і рецентний вплив особливо помітний у районі г. Петрос, де худобу продовжують інтенсивно випасати від верхньої межі лісу і аж до вершини гори, рослинність на якій має виразні ознаки пасторальної дигресії. Ця діяльність також призводить до замулення

і руйнування русел струмків та супроводжується зведенням субальпійського криволісся, яке тут і так сильно фрагментоване унаслідок тривалої господарської експлуатації. При цьому високогірні біловусові пустища, що утворилися унаслідок пасторального навантаження, фактично позбавлені природного різноманіття ентомофауни.

Рекреаційний прес також сягає загрозливих руйнівних масштабів у районі г. Петрос, Говерла, озер Несамовите і Бребенескул. Вершина г. Петрос і маршрути від г. Шешул до притулку КБЗ “Високогір’я Карпат” під г. Говерла відносно легкодоступні для різноманітного автотранспорту, котрий спричиняє потужну ерозію ґрунту на не розрахованих на таке навантаження пішохідних стежках. Тим часом, на тогорічні святкування Дня незалежності 25-27 серпня рух автотранспорту на старій “австрійській” дорозі між г. Шешул і притулком КБЗ був майже такий самий інтенсивний, як на другорядному шосе. В інших відвіданих нами місцях Чорногірського хребта рекреаційне навантаження не таке потужне, оскільки зосереджене вздовж пішохідних стежок туристичних маршрутів, які переважно оминають вершини.

Останнім часом у високогір’ї стали регулярно траплятися пожежі через, імовірно, зумисні підпали сухої трави навесні. Зокрема, у червні 2017 р. вигоріла значна ділянка альпійської луки на південно-західному схилі під вершиною Говерли, яка мала вигляд смуги розмірами приблизно 200 x 50 м.

Ще одним важливим негативним фактором є кліматичні зміни у високогір’ї, які особливо відчутно проявилися тут після 2010 р. (Канарський, 2016). Зокрема, у кінці літа 2015 р. спостерігалися справжня посуха й пересихання більшості струмків. Очевидно, що нинішня тенденція до потепління клімату становить істотну загрозу для локальних ендемічних і реліктових популяцій кріофільних та гідрофільних видів-альпіколів.

Виходячи з цього, вважаємо, що природоохоронні установи, території яких охоплюють високогір’я Чорногори, мали б приділяти більшу увагу врегулюванню господарської та рекреаційної діяльності в цьому районі. Необхідне також закладення дослідних моніторингових площ і проведення відповідних стаціонарних досліджень з метою встановлення трендів багаторічних змін в угрупованнях турунів і мезофауни загалом.

Важливу роль у формуванні, підтриманні й збереженні різноманіття гірських угруповань турунів відіграють струмки й потоки, які є оселищами цілого комплексу гідрофілів, а також слугують екологічними коридорами для поширення видів, які діють у двосторонньому напрямі. Тому в контексті охорони біорізноманіття особливу увагу слід приділяти охоронним заходам, спрямованим на запобігання руйнуванню русел, знелісенню водозборів та берегів, забрудненню й засміченню високогірних водойм. Це, знову ж таки, потребує врегулювання й обмеження господарської та рекреаційної діяльності у високогір’ї.

## Висновки

1. У результаті проведених досліджень виявлено 67 видів турунів, у тому числі 51 у стаціонарно досліджених угрупованнях, а 16 – під час маршрутних та інших обстежень. Серед них 45 видів належать до європейських монтанних і голарктичних та палеарктичних бореально-монтанних елементів, у тому числі – 20 із 25 карпатських ендеміків карабідофауни України. В екологічному плані найбільш своєрідну групу становлять високогірні альпіколи та альпіколи-сильвіколи (20 таксонів), котрі формують комплекс угруповань “первинного високогір’я”.

2. В угрупованнях турунів Чорногори найвищі показники видового багатства, чисельності та ємності середовища спостерігаються в субальпійському й альпійському поясах. Сумарні частки видів європейського гірського комплексу в структурі домінування угруповань вище 1400 м н.р.м. становлять 96-98%, карпатських ендеміків – 26-54%, а високогірних екологічних форм – 18-67%. Угрупованням альпійського поясу властива найбільша своєрідність видового складу, насамперед за рахунок участі рідкісних та ендемічних високогірних видів-альпіколів, а також часткової природної еколого-біогеографічної ізоляції окремих оселищ.

3. Угруповання турунів високогірних екосистем Чорногори характеризуються високою концентрацією рідкісних, ендемічних і реліктових таксонів, локальним поширенням багатьох видів унаслідок геоморфологічно й мікрокліматично зумовленої дисперсії біотопів, виразними міжсезонними флуктуаціями в екстремальних і нестабільних кліматичних умовах високогір’я, складними процесами взаємопроникнення і взаємодії популяцій різного біогеографічного та екологічного статусу, що призводять до формування неореліктових та неоендемічних таксонів.

4. Основними загрозами для різноманіття високогірних угруповань безхребетних є пасторальне та рекреаційне навантаження, що супроводжується знищенням субальпійського криволісся, дигресією трав’яних екосистем, ґрунтовою ерозією, руйнуванням струмкових біотопів та пожежами. Крім того, рецентне потепління клімату у високогір’ї становить істотну загрозу для локальних ендемічних і реліктових популяцій кріофільних та гігрофільних видів-альпіколів.

5. Збереження різноманіття високогірної біоти потребує врегулювання й обмеження господарської та рекреаційної діяльності, що особливо актуальне для територій природо-заповідного фонду. Необхідна також організація моніторингових досліджень з метою встановлення трендів багаторічних змін в угрупованнях турунів і мезофауни загалом.

6. Високогірні екосистеми масиву Чорногори є унікальним рефугіумом реліктової та ендемічної біоти Українських Карпат, тому їх збереження має бути одним з найбільш пріоритетних завдань у контексті оптимізації структури й середовищевірних функцій гірських екосистем Українських Карпат.

**Подяки.** Автори висловлюють щирю подяку провідному фахівцеві з *Carabidae* Володимиру Різуну (Державний природознавчий музей НАН України) – за допомогу у визначенні матеріалу, а також співробітникам високогірного біостанціону “Пожигевська” ІЕК НАН України Любові та Юрію Голобіним – за технічну допомогу під час польових досліджень.

- Емельянов А.Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. – 1974. – Т. 53, Вып 3. – С. 497-522.
- КАНАРСЬКИЙ Ю.В. Зміни клімату в регіоні Українських Карпат на початку XXI століття та їх вплив на біотичне різноманіття // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2016. – Том 7(14), № 1. – С. 15-36.
- КРЫЖАНОВСКИЙ О.Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. – М.: КМК, 2002. – 237 с.
- Пучков А.В. Фаунистический обзор карабидных жуков (Coleoptera, Caraboidea) Украины // Український ентомологічний журнал. – 2012. – 2(5). – С. 3-44.
- РІЗУН В.Б. Туруни Українських Карпат. – Львів, 2003. – 210 с.
- СМЕТАНА А.Н., СМЕТАНА Н.М. Структура наземной мезофауны железорудных карьеров Кривбасса // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – Донецк: ДонГУ, 2003. – С. 161-164.
- BURAKOWSKY B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. Katalog fauny Polski. Cz. 23. Chrząższe (*Coleoptera*). Biegaczowate – *Carabidae*. Cz. 1. – Warszawa: PWN, 1973. – 2. – 233 s.
- BURAKOWSKY B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. Katalog fauny Polski. Cz. 23. Chrząższe (*Coleoptera*). Biegaczowate – *Carabidae*. Cz. 2. – Warszawa: PWN, 1974. – 3. – 430 s.
- DREANO S., BARLOY J., PRUNAR F., BARLOY-HUBBER F. Status of *C. (Morphocarabus) mendax* Kraatz 1880 in Romania // Research Journal of Agricultural Science. – 2015. – 47(2). – P. 34-44.
- FREUDE H., HARDE K.-W., LOHSE G.A., KLAUSNITZER B. Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adepfaga 1. Carabidae (Laufkäfer). – 2. (erweiterte) Auflage. – Heidelberg: Spectrum, 2004. – 522 S.
- JEANNEL R. Les *Duvalius* oculés des Carpathes et des massifs de refuge des Alpes Méridionales // Bulletin de la Société des Sciences de Cluj. – 1926. – Т. III, 2e partie. – P. 11-24.
- KUNTZE R. O występowaniu *Carabus hampei* Küst. w pasmie Czarnohorskiem // Rozprawy Wiad. Muzeum Dzieduszyckich. – Lwow, 1923. – 9. – S. 100-102.
- KUNTZE R. *Carabus hampei* v. *mendax* Csiki z Czywczyna // Polske Pismo Entomologiczne. – Lwow, 1924. – 2. – S. 209.
- LIE P., KLEINFELD F. Betrachtungen über *Carabus (Morphocarabus) hampei* Küster, 1846 und seine Rassen in Transsylvanien, Rumänien (Coleoptera: Carabidae) // Galathea. Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen. – 2001. – 17/2. – S. 75-94.
- TURIN H., PENEV L., CASALE A. The Genus *Carabus* in Europe. A Synthesis. – Sofia-Moscow, Leiden: Pensoft Publishers & European Invertebrate Survey, 2003. – XVI+512 pp., 24 colour plates, 217 maps.

## ЭКОЛОГО-БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) В ВЫСОКОГОРЬЕ ЧЕРНОГОРЫ (УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ)

Ю.В. КАНАРСКИЙ, Р.Ю. ПАНИН

Представлены результаты исследований фауны и сообществ жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) в лесном, субальпийском и альпийском поясах высочайшего в Украинских Карпатах горного массива Черногоры. В целом отмечено 67 видов жужелиц, в том числе 51 – в составе стационарно исследованных сообществ. Среди них 45 видов являются европейскими монтанними, голарктическими и палеарктическими бореально-монтанними элементами, в том числе – 20 из 25 карпатских эндемиков карабидофауны Украины. В структуре и видовом составе сообществ доминируют европейские горные и карпатские эндемические таксоны. Особенности распространения отдельных таксонов, качественные и количественные показатели сообществ жужелиц в высокогорье Черногоры указывают на существенную региональную и локальную эколого-биогеографическую специфику их формирования. Массив Черногоры является уникальным для Украины центром распространения эндемической и реликтовой карабидофауны и своеобразных сообществ, поэтому охрана и сохранение биоразнообразия его горно-лесных и высокогорных экосистем является одной из приоритетных задач в контексте оптимизации структуры и средообразующих функций горных экосистем Украинских Карпат, что особенно актуально в современных условиях антропогенного пресса и климатических изменений в регионе.

**Ключевые слова:** *Carabidae*, фауна, сообщества, высокогорье, Черногора, Украинские Карпаты

## ECOLOGICAL AND BIOGEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE GROUND BEETLE (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) COMMUNITY PATTERNS IN HIGH-MONTANE ZONE OF CHORNOHORA MTS (UKRAINIAN CARPATHIANS)

YU.V. KANARSKY, R.YU. PANIN

The results of investigations upon *Carabidae* fauna and communities of the Chornohora Mts are presented. The main part of materials was collected in 2014-2017. An investigated area includes mainly Chornohora range from Sheshul and Petros summits on the west to Brebenescul and Munchel summits on the east, with its NE and SW slopes at elevations from 600 to 2060 m. The stationary investigations of *Carabidae* communities were carried out in the 8 localities, which represent characteristic ecosystems within forest, subalpine and alpine zones of Chornohora Mts: (1) riparian bottom-terrace mixed forest of *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Alnus incana*, upper Bogdan stream (Bila Tysa river basin), 780 m; (2) terrace coniferous forest of *Picea abies*, upper Prut river basin, 1380 m; (3) bottom-terrace coniferous forest of *Picea abies* at the tree-line, upper Prut river basin, 1400 m; (4) terrace damp subalpine dwarf wood of *Duschekia viridis*, 1520 m; (5) bottom-terrace subalpine meadow of *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis canescens*, *Nardus stricta* with dwarf shrubs of *Rhododendron kotschyi*, 1550 m; (6) petrophyte alpine heath of *Juncus trifidus*, *Deschampsia cespitosa*, *Nardus stricta*, Petros summit, 1980 m; (7) petrophyte alpine heath of *Juncus trifidus*, Brebenescul summit, 2020 m; (8) alpine heath of *Deschampsia cespitosa*, Hoverla summit, 2040 m.

During the research 67 *Carabidae* species were found, including 51 species within stationary investigated communities and 16 – at the route or other investigations. Among them 45 species belong to European montane or Holarctic and Palearctic boreomontane elements, including 20 of 25 Carpathian endemics in the Carabid fauna of Ukraine. In ecological aspect most specific groups of high-montane alpicols and alpicols-sylvicols (20 taxa) form a “primeval alpine” community complex. Total share of European montane elements in the dominance structure of communities above 1400 m is 96-98%, Carpathian endemics – 26-54%, high-montane ecological forms – 18-67%. Generally, communities of *Carabidae* in the high-montane ecosystems of Chornohora Mts are characterized by high concentration



of rare, endemic and relic taxa; local distribution pattern of many species is caused by geomorphological and microclimatic habitat dispersion, sharp interseasonal fluctuations within extreme and unstable climatic conditions of high-montane zone, complicated processes of inter-penetration and interrelations of the populations with diverse biogeographical or ecological origin. Thus, high-montane ecosystems of Chornohora Mts are a unique refuge for the relic and endemic biote of Ukrainian Carpathians, but conservation of its diversity needs regulation and restriction of farming and recreation activities, which is especially actual for the protected natural areas.

**Key words:** *Carabidae*, fauna, communities, high-montane zone, Chornohora Mts, Ukrainian Carpathians

Надійшла 01.11.2017

Прийнята до друку 24.12.2017

КАНАРСЬКИЙ Ю.В. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: ykanarsky@gmail.com

KANARSKY YU.V. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: ykanarsky@gmail.com

ПАНИН Р.Ю. Львівське відділення Українського ентомологічного товариства, вул. Театральна, 18, Львів, 79005, Україна; e-mail: rpanin@ukr.net

PANIN R.YU. Ukrainian Entomological Society, Lviv Department, 18 Teatralna St, Lviv, 79005, Ukraine; e-mail: rpanin@ukr.net