

## ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СЕРЕДОВИЩА НА РІЗНОМАНІТТЯ ПАВУКІВ СМЕРЕКОВИХ ЛІСІВ ЧОРНОГОРИ ТА БЕСКИДІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

АННА ЯРОМИРІВНА ГІРНА

Гірна А.Я. Вплив антропогенної трансформації середовища на різноманіття павуків смерекових лісів Чорногори та Бескидів (Українські Карпати) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2017. – Том 8(15), № 1. – С. 125-136. – ISSN 2220-3087.

Проведено аналіз різноманіття павуків та структури їх угруповань у чистих смерекових лісах Карпат, які відрізняються висотним розташуванням, походженням, антропогенним навантаженням, а також мають різний санітарний стан (з ознаками та без ознак всихання). Встановлено видовий склад, динамічну щільність, структуру домінування, індекси різноманіття та вирівняності угруповань епігеобіонтних видів павуків у межах субформацій чистих смерекових лісів Чорногори, смереково-ялицево-букових лісів Сколівських і ялицево-букових лісів Верхньодністровських Бескидів, наведено дані щодо знахідок тут рідкісних і ендемічних видів Карпат. Обґрунтовано висновки щодо впливу антропогенно зумовлених змін, зокрема створення лісонасаджень, випасання, сезонного туризму на різноманіття павуків досліджених регіонів. Оцінена роль таксономічної групи для можливості проведення моніторингових і біо-індикаційних досліджень.

**Ключові слова:** павуки, різноманіття, смерекові ліси, Чорногора, Східні Бескиди

Дослідження біотичного різноманіття тварин смерекових лісів Карпат в умовах антропогенної трансформації середовища є важливим у кількох аспектах. Насамперед, вивчення окремих груп є об'єктом наукового пізнання, що за потреби має практичне використання в сфері охорони природи. Воно є підґрунтям для лісівничих заходів та слугує передумовою для проведення довгострокового моніторингу як основи результативного управління екосистемами, у тому числі їх оптимізації шляхом реконструкції чи самовідновлення, зокрема беручи до уваги прогресивне масштабне всихання деревостанів смереки загалом. Окрім цього, дослідження параметрів угруповань тварин дає змогу оцінити середовищеві роль вторинних смеречників як компонентів нижніх висотних рослинних поясів.

В Українських Карпатах ліси, утворені ялиною європейською (смерекою), вкривають близько 450 тис. га, що становить понад 40% лісових площ. У межах 700-1200 м н.р.м. – це природні мішані лісостани за участю смереки, ялиці та бука. Чисті смеречники поширені на висоті 1200-1470 м н.р.м., утворюють смугу верхнього лісового поясу високогірних масивів Мармаросів, Горган, Гриняви, Чивчин та східної частини Чорногори, де чергуються з мішаними буково-ялицево-смерековими, ялицево-смерековими,

іноді смереково-ялицевими лісами. Вони пристосовані до холодної та помірно-холодної кліматичних зон із сумою активних температур від 1000 до 1600 °С, загальною тривалістю вегетаційного періоду не більше, ніж 136 днів, і з сумою опадів до 1500 мм на рік. У Beskidaх, у межах поясу буково-ялицевих та ялицево-смереково-букових лісів, чисті смеречники займають порівняно великі площі, переважно представлені монодомінантними деревостанами культурного походження. Лише на найвищих вершинах іноді формують верхню антропогенно змінену межу лісу (Геоботанічне районування..., 1977; Стойко, 2003).

Тому, метою роботи було проведення аналізу різноманіття павуків та структури їх угруповань у чистих смерекових лісах, які відрізняються висотним розташуванням, походженням, антропогенним навантаженням, а також мають різний санітарний стан (з ознаками та без ознак всихання) у межах гірських масивів Чорногори та Сколівських і Верхньодністровських Beskidaх; оцінити роль таксономічної групи для можливості проведення моніторингових і біоіндикаційних спостережень.

Незважаючи на те, що дослідження павуків Карпат мають тривалу історію починаючи від 1867 року (Wajgiel, 1867), більшість з них припадає на довоєнні роки, опубліковані роботи є здебільшого фауністичного спрямування, дані фрагментарні стосовно окремих масивів чи природних зон, а подекуди взагалі відсутні. Найкраще на сьогодні вивчений Чорногірський масив, фауна якого відповідно до анованого списку нараховує 252 види з 22 родин (Hіgna et al., 2016), близько 60 видів із 10 родин наведені для смерекових лісів верхнього лісового поясу. Павуки Сколівських і Верхньодністровських Beskidaх вивчені значно гірше. Дані про декілька видів опубліковані в роботах Комісії Фізіографічної Краківського наукового товариства, а згодом – Польської Академії Ремесел (Wajgiel, 1867, 1868, 1874; Kulczyński, 1884). 30 видів з околиць м. Сколе наведені в кандидатській дисертації М. Леготай щодо фауни Українських Карпат (Леготай, 1972). У 2010 році створений список павуків НПП “Сколівські Beskida” у рамках інвентаризації природоохоронних об’єктів Львівщини (Гірна, 2010), до якого включені 144 види з 22 родин. У 2013 опубліковано результати досліджень фауни Верхньодністровських Beskidaх, це 128 видів із 24 родин, з яких 35 видів із 14 родин наведено для вторинних смеречників (Гірна, 2013). Дані, що увійшли до фауністичних списків, використано для порівняння видового складу павуків монокультур ялини європейської з первинними типовими для регіону лісами.

На жаль, на сьогодні відсутні літературні дані, які б стосувалися структури угруповань павуків смерекових лісів Українських Карпат в умовах їхнього природного зростання у верхньому рослинному поясі, що слугували б основою ретроспективного аналізу.

## Матеріали та методика досліджень

Маршрутні дослідження проводили у смерекових лісах уздовж головного хребта Чорногори в межах висот 1350-1530 м н.р.м. (пояс смерекових лісів; від г. Рогнеска, Петрос до г. Піп Іван, Шурин), а також у вторинних смерекових лісах Сколівських і Верхньодністровських Бескидів у межах висот 550-1100 м н.р.м. за загальноприйнятими в аранеології методиками, зокрема з використанням біоценометра, ентомологічного сачка, ексгаустера, а також методом ручного збору чи перебирання проб підстилки на світлій тканині. Дані маршрутних досліджень використано для оцінки видового складу павуків смерекових лісів загалом, а також встановлення локалітетів рідкісних видів.

Стаціонарні дослідження проведені на восьми пробних площах, де окрім використання стандартних методів було закладено по 5 пасток Барбера терміном до 70 діб.

**Чорногірський гірський масив:** у межах екосистем субформації чистих смерекових лісів (Голубець, 2016); Чорногірсько-Мармароський геоботанічний район смерекових лісів (Геоботанічне районування..., 1977):

ПП-1. г. Шурин (старовіковий смерековий ліс зеленомоховий) – без ознак всихання дерев, з мінімальним антропогенним навантаженням, 1521 м н.р.м.;

ПП-2. г. Пожижевська (смерековий ліс мертвопокривний), без ознак всихання дерев; масив сформований вторинно шляхом природного заростання смереки на вирубаних ділянках, віддалений від туристичних маршрутів, 1533 м н.р.м.;

ПП-3. г. Данцер (смерековий ліс чорницево-зеленомоховий, де відбувається інтенсивне всихання дерев; через масив проходить туристичний маршрут (до оз. Несамовите), 1366 м н.р.м.;

ПП-4. г. Рогнеска (смерековий ліс мертвопокривний, що зазнає пасторального впливу – щоденний перегін овець (отара 300 ос.) та спорадичний корів), без ознак всихання; 1398 м н.р.м.;

**Сколівські Бескиди:** у межах екосистем субформації смереково-ялицево-букових лісів; Голубець, 2016); Боринсько-Славський геоботанічний район смереково-ялицево-букових і ялицево-смереково-букових лісів (Геоботанічне районування..., 1977):

ПП-5. с. Гребенів, смечник мертвопокривний, із поодинокими сухими деревами, 613 м н.р.м.;

ПП-6. г. Парашка, смечник мертвопокривний на верхній межі лісу (сформований вторинно шляхом природного відновлення на збіднених ґрунтах), без ознак всихання, 1083 м н.р.м.;

**Верхньодністровські Бескиди** (у межах екосистем субформації буково-ялицевих лісів (Голубець, 2016); Турківсько-Старосамбірський геоботанічний район буково-ялицевих лісів (Геоботанічне районування..., 1977)):

ПП-7. с. Ясениця Замкова, смечник мертвопокривний, без ознак всихання, 592 м н.р.м.

ПП-8. с. Ясениця Замкова, смечник мертвопокривний, без ознак всихання, 600 м н.р.м.

Номенклатура таксонів наведена відповідно до Каталогу павуків світу (WSC, 2017); класи домінування прийняті за (Stöcker, Bergmann, 1977).

### Результати досліджень та їх обговорення

Загалом у смерекових лісах виявлено 93 види павуків, що належать до 18 родин, зокрема 65 видів із 17 родин у Чорногорі та 72 види з 18 родин – у Бескидах. Для стаціонарних пробних площ наведено 48 видів епігеобіонтних павуків із 12 родин, з-поміж яких у поясі смерекових лісів трапляється 27 видів із 8 родин, у поясі буково-ялицевих і смереково-ялицево-букових – 35 видів із 11 родин (табл.).

Таблиця.

#### Різноманіття павуків чистих смерекових лісів Чорногори та Сколівських і Верхньодністровських Бескидів

Родина. Вид	ПП-1	ПП-2	ПП-3	ПП-4	ПП-5	ПП-6	ПП-7	ПП-8
<b>Agelenidae</b>								
<i>Coelotes pickardi carpathensis</i> Ovtchinnikov, 1999	9,0	5,1	9,9	8,6				
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	19,3	30,6	33,3	25,9	2,6	14,7	4,9	6,9
<i>Histopona torpida</i> (C.L.Koch, 1837)					7,2		4,9	3,4
<i>Inermocoelotes inermis</i> (L.Koch, 1855)					9,8	1,8	26,2	20,7
<i>Tegenaria silvestris</i> L.Koch, 1872					1,3			
<b>Amaurobiidae</b>								
<i>Callobius claustrarius</i> (Hahn, 1833)					20,3	19,6	16,4	13,8
<b>Cybaeidae</b>								
<i>Cybaeus angustiarum</i> L.Koch, 1868	16,3	28,6	22,2	41,4	7,2	17,2	13,1	22,4
<b>Gnaphosidae</b>								
<i>Haplodrassus signifer</i> (C.L.Koch, 1839)	6,0							
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)		1,0				0,6		
<b>Hahniidae</b>								
<i>Cryphoea silvicola</i> (C.L.Koch, 1834)	7,2		6,2	1,7	5,2	10,4	1,6	1,7
<i>Hahnia pusilla</i> C.L.Koch, 1841					5,2			

Вплив антропогенної трансформації середовища на різноманіття павуків...

Родина. Вид	ПП-1	ПП-2	ПП-3	ПП-4	ПП-5	ПП-6	ПП-7	ПП-8
<b>Linyphiidae</b>								
<i>Agynera conigera</i> (O.P.- Cambridge, 1863)		1,0						
<i>Asthenargus paganus</i> (Simon, 1884)					0,7			
<i>Centromerus arcanus</i> (O.P.- Cambridge, 1873)	3,0							
<i>Centromerus pabulator</i> (O.P.- Cambridge, 1875)	<b>4,2</b>		1,2					
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)		1,0		<b>5,2</b>		2,5		
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)						1,8		
<i>Ceratinella scabrosa</i> (O.P.- Cambridge, 1871)					0,7			
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P.- Cambridge, 1863)	<b>7,8</b>	<b>8,2</b>	<b>3,7</b>	1,7		<b>3,7</b>		
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)						1,2	1,6	1,7
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)		1,0						
<i>Gonatium orientale</i> Fage, 1931					0,7			
<i>Gonatium rubellum</i> (Blackwall, 1841)						0,6		
<i>Lessertinella carpatica</i> Weiss, 1979	0,6							
<i>Maso sundevalli</i> (Westring, 1851)	1,2							
<i>Micrargus georgescuae</i> Millidge, 1976						0,6		
<i>Micrargus sp.</i>	2,4	2,0	1,2					
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)						<b>4,3</b>	1,6	
<i>Minyriolus pusillus</i> (Wider, 1834)	1,8		1,2					
<i>Mughiphantes mughii</i> (Fickert, 1875)		<b>6,1</b>	<b>14,8</b>	<b>8,6</b>		0,6		
<i>Obscuriphantes obscurus</i> (Blackwall, 1841)	0,6				0,7			
<i>Palliduphantes milleri</i> (Starega, 1972)		1,0	1,2					
<i>Tapinocyba affinis</i> Lessert, 1907	2,4	<b>5,1</b>						
<i>Tapinocyba pallens</i> (O.P.- Cambridge, 1872)					<b>4,6</b>			
<i>Tenuiphantes alacris</i> (Blackwall, 1853)	1,8				<b>4,6</b>	1,2		

Родина. Вид	ПП-1	ПП-2	ПП-3	ПП-4	ПП-5	ПП-6	ПП-7	ПП-8
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)						1,2	1,6	3,4
<i>Tenuiphantes menzei</i> (Kulczynski, 1887)								3,4
<i>Tenuiphantes tenebricola</i> (Wider, 1834)	8,4	5,1	4,9	5,2	10,5	6,1	24,6	24,1
<i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)					4,6			
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O.P.-Cambridge, 1878)		1,0				6,1		
<i>Walckenaeria cuspidata</i> Blackwall, 1833	2,4	2,0						
<b>Liocranidae</b>								
<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851					1,3			
<b>Lycosidae</b>								
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)					10,5			
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	1,2				0,7			
<b>Miturgidae</b>								
<i>Zora nemoralis</i> (Blackwall, 1861)	1,2			1,7				
<b>Segestriidae</b>								
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus, 1758)					2,0	3,1	1,6	1,7
<b>Theridiidae</b>								
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	3,0	1,0				1,2		
<b>Thomisidae</b>								
<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)						1,2	1,6	
<b>Кількість видів</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>11</b>
Динамічна щільність (ос./100 пасткодіб)	47,4	36,5	23,1	16,6	43,9	39,1	17,4	16,3
Кількість / частка еудомінан- тів (>31,7% від загальної чис- ельності, %)	-	-	33,3	41,4	-	-	-	-
Частка домінантів (>10,1% від загальної чисельності, %)	35,6	59,2	37,0	25,9	41,2	62,0	80,3	81,0
Частка субдомінантів (>3,2% від загальної чисельності, %)	42,7	29,6	24,7	27,4	48,4	20,2	9,8	17,2
Частка домінантних видів з відносною чисельністю >3,2%	78,3	88,8	95,0	94,7	89,6	82,2	90,1	98,2
Індекс Шенона	5,01	2,94	2,70	2,39	3,73	3,58	2,83	2,91
Індекс Маргалефа	2,58	2,27	1,58	1,37	2,62	2,82	1,85	1,69
Індекс вирівняності Піелу	1,16	0,74	0,78	0,75	0,86	0,82	0,84	0,79

**Примітка:** жирним шрифтом виділені значення відносної чисельності домінантних видів (>3,2% від загальної чисельності).

Незважаючи на те, що павуки є здебільшого поліфагами та не мають чіткої приуроченості до певного типу лісу, частина видів має певні екологічні переваги. З одного боку, вони пов'язані з кліматичними умовами, зокрема сумою активних температур і загальною тривалістю вегетаційного періоду. Це визначає відмінності у фауні висотних рослинних поясів, спричиняє зменшення різноманіття із збільшенням висоти. З іншого – види є залежними від мікростаціональних умов, серед яких для епігеобіонтів особливу роль відіграють параметри, що впливають на вологість: товщина опаду, наявність мохового покриву, скелястих чи брилевих виходів материнських порід, зімкнутість дерево-стану.

Так, у смерекових лісах верхнього рослинного поясу значною є чисельність ендемічного карпатського виду *Coelotes pickardi carpathensis*, більшість локалітетів якого відомі в межах висот 1000-2061 м н.р.м. гірських масивів Чорногори, Свидівця, Мармаросів, Горган. Ще одним типовим високогірним видом є *Centromerus pabulator*, частіше тут трапляються *Mughiphantes mughi* (Fickert, 1875) і *Walckenaeria cuspidata*. Навпаки, такі види як *Tegenaria silvestris*, *Histopona torpida*, *Inermocoelotes inermis*, *Callobius claustrarius*, *Hahnina pusilla*, *Tapinocyba pallens*, *Tenuiphantes flavipes*, *Apostenus fuscus* надають перевагу екосистемам нижнього лісового поясу. Спільними для Чорногори і Бескидів є лише 14 видів епігеобіонтів із 48. Типовими видами, що мають високу чисельність у всіх лісових екосистемах Карпат, є *Coelotes terrestris*, *Cybaeus angustiarum*, *Tenuiphantes tenebricola*.

Домінування та наявність ще деяких видів зумовлені мікростаціональними особливостями досліджених екосистем, зокрема відсутністю чи наявністю мохового покриву, як у випадку з *Tapinocyba affinis*, чи виходами материнських порід, які формують кам'яні брили різних розмірів, що є типовими оселищами для *Cryphoeca silvicola* і *Haplodrassus signifer*. Збільшення відносної динамічної щільності *Mughiphantes mughi*, пов'язане з трав'яно-чагарниковим ярусом (ПП-3). Типовий гірський еврибіонтний вид *Diplocephalus latifrons* не виявлений у зімкнутих смеречниках мертвопокривних на території Бескидів.

За результатами маршрутних і стаціонарних досліджень у смерекових лісах Чорногори виявлені рідкісні види (категорії VU, EN, CR, RE Gajdoš et al., 2014), що потребують охорони в межах Карпатської гірської країни загалом. Це, зокрема, *Lessertinella carpatica* (EN), ендемічний вид Карпат, відомий в Україні за поодинокими знахідками з високогір'я Чорногори, Горган і наскельних угруповань юрських мармуроподібних вапняків Мармароського кристалічного масиву та *Oreoneta tatrica* (Kulczyński, 1915) (EN), для якого старовіковий смерековий ліс зеленомоховий на г. Шурин (ПП-1) є єдиним знаним локалітетом виду в межах Українських Карпат. Також *Palliduphantes milleri* (VU; ендемік) і *Centromerus silvicola* (Kulczyński, 1887) (VU), які спорадично трапляються в лісових екосистемах від нижнього лісового поясу до субальпійського, у тому числі в букових лісах Бескидів. Один вид, *Pocadicnemis car-*

*patica* (Chyzer, 1894) (VU) відомий з літератури (Hirna et al., 2016).

Окрім цього, у смерекових лісах Чорногори виявлені види категорій NT, LC, DD, стан популяцій яких не є критичним, однак потребує моніторингу, зокрема *Anguliphantes tripartitus* (Miller et Svaton, 1978), *Diplocentria bidentata* (Emerton, 1882), *Diplocephalus helleri* (L.Koch, 1869), *Oedothorax gibbifer* (Kulczyński, 1882) і *Robertus scoticus* Jackson, 1914, ендемічні види Карпат *Kaestneria torrentum* (Kulczyński, 1882) і *Coelotes pickardi carpathensis* Ovtchinnikov, 1999.

Таким чином, частка рідкісних видів у фауні смерекових лісів Чорногори становить 18,5% (4,8% фауни гірського масиву). Відсоток видів категорій VU, EN – 7,7%. Відтак, можна стверджувати, що смерекові ліси Чорногори є важливим типом оселищ, для якого притаманна значна видова різноманітність павуків загалом, наявність ендемічних і рідкісних видів Карпатської гірської системи.

У смерекових насадженнях, що зростають в умовах буково-ялицевих і смереково-ялицево-букових лісів не виявлено ендемічних видів Карпатської гірської системи, а з рідкісних присутній *Gonatium orientale* Fage, 1931 (DD). У смеречнику мертвопокривному, що розташований на верхній межі лісу (1083 м н.р.м.) у Сколівських Бескидах уздовж струмка трапляється *Pocadicnemis carpatica* (Chyzer, 1894) (VU) і *Kaestneria torrentum* (Kulczyński, 1882) (NT).

Кількість епігеобіонтних видів у межах досліджених екосистем варіює від 9 до 21. У смерекових лісах Чорногори найвищі значення індексів видового різноманіття та динамічної щільності виявлені у старовіковому смерековому лісі на г. Шурина (ПП-1; табл.). Високу чисельність і багатство видів забезпечує суцільний моховий покрив, а також виходи материнської породи у вигляді великих кам'яних брил. Меншими є значення усіх показників на ПП-2, де відбулося природне лісовідновлення та сформувався мертвопокривний ліс. У структурі домінування на ПП-1 та ПП-2 відсутній еудомінантний клас, сумарна частка домінантних видів не перевищує 90%, у пробах присутні рідкісні види категорій EN і VU.

На ПП-3 і ПП-4, що зазнають антропогенного впливу (туризм і перегін отари), видове різноманіття зменшується, як і вирівняність структури угруповань. У структурі домінування присутній еудомінантний клас. Значення динамічної щільності є низькими, як у чорницево-зеленомоховому смеречнику, так і в мертвопокривному. Критичною є ситуація в екосистемі, що має постійне пасторальне навантаження упродовж вегетаційного сезону (ПП-4). Через постійне витоптування і перемішування з ґрунтом опад хвої швидко розкладається, і лише у залишках підстилки в пристовбурових зонах рідко трапляється стратобіонтні, зазвичай масові види лісових екосистем.

У смерекових лісах Сколівських Бескидів у межах екосистем субформації смереково-ялицево-букових лісів (ПП-5 і ПП-6) значення індексів видового



різноманіття павуків і динамічної щільності особин є більшими, ніж у межах субформації буково-ялицевих лісів Верхньодністровських Бескидів (ПП-7 і ПП-8). Досліджені екосистеми відрізняються структурою домінування. На ПП-7 і ПП-6 сумарна частка домінантних видів перевищує 90%. Незначна кількість таксонів у екосистемах Верхньодністровських Бескидів загалом, таксономічний склад, сформований типовими лісовими видами павуків, свідчить про нездатність смерекових лісів цього регіону підтримувати різноманіття на належному рівні.

Структура угруповань павуків смерекових лісів, що утворилися шляхом природного відновлення в характерних для них умовах місцезростання як у межах Черногори, так і Бескидів (ПП-2 і ПП-6) мають порівняно високі значення індексів видового різноманіття, вирівняності структури угруповань, динамічної щільності та є оселищами рідкісних і ендемічних видів.

За результатами проведених досліджень можна встановити сучасний стан різноманіття лісів Черногори, однак неможливо чітко вказати на вплив всихання окремих дерев смереки у межах масивів на структуру угруповань павуків, як у випадку ПП-3. Значення індексів видового різноманіття є на цій пробній площі нижчими, ніж у культурах смереки в межах буково-ялицевих лісів. Для обґрунтованих висновків щодо цієї проблеми необхідні довготривалі дослідження (проведені щонайменше через 5-10-15 років).

### Висновки

У смерекових лісах виявлено 93 види павуків, що належать до 18 родин, зокрема 65 видів із 17 родин у Черногорі та 72 види із 18 родин – у Бескидах. На стаціонарних пробних площах виявлено 48 видів епігеобіотних павуків із 12 родин, з-поміж яких у поясі смерекових лісів трапляється 27 видів із 8 родин, у поясі буково-ялицевих і смереково-ялицево-букових – 35 видів із 11 родин. Основу угруповань у межах досліджених екосистем формують здебільшого види, характерні для висотного рослинного поясу загалом, з певними відмінностями у кожній з них, спричиненими мікростаціональними умовами.

У смерекових лісах Черногори трапляється 12 видів, уключених до чорного варіанту Червоного списку Карпатської гірської системи, у тому числі чотири ендемічні: *Lessertinella carpatica*, *Palliduphantes milleri*, *Kaestneria torrentum* і *Coelotes pickardi carpathensis*. Частка рідкісних видів становить 18,5% фауни смерекових лісів, частка видів, що потребують охорони (категорії VU, EN; Gajdoš et al., 2014) – 7,7%.

Найвищі значення індексів видового різноманіття та динамічної щільності виявлені у старовіковому смерековому лісі зеленомоховому, що зростає на виходах материнських порід на висоті 1521 м н.р.м. та не зазнає антропогенного впливу. У екосистемах Черногори, через одну з яких проходить туристичний маршрут (з ознаками всихання масиву), а через іншу переганяють отару овець, значення індексів видового різноманіття та динамічної щільності зменшують-

ся, змінюється структура домінування за рахунок формування еудомінантного класу та збільшення сумарної частки домінантів понад 90%, відсутні рідкісні види.

Досліджені смерекові ліси в межах субформації смереково-ялицево-букових лісів мають високі значення індексів видового різноманіття, вирівняності та динамічної щільності особин, однак вони не є оселищами рідкісних видів. Для культури смереки у межах субформації буково-ялицевих лісів значення індексів різноманіття є низькими, сумарна частка домінантів становить понад 90%, таксономічний склад сформований типовими лісовими видами павуків, що свідчить про нездатність смерекових лісів цього регіону підтримувати різноманіття на належному рівні.

Найбільш інформативними показниками стану природності лісових екосистем є характеристики структури домінування угруповань павуків, зокрема сумарна частка домінантів (>3,2% від загальної чисельності особин) і наявність еудомінантного за чисельністю класу. Важливою є наявність ендемічних і рідкісних видів, оскільки це є вагомим аргументом щодо доцільності охорони чи знищення смерекових деревостанів, у тому числі культур, зокрема на території об'єктів ПЗФ.

- 
- ГЕОБОТАНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ РСР / За ред. А.І. Барбарича. – К.: Наук. думка, 1977. – 302 с.
- ГІРНА А.Я. Початковий етап інвентаризації фауни павуків природоохоронних територій Львівської області // Наук. основи збереження біотичної різноманітності. – 2010. – 1 (8). – С. 215-226.
- ГІРНА А.Я. Фауна павуків лісових екосистем Верхньодністровських Бескидів // Вісник Львів. ун-ту, Сер. біол. – 2013. – Вип. 62. – С. 133-139.
- ГОЛУБЕЦЬ М.А. Основи відновлення функціональної суті Карпатських лісів. – Львів: в-во “Компанія “Манускрипт””, 2016. – 144 с.
- ЛЕГОТАЙ М.В. Пауки українських Карпат / Дисс. ... канд. биол. н. – Ужгород, 1972. – 310 с.
- СТОЙКО С.М. Географічні закономірності висотної диференціації рослинного покриву в Українських Карпатах // Науковий вісник УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13. – С. 43-51.
- KULCZYŃSKI W. Przegląd krytyczny pajaków z rodziny Attoidae, żyjących w Galicyi // Rozprawy i Sprawozdania Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej. – Kraków, 1884. – T. 12. – S. 136-232.
- GAJDOŠ P., MOSCALIUC L.A., ROZWALKA R., HIRNA A., MAJKUS Z., GUBÁNYI A., HELTAI M.G., SVATOŇ J. Red List of Spiders (Araneae) of the Carpathian Mts. In: Kadlečík J (ed.) Carpathian Red list of forest habitats and species. Draft Carpathian list of invasive alien species (Draft). – Slovakia: The State Nature Conservancy of the Slovak Republic, 2014. – P. 82-135.
- HIRNA A., GNELITSA V., ZHUKOVETS E. A checklist of the spiders (Araneae) of the Chornohora Mountain massif (Ukrainian Carpathians) // Arachnologische Mitteilungen / Arachnology Letters. – 2016. – 51. – P. 16-38.

- STÖCKER G., BERGMANN A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. I. Modellbildung. Modelrealisierung, Dominanzklassen // Arch. Naturschutz u. Landschaft Forschung. – 1977. – № 17 (1). – S. 1-26.
- WAJGIEL L. Spis pajaków // Sprawozdanie Komisji fizyograficznej c. k. Towarzystwa naukowego Krakowskiego: Materiały do fizyografii Galicyi. – Kraków, 1867. – T. 1. – S. 138-141.
- WAJGIEL L. Spis pajaków // Sprawozdanie Komisji fizyograficznej c. k. Towarzystwa naukowego Krakowskiego: Materiały do fizyografii Galicyi. – Kraków, 1868. – T. 2. – S. 153-155.
- WAJGIEL L. Pajęczaki galicyjskie (Arachnoidea Haliciae). – Kołomyia, 1874. – 36 s.
- WSC (2017). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, version 19, accessed on 10.2017. – doi: 10.24436/2.

## **ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СРЕДЫ НА РАЗНООБРАЗИЕ ПАУКОВ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЧЕРНОГОРЫ И БЕСКИД (УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ)**

А.Я. ГИРНА

Проведен анализ разнообразия пауков и структуры их сообществ в монодоминантных еловых лесах Карпат, которые отличаются высотным расположением, происхождением, антропогенной нагрузкой, а также имеют различный санитарный стан (с признаками и без признаков усыхания). Установлены видовой состав, динамическая плотность, структура доминирования, индексы разнообразия и выравненности сообществ эпигеобионтных пауков субформаций чистых еловых лесов Черногоры, елово-пихтово-буковых лесов Сколевских Бескид и пихтово-буковых лесов Верхнеднестровских Бескид. Приведены данные о находках редких и эндемических видах Карпат. Обоснованы выводы о влиянии антропогенно обусловленных изменений, в частности создания лесонасаждений, выпаса, сезонного туризма на разнообразие пауков регионов. Оценена роль таксономической группы для возможности проведения мониторинговых и биоиндикационных исследований.

**Ключевые слова:** пауки, биоразнообразие, еловые леса, Черногора, Восточные Бескиды

## **INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE ENVIRONMENT ON THE BIODIVERSITY OF SPIDERS IN THE SPRUCE FORESTS OF THE CHORNOHORA AND BESKYDS (UKRAINIAN CARPATHIANS)**

A.YA. HIRNA

The analysis of spider diversity and structure of epigeic spider communities in the monodominant spruce forests of the Ukrainian Carpathians (the mountain massif Chornohora, the Skole Beskyds and the Upper Dnister Beskyds), which differ in altitudinal location, genesis, and anthropogenic load, was carried out. Totally, in the spruce forests 93 species, belonging to the 18 families, are found, among them 65 species from 17 families are recorded within the Chornohora (upper montane zone, spruce forest belt) and 72 species from 18 families – within the Beskyds (lower montane zone, beech-fir and spruce-fir-beech forest belt). The basis of the species composition within the studied ecosystems is mostly formed by the species typical for the altitudinal belt in general, with certain differences in each of them that are caused by microstatal conditions.

In the spruce forests of the Chornohora massif 12 rare species were found that are included to the Draft of the Carpathian Red List, four of them are endemic: *Lessertinella carpatica*, *Palliduphantes milleri*, *Kaestneria torrentum* і *Coelotes pickardi carpathensis* (Gajdos et al., 2014).

The highest values of the indices of species diversity and dynamic density of individuals in epigeic spider communities were registered in the old-growth native spruce forest, which grows on the rock outcrops at an altitude of 1521 m and doesn't have an anthropogenic load. In the other native forest ecosystems of the Chornohora massif (the subformation of spruce forests), through one of which a known tourist route is passing, and through another one the sheep movement to subalpine pastures is observed, the values of the indices of species diversity and dynamic density comparatively decrease. Here there are changes in the structure of dominance of epigeic spider communities due to the appearance of eudominant species and the increase of the total share of eudominant, dominant and subdominant species (more than 90% of the total abundance); the rare species are not recorded here.

Investigated ecosystems within the subformation of spruce-fir-beech forests have high values of indices of species diversity and high activity density of epigeic spider communities, but they are not the habitats for rare species. For the planted monodominant forests within the subformation of beech-fir forests, the value of indices of diversity is comparatively low, the total share of dominants is over 90%, and the taxonomic composition is formed by typical forest species of spiders. Those parameters indicate the inability of the spruce forests of this region to maintain biodiversity at the proper level.

The most informative indicators of the forest ecosystem state are the characteristics of the structure of dominance of epigeic spider communities, in particular the total share of subdominant, dominant and eudominant species (that have over 3.2% of the total number) and the presence of the eudominant species. What is important is the presence of endemic and rare species in the native and planted forest massifs, since it's a weighty argument for the expediency of their protecting or destroying, in particular, on the protected areas and taking into account the massive drying of spruce forests in general in the Carpathians.

**Key words:** spiders, biodiversity, spruce forests, the Chornohora, the Eastern Beskyds

Надійшла 11.10.2017

Прийнята до друку 24.12.2017

ГІРНА А.Я. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: ahirna@i.ua

HIRNA A.YA. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: ahirna@i.ua