

РІЗНОМАНІТТЯ І ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ УГРУПОВАНЬ ҐРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ ЯЛИЦЕВО- БУКОВИХ ДІБРОВ КРАЙОВОГО НИЗЬКОГІР'Я ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКИХ БЕСКИДІВ

ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ ЯВОРНИЦЬКИЙ
ОЛЬГА ВАСИЛІВНА ЯВОРНИЦЬКА

Яворницький В. І., Яворницька О. В. Різноманіття і функціональна організація угруповань ґрунтових безхребетних ялицево-букових дібров крайового низькогір'я Верхньодністровських Бескидів // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2012. – Том 3(10), № 1. – С. 169-180. – ISSN 2220-3087.

Наведені результати дослідження структурно-функціональної організації угруповань ґрунтових безхребетних (мікроартроподи, мезофауна) за показниками таксономічного різноманіття, чисельності, маси та споживання енергії окремими трофічними групами у ялицево-букових дібровах крайового низькогір'я Верхньодністровських Бескидів.

Ключові слова: угруповання, ґрунтові безхребетні, мезофауна, мікроартроподи, таксономічне різноманіття, структурно-функціональна організація

Ялицево-буково-дубові ліси репрезентують умовно-корінні лісові угруповання Бескидсько-крайового низькогір'я. Згідно з класифікацією дубових лісів Українських Карпат С. М. Стойка (Стойко, 2009), вони розташовані в межах другої висотної рослинної смуги (Прибескидське передгір'я), субформації буково-ялицево-дубових лісів (*Abieto-Querceta roboris*, *Fageto-Abieto-Querceta roboris*, 450 м н. р. м.). Дослідні ділянки розташовані поблизу державного кордону України, тому лісогосподарське втручання на них було мінімальне й зводилося, імовірно, лише до догляду за лісом. На сьогодні вони є різновіковими, високобонітетними, мають складну вертикальну структуру та вважаються природними лісами цього фізико-географічного району з високими рекреаційними характеристиками.

Оскільки повні ґрунтово-зоологічні дослідження тут раніше не проводили, а також у зв'язку з унікальністю та науково-практичною цінністю таких ялицево-букових дібров, **метою досліджень** було з'ясування сучасного стану природного різноманіття ґрунтової фауни, вивчення структурної та функціональної організації угруповань ґрунтових безхребетних (мезофауна, мікроартроподи) за показниками таксономічного різноманіття, чисельності, маси та споживання енергії окремими розмірними й трофічними групами. Ці дослідження проведені вперше.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проведені протягом вегетаційного періоду 2011 року, ними охоплені:

Ділянка № 1 – 150-160-річна умовно корінна волога евтрофна ялицево-

букова діброва зубницево-маренково-ожинова, (8Бк2Дз+Гз+Яцб), 441 м н. р. м;
Ділянка № 2 – 60-80-річна умовно корінна волога евтрофна ялицево-букова діброва ожиново-маренково-ожикова (7Бк3Дз+Яцб+Сз), 412 м н. р. м.

На обох ділянках ґрунт бурий лісовий неглибокий щебенюватий середньо-суглинковий. Досліджені ділянки розташовані в околиці м. Добромилів на території Добромилівського лісництва (кв. 7), Старосамбірського району Львівської області.

Збір та облік тварин ґрунтової мезофауни проводили методом пошарового викопування на глибину трапляння й ручного розбору ґрунтових проб (25 см на 25 см, повторність – 3 проби) та відловом пастками Барбера, мікроартропод – методом “автоматичної вибірки” із ґрунтових проб з підстилкою (об’єм 125 см³, повторність – 5 проб) за допомогою фото-термоелектрора (Методи ..., 1975; Количественные методы ..., 1987; Dunger, Fiedler, 1989). Первинну обробку й опрацювання матеріалу виконували відповідно до загальноприйнятих у ґрунтовій зоології методик. Класи домінування виділені за G. Stöcker та A. Bergmann (1977). Детальніше методи опрацювання матеріалу описані в наших попередніх роботах (Екологічний потенціал ..., 2003; Яворницький, 2010).

Результати досліджень та їх обговорення

Дослідженнями встановлено, що для угруповання безхребетних ґрунтової фауни ялицево-букової діброви характерне багате таксономічне розмаїття – близько 300 видів тварин обох розмірних груп

Це представники 8 класів, 3 типів: тип кільчасті черви (ANNELIDA) клас Oligochaeta (Lumbricidae); тип членистоногі (ARTHROPODA) клас Malacostraca (Isopoda), клас Chilopoda (Geophilomorpha, Lithobiomorpha), клас Diplopoda (Glomeridae, Polydesmidae, Julidae, Polyzonidae), клас Entognatha (Collembola), клас Insecta (Blattoptera, Orthoptera, Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera), клас Arachnida (Aranei, Acarina); тип молюски (MOLLUSCA) клас Gastropoda.

В угрупованнях безхребетних ґрунтової мезофауни досліджених екосистем виявлено близько 180 видів (таксонів) безхребетних. Близько третини списку – це види тварин з ґрунтових проб, відібраних у першій половині вегетаційного періоду. Зведені показники щодо різноманіття, динамічної щільності та структури домінування безхребетних мезофауни підстилки в перерахунку на 100 пасткодів, за результатами відлову пастками Барбера, представлені в табл. 1.

Найбагатше видове розмаїття серед усіх таксономічних груп мезофауни мають павуки (75) (Гірна, 2013), туруни (27), двопарноногі багатоніжки (21), наземні молюски (17), довгоносики (5), ковалики й дощові черви (по 4 види кожна), решта представлені 1-2 видами й трапляються поодинокі.

З дощових червів в угрупованнях мезофауни найтипівішими та найчисленнішими є *Aporrectodea rosea* (Sav.), *Dendrobaena octaedra* (Sav.).

Показники різноманіття та динамічної щільності (N, особин) безхребетних мезофауни ялицево-букової-діврови (за результатами відлову пастками, на 100 пасткодів)

Таксон	К-сть видів	Ялицево-буковий дубняк зубницево-маренково-ожиновий			Ялицево-буковий дубняк ожиново-маренково-ожиковий		
		К-сть видів	N	%	К-сть видів	N	%
Lumbricidae	4	4	0,14	0,1	3	0,74	0,5
Oniscoidea	1	1	91,31	37,5	1	31,19	19,9
Aranei	66	52	8,12	3,3	44	7,59	4,8
Trogulidae	1	1	2,66	1,1	1	0,66	0,4
Chilopoda:							
Lithobiomorpha	1	1	6,93	2,8	1	8,5	5,4
Geophilomorpha	1	1	0,4	0,2	1	0,5	0,3
Diplopoda:							
Glomeridae	5	4	1,15	0,5	2	0,66	0,4
Garvaisiidae	1	–	–	–	1	0,07	0,04
Polydesmidae	4	3	3,2	1,3	2	1,73	1,1
Julidae	10	8	5,77	2,4	5	2,89	1,8
Polyzonidae	1	1	0,32	0,1	1	1,4	0,9
Insecta:							
Dermaptera	2	2	0,84	0,4	1	0,08	0,1
Cicadidae	1	1	0,54	0,2	1	0,33	0,2
Carabidae (im.)	27	26	72,99	29,9	17	34,76	22,2
Staphylinidae (im.)	4	4	2,91	1,2	2	1,73	1,1
Adephaga (lar.)	–	–	0,32	0,1		0,66	0,4
Silphidae (im., lar.)	4	3	0,25	0,2	1	3,05	1,9
Cantharidae (lar.)	1	1	0,57	0,2	1	0,33	0,2
Elateridae (im.)	4	3	0,04	0,02	–	–	–
Chrysomelidae (im.)	2	2	8,87	3,6	2	10,73	6,9
Curculionidae (im.)	5	4	1,08	0,4	3	1,16	0,7
Scarabaeidae (im.)	3	3	1,87	0,8	2	2,81	1,8
Panorpidae (lar.)	1	1	3,81	1,6	1	3,14	2,0
Hymenoptera	2	1	0,04	0,02	–	–	–
Formicidae	2	2	10,02	4,3	2	25,74	16,4
Trichoptera (lar.)	2	2	0,54	0,2	2	0,25	0,2
Lepidoptera (lar.)	2	2	0,69	0,3	2	0,72	0,5
Mollusca, Gastropoda	17	15	0,90	0,3	7	0,99	0,7
Разом:	174	148	226,28	100	106	142,41	100
У т. ч.: Сапрофаги	53 (30%)	45 (30%)	109,56	48,4	27 (25%)	48,75	34,2
Фітофаги	17 (10%)	13 (9%)	11,26	5,0	8 (8%)	12,94	9,1
Хижак	104 (60%)	90 (61%)	105,46	46,6	71 (67%)	80,72	56,7
Екологічна смність екотопу, K _{is}			99			75	

Серед двопарноногих багатоніжок такими є *Leptophyllum nanum* (Latzel), *Glomeris connexa* C. L. Koch, *Cylindroiulus burczenlandicus* Verhoeff, *Polizonium hermanicum* Brandt. Серед турунів панують – *Carabus obsoletus* Sturm, *Abax schueppeli rendschmidti* (Germ.), *A. paralellopedus* (Pill. et Mitt.), *A. parallelus* (Duft.), *Molops piceus* Panz., деякі інші. Тут трапляється “червонокнижний” вид – *Abax ovalis* (Duft.), виявлений нами раніше (Різун, Яворницький, 1994) на суміжній території у 60-річній вологій евтрофній буковій яличині ожиново-зеленчуковій Старяєського лісництва. З коваликів у лісових екосистемах найтипівішими й найчисленнішими є *Athous subfuscus* Müll., *Ath. mollis* Reitt., *Dolopius marginatus* L. (пошкоджують насіння й проростки лісових культур). Наземні молюски найширше представлені *Carpathica callophana* (Wester.), *Aegopinella pura* (Alder), *Nesovitrea hammonis* (Ström), *Arion subfuscus* (Drap.), *Monachoides vicina* (Rossm.), *Perforatella bidentata* (Gmelin).

Встановлено, що угруповання мезофауни ялицево-букового дубняка зубницево-маренково-ожинового (ділянка № 1) за різноманіттям та динамічною щільністю безхребетних мезофауни в півтори рази переважає угруповання ялицево-букового дубняка ожиново-маренково-ожикового (ділянка № 2) (табл. 1). Загалом, у досліджених лісах домінують мокриці (Oniscoidea), які мають найвищі показники динамічної щільності, а в дубняку № 1 є еудомінантами (37,5%). З комах, на обох ділянках, домінують туруни (Carabidae) 30-22% кількості відловлених, а на ділянці № 2, також, мурахи (16,4%). Групу субдомінантів формують представники 6 таксонів: – Aranei, Chilopoda, Diplopoda, Formicidae, Chrysomelidae. Динамічна щільність представників понад 50 інших таксонів перебуває на рівні рецедентів і субрецедентів. За трофічною орієнтацією безхребетних у виявленому різноманітті переважають хижакі – 60%, сапрофаги та фітофаги – 30 і 10%, відповідно.

За результатами ґрунтових розкопок встановлено, що в ялицево-буковому дубняку зубницево-маренково-ожинового (ділянка № 1) загальна чисельність і маса безхребетних мезофауни є більшою на 19 та 38%, відповідно, ніж у ялицево-буковому дубняку ожиново-маренково-ожикового (ділянка № 2) (табл. 2). У трофічній структурі угруповань мезофауни домінують сапрофаги від 25 до 50% чисельності та 75-96% маси, відповідно хижакі – 50-60% та 3,5-4,5%, а фітофаги – до 15 і 20%. Домінують дощові черви, губоні та двопарноногі багатоніжки, мокриці, молюски. Чисельність інших безхребетних (Aranei, Staphilinidae, Carabidae, Diptera, Formicidae і деяких інших) до 5 особин на м².

Угруповання ґрунтової мезофауни споживають від 1372 до 2079 Дж/м² на добу. З них 64-92% (871-1879 Дж/м²) використовують сапрофаги, 12-8,3% (175-200 Дж/м²) хижакі й до 24% (326 Дж/м², ділянка № 2) – фітофаги. Загалом, фауністично багатше, з вищими показниками чисельності та маси, угруповання ґрунтової мезофауни 160-180-річної ялицево-букової діброви зубницево-маренково-ожинової (ділянка № 1) за добовим споживанням енергії у 1,5 рази переважає угруповання мезофауни 60-80-річної ялицево-букової діброви ожиново-маренково-ожикової (ділянка № 2).

Структура, показники чисельності (N, особин/м²), маси (m, г/м²) та споживання енергії (Q, Дж/м² за добу) угрупованнями ґрунтової мезофауни ялицево-букової-діброви

Трофічна, таксономічна група	Ялицево-буковий дубняк зубничево-маренково-ожиновий			Ялицево-буковий дубняк ожиново-маренково-ожиковий		
	N	m	Q	N	m	Q
Сапрофаги						
Lumbricidae	27	22,720	1639	5	12,267	677
Oniscoidea	11	0,149	30	5	0,016	5
Glomeridae	–	–	–	11	1,493	170
Julidae	10	1,227	143	–	–	–
Dermaptera	5	0,373	49	–	–	–
Diptera (lar.)	–	–	–	5	0,107	19
Mollusca, Gastropoda	10	0,080	18	–	–	–
Хижак						
Aranei	5	0,016	5	16	0,032	10
Lithobiomorpha	32	0,747	132	26	0,480	90
Geophilomorpha	16	0,123	29	16	0,288	54
Carabidae (im.)	5	0,080	15	5	0,074	14
Staphylinidae (im.)	5	0,074	14	–	–	–
Adephaga (lar.)	–	–	–	5	0,027	7
Formicidae	5	0,016	5	–	–	–
Фітофаги						
Elateridae (lar.)	–	–	–	11	0,533	79
<i>Melolontha</i> (lar.)	–	–	–	5	3,200	247
Разом:	131	25,605	2079	110	18,517	1372
Сапрофаги	63	24,549	1879	26	13,883	871
Фітофаги	–	–	–	16	3,733	326
Хижак	68	1,056	200	68	0,901	175
Екологічна ємність екотопу, K_{is}	57			51		

Виявлено, що угруповання мікроартропод ялицево-букової діброви ожиново-маренково-ожикової (ділянка № 2) за чисельністю на 28%, а за масою на 63% переважає угруповання мікроартропод ялицево-букової діброви зубничево-маренково-ожинової (ділянка № 1) (табл. 3). У їх складі ідентифіковано понад 110 таксонів (Яворницький, Рукавець, Меламуд, 2011). Найширше представлені панцирні кліщі (*Acar*: *Oribatida*) – 67 видів, ногохвістки (*Collembola*) – 40 видів, різноманіття мезостигматичних (*Mesostigmata*) та інших кліщів (*Acaridae*, *Trombidiformes*) значно менше – до 11 таксонів. За чисель-

ністю та масою переважають кліщі – 70-80% (88,00-97,60 тис. особин на м²; 1,64-2,39 г/м²), ногохвістки становлять 20-30% (21,20-42,40 тис. особин на м²; 0,39-0,92 г/м²). У загальній чисельності кліщів частка панцирних становить 85-86%, а маса – 0,93-1,46 г/м². Разом мезостигматичні й інші кліщі становлять близько 15% чисельності з масою 0,71-0,93 г/м².

Таблиця 3.

Структура, показники чисельності (N, особин/м²), маси (m, г/м²) та споживання енергії (Q, Дж/м² за добу) угрупованнями мікроартропод ялицево-букової-діброви

Таксон	Ялицево-буковий дубняк зубницево-маренково- ожиновий			Ялицево-буковий дубняк ожиново-маренково- ожиковий		
	N	m	Q	N	m	Q
1	2	3	4	5	6	7
Collembola						
<i>Ceratophysella</i>	0,27	0,005	6	1,87	0,037	39
<i>Friesea</i>	0,67	0,007	8	–	–	–
<i>Neanura</i>	0,13	0,001	2	–	–	–
<i>Tetrodontophora</i>	0,003	0,020	3	0,01	0,027	5
<i>Protaphorura</i>	2,53	0,051	52	6,67	0,133	138
<i>Tetracanthella</i>	1,87	0,037	39	–	–	–
<i>Folsomia</i>	6,00	0,072	85	11,33	0,136	160
<i>Isotomiella</i>	3,47	0,024	33	7,20	0,050	68
<i>Parisotoma</i>	1,33	0,040	37	4,53	0,136	127
<i>Tomocerus</i>	0,13	0,008	6	1,07	0,064	50
<i>Lepidocirtus</i>	1,87	0,093	77	6,13	0,307	252
<i>Pseudosinella</i>	1,20	0,036	34	0,80	0,024	22
Sminturididae	0,40	0,008	8	0,67	0,013	14
Neelidae	1,33	0,009	13	2,13	0,015	20
Oribatida						
Brachichthoniidae	0,27	0,001	1	–	–	–
Phthiracaridae	1,87	0,177	124	5,60	0,532	372
<i>Nothrus</i>	0,27	0,013	11	0,27	0,013	11
<i>Nanhermannia</i>	–	–	–	1,74	0,089	73
<i>Hermannia</i>	0,13	0,013	9	–	–	–
<i>Belba</i>	–	–	–	0,13	0,008	6
<i>Hypodamaeus</i>	–	–	–	0,53	0,037	28
<i>Eremaeus</i>	0,13	0,005	4	0,27	0,009	8
<i>Liacarus</i>	–	–	–	1,20	0,096	70
<i>Ceratoppia</i>	–	–	–	0,13	0,009	7
<i>Carabodes</i>	0,40	0,017	15	0,67	0,029	25
<i>Tectocephus</i>	0,13	0,001	1	0,13	0,001	1
Oppliidae	32,00	0,096	159	30,00	0,090	149
Suctobelbidae	0,54	0,008	9	1,07	0,016	18
Protoribatidae	0,13	0,001	2	0,13	0,001	2

1	2	3	4	5	6	7
Scheloribatidae	0,67	0,013	14	0,27	0,005	6
Chamobatidae	2,40	0,019	25	2,00	0,016	21
Mycobatidae	1,20	0,005	1	9,21	0,037	57
<i>Eupelops</i>	0,13	0,007	5	0,67	0,033	27
<i>Achipteria</i>	0,94	0,034	30	0,40	0,014	13
<i>Parachipteria</i>	0,13	0,003	3	–	–	–
Передімаго Oribatida	34,40	0,516	573	28,53	0,428	475
Mesostigmata						
Epicriidae	0,13	0,012	8	0,40	0,036	26
Parasitidae, Veigaiidae	6,93	0,555	405	8,53	0,683	499
Zerconidae	2,67	0,053	55	0,93	0,019	19
Trachitidae	0,93	0,065	49	1,33	0,093	70
Uropoidae	0,67	0,020	19	3,33	0,100	93
Anoetidae	0,67	0,003	4	–	–	–
Scutacaridae	0,27	0,001	1	0,13	0,0003	0,5
Разом:	109,20	2,049	1937	140,01	3,336	2972
Екологічна ємність екотопу, K_{is}		141			204	

У таксоцені панцирних кліщів за чисельністю домінують евритопні види з родин Oppiidae (разом від 55 до 77%) – *Berniniella bicarinata* (Paoli), *Dissorhina ornata* (Oudemans), *Mediopopia globosa* (Mihelčič), *Oppiella nova* (Oudemans), Phthiracaridae та Suctobelbidae (> 10%): – *Atropacarus striculus* (C. L. Koch), *Phthiracarus longulus* (C. L. Koch), *Suctobelba trigona* (Michael), *Suctobelbella tuberculata* (Strenzke), а також види з інших таксонів – *Liochthonius brevis* (Michael), *Tectocephus velatus* Michael, *Scheloribates laevigatus* (C. L. Koch), *Chamobates borealis* (Trägårdh), *Minunthozetes pseudofusiger* (Schweizer) та інші. Чисельність представників більшості видів панцирних кліщів (47) на рівні рецедентів (1,1-3,1%) і субрецедентів (< 1,0%).

У таксоцені мезостигматичних кліщів за чисельністю домінують види з родин Parasitidae та Veigaiidae (разом до 60%), Zerconidae й Uropodidae (до 23%), Trachitidae (до 9%). Чисельність представників родини Epicriidae на рівні рецедентів.

Серед ногохвісток найбільшим видовим різноманіттям представлені родини Isotomidae, Entomobryidae й Onychiuridae. Домінують (10,1-31,6% чисельності) полізональні евритопні види (6), представники родів: *Folsomia* (27-28%) – *Folsomia manolachei* Bagnall, *F. penicula* Bagnall, *F. quadrioculata* (Tullberg), *Isotomiella* (16,4-17,0%) – *Isotomiella minor* (Schäffer), *Protaphorura* (12-16%) – *Protaphorura armata* (Tullberg), *Parisotoma* (10,7%) – *Parisotoma notabilis* (Schäffer). Субдомінантами (3,2-10,0%) є 6 видів – *Tetracanthella montana* Stach (8,8%), *Lepidocyrtus* (до 14,4%) *Lepidocyrtus cyaneus* Tullberg і *Lepidocyrtus curvicollis* Bourlet, *Pseudosinella* (6,0%) – *Pseudosinella octopunctata* Börner, Neelidae (5,0-6,3%) – *Neelides minutus* (Folsom), Ceratophysella

(4,4%) – *Ceratophysella armata* (Nicolet) і *C. succinea* Gisin. Найбільші за кількістю видів (21) групи рецедентів і субрецедентів.

Загалом, різноманіттям, чисельністю, масою та добовим метаболізмом угруповання мікроартропод ялицево-букової діброви ожиново-маренково-ожикової (ділянка № 2) переважає аналогічне у ялицево-буковій діброві зубничево-маренково-ожинової (ділянка № 1).

Відмінності у структурній організації між угрупованнями ґрунтової фауни досліджених ділянок ялицево-букової діброви ілюструє також коефіцієнт ємності середовища *Kis* (функціонал Сімпсона) (Сметана, Сметана, 2003), як інтегральна оцінка їх різноманіття й чисельності. За угрупованнями мезофауни цей показник має більше значення на ділянці № 1 – 57 умовних одиниць (у. о.), і менше – 51 у. о. на ділянці № 2. За угрупованнями мікроартропод максимальне значення показника цей функціонал має на ділянці № 2 – 204 у. о., і менший він, відповідно в 1,5 рази, на ділянці № 1 – 141 у. о.

Досліджені дубняки різняться також вертикальним розподілом, або заселеністю безхребетними тваринами окремих шарів ґрунтового профілю. На ділянці № 1 у підстилці зосереджувалося близько 20% чисельності й лише 2% маси угруповання мезофауни та близько 40% чисельності мікроартропод, решта – у ґрунті. На ділянці № 2 підстилка населена, відповідно, 47% чисельності й 10% маси мезофауни та 60% мікроартропод, а товща ґрунту – 53% мезофауни з часткою маси 90%. Такі особливості вертикального заселення безхребетними ґрунту визначають те, що в дубняку ділянки № 1 кількість споживання безхребетними енергії (а отже й процеси трансформації речовини) у товщі ґрунту в 4 рази вищі, ніж у підстилці, тоді як у дубняку ділянки № 2 ці величини приблизно рівні (табл. 4).

Загалом, як встановлено, маса угруповань ґрунтових безхребетних обох розмірних груп становить 27,65 г/м² в ялицево-буковій діброві зубничево-маренково-ожинової і 21,78 г/м² в ялицево-буковій діброві ожиново-маренково-ожикової (табл. 4). Частки сапрофагів становлять 94 і 75%, хижаків 6 і 8%, а фітофагів – 0 і 17%, відповідно.

Спільним добовим споживанням енергії угруповання дослідженої ґрунтової фауни обох ділянок ялицево-букової діброви різняться не істотно – лише на 8%, відповідно, 4016 та 4344 Дж/м² на добу. Але відмінності в кількісних показниках структурно-функціональної організації їхніх угруповань позначаються особливостями їх функціонування (табл. 5). Так, фауністично багатше, з вищими показниками чисельності (на 19%) та маси (на 38%) угруповання ґрунтової мезофауни 160-180-річної ялицево-букової діброви зубничево-маренково-ожинової (ділянка № 1) за добовим споживанням енергії в 1,5 рази переважає угруповання мезофауни 60-80-річної ялицево-букової діброви ожиново-маренково-ожикової (ділянка № 2). Менші кількісні показники безхребетних мезофауни на ділянці № 2 компенсуються збільшенням загальної чисельності (в 1,3 рази або на 28%), маси (в 1,6 рази, на 64%) спільнот мікроартропод, що в кінцевому підсумку збільшує (в 1,5 рази або на 53%) кількість споживання енергії ними від 1937 до 2972 Дж/м² на добу, відповід-

но. Загалом, більшість споживаної енергії трансформується сапрофагами – 82 і 72%, хижаками – 18 і 20% і фітофагами – 0 і 8%, відповідно.

Таблиця 4.

Щільність заселення (N, особин/м²), маса (m, г/м²) й споживання енергії (Q, Дж/м² за добу) підстилки й ґрунту (вертикальний розподіл) безхребетними ґрунтової фауни в дубняках ялицево-букової-діррови

Розмірна група		Ялицево-буковий дубняк зубницево-маренково- ожиновий			Ялицево-буковий дубняк ожиново-маренково- ожиковий		
		Під- стилка	Ґрунт	Разом	Під- стилка	Ґрунт	Разом
Мікроартроподи,	N	40,92	68,28	109,20	79,08	60,92	140,00
	%	37	63	100	56	44	100
Мікроартроподи,	m	0,813	1,236	2,049	2,077	1,259	3,336
	%	40	60	100	62	38	100
Мікроартроподи,	Q	758	1179	1937	1820	1152	2972
	%	39	61	100	61	39	100
Мезофауна,	N	30	101	131	52	58	110
	%	23	77	100	47	53	100
Мезофауна,	m	0,480	25,125	25,605	1,765	16,752	18,517
	%	2	98	100	10	90	100
Мезофауна,	Q	89	1990	2079	232	1140	1372
	%	4	96	100	17	83	100
Угруповання разом, m		1,293	26,361	27,654	3,842	18,011	21,853
	%	5	95	100	18	82	100
Угруповання разом, Q		847	3169	4016	2052	2292	4344
	%	20	80	100	47	53	100

Структурно-функціональними особливостями організації угруповань ґрунтових безхребетних цих біогеоценозних екосистем є те, що на ділянці № 1 мезосапрофагами трансформується 57%, а мікросапрофагами 43% енергії, споживаної сапрофагами загалом. У роботі з трансформації речовини та енергії відмерлих рослинних решток є незначна перевага мезосапрофагів над мікросапрофагами (в 1,3 рази). У трофічній групі хижаків частка споживаної енергії мікрохижаками майже втричі переважає частку мезохижаків.

Цілком інші функціональні співвідношення й вагомість окремих розмірних груп безхребетних у трансформації речовини та енергії на ділянці № 2. Тут кількість споживаної енергії мезосапрофагами у 2,6 рази менша за кількість, споживану мікросапрофагами, а серед трофічної групи хижаків ця перевага ще більша – у 4,0 рази. Таким чином, у виконуваний екосистемній

роботі з трансформації відмерлих решток та акумульованої в них енергії провідну роль тут відіграють представники мікроартропод.

Таблиця 5.

Показники чисельності (N, особин/м²), маси (m, г/м²) й споживання енергії (Q, Дж/м² за добу) угрупованнями ґрунтової фауни ялицево-букової-діброви

Розмірна, таксономічна, трофічна група	Ялицево-буковий дубняк зубницево-маренково-ожиновий			Ялицево-буковий дубняк ожиново-маренково-ожиковий		
	N	m	Q	N	m	Q
Мезофауна:	131	25,605	2079	110	18,517	1372
У т. ч.: Lumbricidae	27	22,720	1639	5	12,267	677
Aganei	5	0,016	5	16	0,032	10
Oniscoidea	11	0,149	30	5	0,016	5
Diplopoda	10	1,227	143	11	1,493	170
Chloropoda	48	0,870	161	42	0,768	144
Insecta	10	0,543	54	26	3,941	352
Mollusca, Gastropoda	10	0,080	18	–	–	–
Мікроартроподи:	109,20*	2,049	1937	140,00*	3,336	2972
У т. ч.: Oribatida	75,73	0,929	993	82,93	1,463	1369
Mesostigmata	11,33	0,705	536	14,53	0,931	707
Інші кліщі	0,94	0,004	5	0,13	0,0003	1
Collembola	21,20	0,411	403	42,41	0,942	895
Разом усі:		27,654	4016		21,853	4344
Сапрофаги:	–	25,893 (94%)	3280 (82%)	–	16,288 (75%)	3136 (72%)
У т. ч.: мезосапрофаги	63	24,549 (95%)	1879 (57%)	26	13,883 (85%)	871 (28%)
мікросапрофаги	97,87*	1,344 (5%)	1401 (43%)	125,48*	2,405 (15%)	2265 (72%)
Фітофаги	–	–	–	16	3,733 (17%)	326 (8%)
Хижаци:	–	1,761 (6%)	736 (18%)	–	1,832 (8%)	882 (20%)
У т. ч.: мезохижаци	68	1,056 (60%)	200 (27%)	68	0,901 (49%)	175 (20%)
мікрохижаци	11,33*	0,705 (40%)	536 (73%)	14,53*	0,931 (51%)	707 (80%)

Висновки

Таким чином, виявлені структурні особливості визначають відмінності у функціонуванні угруповань ґрунтової фауни у споживанні енергії окремими розмірними й таксономічними групами, в інтенсивності її трансформації за окремими трофічними ланцюгами, у речовинно-енергетичному обміні загалом.

Виявлені особливості структурно-функціональної організації угруповань безхребетних пояснюємо віковими відмінностями та складом деревостанів обстежених ділянок ялицево-букових дібров. Лісовий намет (деревостан) ділянка № 1 сформований переважно буком лісовим і дубом звичайним з додатковим траплянням граба звичайного та ялиці білої. У наметі лісу ділянки № 2 – граб звичайний відсутній, супутня сосна звичайна, а ялиця біла додатково росте в підрослі.

Таксономічне розмаїття угруповань ґрунтових безхребетних ялицево-букових дібров налічує не менше 300 видів тварин. Угрупованню ґрунтових безхребетних в ялицево-буковій діброві зубницево-маренково-ожиновій, де у складі деревостану домінують листяні породи (дуб, бук, граб), у порівнянні з ялицево-буковою дібровою ожиново-маренково-ожиковою, в якій збільшується частка хвойних порід у деревостані та наявний підріст ялиці, характерна більша чисельність, маса й обсяг споживання енергії представниками мезофауни, тоді як частка мікроартропод тут є значно меншою. Разом із цим загальне споживання енергії угрупованнями безхребетних тварин в обох екосистемах є одного рівня, у них також зберігається певне співвідношення у використанні енергії між трофічними групами, зокрема сапрофаги споживають понад 70%, хижаки близько 20%, фітофаги менше 10%. Таке споживання енергії угрупованнями ґрунтових тварин характерне для первинних екосистем, що вказує на те, що незначне збільшення у складі деревостану та підліску ялицево-букових дібров хвойних порід впливає лише на перерозподіл енергії між окремими таксономічними групами, тоді як функціонування загального угруповання ґрунтових тварин залишається без істотних змін.

-
- ГРНА А. Я. Фауна павуків (ARANEI) лісових екосистем Верхньодністровських Бескідів (Українські Карпати) // Вісн. Львів. ун-ту, Сер. біол. – 2013. – Вип. 62. – С. 133-139.
- ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ наземних екосистем // Голубець М. А., Марискевич О. Г., Крок Б. О., Козловський М. П. та ін. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
- КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ в почвенной зоологии // Под ред. М. С. Гилярова. – М.: Наука, 1987. – 288 с.
- МЕТОДЫ почвенно-зоологических исследований // Под ред. М. С. Гилярова. – М.: Наука, 1975. – 280 с.
- РІЗУН В. Б., ЯВОРНИЦЬКИЙ В. І. Перша вірогідна знахідка жужелиці *Abax ovalis* (Duft.) на території України // Західноукраїнський зоологічний огляд. – 1994. – № 1. – С. 62.
- СМЕТАНА О. М., СМЕТАНА Н. М. Структура наземної мезофауни залізорудних кар'єрів Кривбасу // Проблеми екології і охорони природи техногенного регіона: Межвед. сб. науч. тр. – Донецьк: ДонНУ, 2003. – С. 161-164.
- СТОЙКО С. М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона. – Львів, 2009. – 220 с.
- ЯВОРНИЦЬКИЙ В. І. Різноманіття та особливості формування угруповань ґрунтових безхребетних (мезофауна, мікроартроподи) у дібровах рівнинної частини верхів'я басейну Дністра // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2010. – Том 1(8), № 1. – С. 247-276.
- ЯВОРНИЦЬКИЙ В. И., РУКАВЕЦ Е. В., МЕЛАМУД В. В. Сообщества почвенных микроар-

тропод пихтово-букових дубрав Верхнеднестровських Бескид (Українські Карпати) // IV Міжнародна конференція "Горні екосистеми і їх компоненти", 10-14 вересня 2012 г. Сухум. – Нальчик, 2012. – С. 175-176.

DUNGER W., FIEDLER H. J. Methoden der Bodenbiologie. – Stuttgart; New York: Gustav Fischer, 1989. – 432 S.

STÖCKER G., BERGMANN A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung Modellrealisierung, Dominanzklassen // Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung. – 1977. – 17(1). – S. 1-26.

РАЗНООБРАЗИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПИХТОВО-БУКОВЫХ ДУБРАВ КРАЕВОГО НИЗКОГОРЬЯ ВЕРХНЕДНЕСТРОВСКИХ БЕСКИДОВ

В. И. Яворницький, О. В. Яворницькая

Приведены результаты исследований структурно-функциональной организации сообществ почвенных беспозвоночных (микроартроподы, мезофауна) по показателям таксономического разнообразия, численности, массы и потребления энергии отдельными трофическими группами в пихтово-буковых дубравах краевого низкогорья Верхнеднестровских Бескид.

Ключевые слова: сообщество, почвенные беспозвоночные, мезофауна, микроартроподы, таксономическое разнообразие, структурно-функциональная организация

DIVERSITY AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE SOIL INVERTEBRATA COMMUNITIES IN ABIETO-FAGETO-QUERCETA FORESTS OF THE LOWER MARGINS OF UPPER DNISTER BESKYD MTS

V. I. YAVORNYTSKY, O. V. YAVORNYTSKA

The results of investigations upon structure-functional organization of the soil Invertebrata communities (microarthropoda, mesofauna) with the indexes of taxonomic diversity, number, mass and energy consumption by several trophic groups are presented for Abieto-Fageto-Querceta forests of the lower margins of Upper Dnister Beskyds Mts.

Key words: community, soil invertebrata, mesofauna, microarthropoda, taxonomical diversity, structural & functional organization

Надійшла 05.07.2012

Прийнята до друку 04.09.2012

ЯВОРНИЦЬКИЙ В. І. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна; e-mail: vyavornytsky@mail.ru

YAVORNYTSKY V. I. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4 Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; vyavornytsky@mail.ru

ЯВОРНИЦЬКА О. В. Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна; e-mail: javornytska16@mail.ru

YAVORNYTSKA O. V. Ivan Franko National University of Lviv, 4 Hrushevsky St, Lviv, 79005, Ukraine; e-mail: javornytska16@mail.ru