

УГРУПОВАННЯ ЖУКІВ-ТУРУНІВ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЛІСІВ КОМПЛЕКСНОЇ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА ЛЬВОВА

Дедусь В.І.¹, Різун В.Б.²

Угруповання жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) лісів комплексної зеленої зони міста Львова. – В.І. Дедусь, В.Б. Різун. – Впродовж 2015-2017 рр. вивчали фауну жуків-турунів лісових ценозів комплексної зеленої зони міста Львова (Винниківський лісопарк) з використанням методу ґрунтових пасток Барбера. У досліджених лісах Винниківського лісопарку загалом зареєстровано 46 видів жуків-турунів з 23 родів. Найбільшою кількістю видів представлені роди *Carabus*, *Pterostichus* – по 7, по 3 види ідентифіковано в родах *Abax*, *Bembidion*, *Amara*. Еудомінантами були *Carabus coriaceus* Linnaeus 1758, *Pterostichus oblongopunctatus* Fabricius, 1787, *Abax parallelus* Duftschmid, 1812, *Platynus assimilis* Paykull, 1790, домінантами – *Pterostichus niger* Schaller, 1783 і *Carabus glabratus* Paykull, 1790. Найвищі показники відносного видового багатства та різноманітності порівняно з іншими дослідженими карабідоугрупованнями мало угруповання жуків-турунів 90-100-річного вільшняка. Високі показники індексів вирівняності для угруповання букового лісу вказують на його типовість і близькість до угруповань букових лісів Українських Карпат та Розточчя. За життєвими формами жуків-турунів досліджених типів лісу за кількістю видів переважають серед зоофагів: епігеобіонти ходячі, стратобіонти підстилкові та стратобіонти підстилково-ґрунтові, а в 90-100-річному вільшняку – стратобіонти поверхнево-підстилкові; серед міксофітофагів – геохортобіонти гарпалодні.

Ключові слова: Carabidae, туруни, угруповання, фауна, Львів, ліс, екологія.

Адреси: 1- Ужгородський національний університет, вул. Університетська 14, Ужгород, Україна; e-mail: valerija.dedus@gmail.com

2- Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна 18, Львів, Україна; e-mail: rizunv@ukr.net

Forest ground beetles' communities (Coleoptera, Carabidae) of the L'viv greenbelt. – V.I. Diedus, V.B. Rizun. – Study of insect communities is important in a context of determination of status of ecosystem conservation. Vynnyky forest park is situated between Mayorivka and Pasiky (eastern part of L'viv) and boundary of the Vynnyky town. The forest park area is 2799 hectares. It is located on hills of the L'viv Plateau and borders on the Lower Polissia and L'viv Opillia. Previously, the study of ground beetles' species composition of the Vynnyky forest park was carried out by some authors: Zawadzki (1825), Lomnicki (1890, 1903, 1905, 1906), Nowicki (1858), Rizun, Khrapov (2001), Rizun, Dedus' (2016). During 2015-2017 the fauna of ground beetles was investigated in the forest ecosystems of the L'viv greenbelt (the Vynnyky forest-park) by using the method of pit-fall Barber's traps. Forty-six Carabidae species from 23 genera were been identified for the Vynnyky forest-park on the whole. The most diverse are genera *Carabus* and *Pterostichus* (7 species for everyone), and 3 species for each were registered for the genera *Abax*, *Bembidion*, *Amara*. The eudominant species are *Carabus coriaceus* Linnaeus 1758, *Pterostichus oblongopunctatus* Fabricius, 1787, *Abax parallelus* Duftschmid, 1812, *Platynus assimilis* Paykull, 1790. The dominant species are *Pterostichus niger* Schaller, 1783 and *Carabus glabratus* Paykull, 1790. The Carabidae beetles' community of 90-100 year old alder forest (Site 1) has the highest indexes of species richness and diversity of compared to other sites. High indexes of leveling indices for beech forest community (Site 4) indicate about its typicality and proximity to the same communities in beech forests of the Ukrainian Carpathians and the Roztochia. In the study area according to life-forms of ground beetles the most numbered among zoophagous are: running epigeobionts, duff stratobionts and duff-ground stratobionts, but in the Site 1 they are surface-duff stratobionts, and digging geohortobionts are most numbered among mixophytophagous.

Key words: Carabidae, ground beetles, community, fauna, L'viv, forest, ecology.

Addresses: 1- Uzhhorod National University, Uzhhorod, Universytets'ka str., 14; e-mail: valerija.dedus@gmail.com

2- State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, L'viv, Teatral'na str., 18; e-mail: rizunv@ukr.net

Вступ

Більшість турунів – мешканці поверхневого шару ґрунту, де відбуваються найважливіші для біогеоценозів процеси трансформації органічних речовин. Це визначає роль турунів як

хороших індикаторів ґрунтово-рослинних та кліматичних умов. Туруни також відіграють значну роль в трофічних ланцюгах і представлені різноманітними життєвими формами. Вивчення спектрів життєвих форм в

різноманітних природних умовах дає можливість виявляти закономірності ландшафтно-зональних або сукцесійних змін, слугувати індикатором ґрунтово-рослинних умов, використовуватись в біодіагностиці ґрунтів, а також визначати рівень антропогенного впливу на ценози.

Комплексні зелені зони міст (КЗЗМ) (Kucheriavui 1999) є неодмінною, обов'язковою складовою частиною міських агломерацій. Основними елементами КЗЗМ Львова є: зелені насадження культурного і рекреаційного призначення (парки, сквери, бульвари, газони); лісопарки; зелені насадження територій житлових кварталів і масивів; квітники; зелені зони водоохоронного, наукового та просвітницького призначення; зелені насадження підприємств, вулиць; міські ліси (власність державного лісового фонду України), включаючи об'єкти природно-заповідного фонду. Площа зелених насаджень Львова за різними категоріями становить 33 286 га, у тому числі в межах міста – 4 419 га, або майже 26% від площі міста (Elbakidze et al. 2005).

Львівське лісопаркове господарство державного лісгосподарського об'єднання "Львівліс", займає 28 867 га (8 лісництв – Борщівське, Брюховицьке, Завадівське, Винниківське, Красівське, Липниківське, Лапаївське і Товщівське). Площа Винниківського лісопарку становить 2799 га. Простягається він від Майорівки і Пасік (місцевості у східній частині Львові) до меж міста Винники. Через ліс проходить автомобільна дорога Львів — Винники — Золочів — Тернопіль, яка розділяє ліс на північну та південну частини. У ландшафтному плані Винниківський лісопарк розташований на пагорбах Львівського плато і межує на півночі з Малим Поліссям, а на півдні — з Львівським Опіллям. Основу лісу становлять насадження сосни і бука. У лісі є багато ярів, деякі з них простягаються на понад 1 км. З північного заходу на південний схід ліс перетинає річка Марунька.

Дослідження жуків-турунів Львова розпочав професор Львівського університету А. Завадський у 1823 р. (Zawadzki 1825). У першій половині XIX ст. у місті проводили ентомологічні збори і інші дослідники, але, як зазначає М. Ломницький (Lomnicki 1890), їхні матеріали або знищилися не опрацьовані науково, або розпорошилися по різноманітних закордонних колекціях. І лише у праці М. Новицького (Nowicki 1858) є згадка про 15 видів твердокрилих зібраних в околицях

Львова. Протягом 1874-1878 рр. колеоптерофауну Львова вивчав Б. Котуля, але його колекції М. Ломницьким не були опрацьовані. Починаючи з 1879 р., коли М. Ломницький переїхав до Львова, ним вивчалася колеоптерофауна міста і околиць, що було узагальнено в фундаментальній праці "Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe)" (Lomnicki 1890, 1903, 1905, 1906). Значний матеріал у Львові, який М. Ломницькому не був доступний, зібрав С. Стобецький. Зараз його колекція зберігається в Інституті систематики і еволюції тварин ПАН у Кракові. При дослідженні колеоптерофауни Львова доречно згадати і роботу Ж. Круля (Król 1877) про жуків околиць Янова (зараз смт. Івано-Франкове, Яворівський р-н) у котрій є згадки про окремі знахідки в межах Львова, а також працю В. Лазорка (Lazorko 1963) у якій є згадки про знахідки окремих видів жуків у Львові. Однак, слід зауважити, що ґрунтові пастки (пастки Барбера) для вивчення турунів Львова вперше застосували В.Б. Різун, Д.С. Храпов (Rizun, Khrapov 2001). Карабідоугруповання цього лісопарку проаналізовані також у роботі В.Б. Різуна, В.І. Дедусь (Rizun, Diedus' 2016). Загалом, за літературними та колекційними даними, для Львова до сьогодні було зареєстровано 238 видів жуків-турунів.

Метою досліджень було продовження вивчення фауни та структури угруповань жуків-турунів лісових насаджень комплексної зеленої зони міста Львова.

Основні завдання роботи:

- 1) встановити видовий склад жуків-турунів різних типів лісу Винниківського лісництва;
- 2) визначити структуру домінування карабідоугруповань та показники їхнього різноманіття;
- 3) дослідити спектри життєвих форм жуків-турунів досліджених типів лісу.

Матеріал та методики

Збір матеріалу здійснювали за допомогою ґрунтових пасток Барбера (скляні банки, об'ємом 0,5 л, діаметр вхідного отвору 72 мм). Фіксуючою речовиною слугував 4% розчин формаліну. В межах пробної площі (ПП) пастки встановлювали на відстані 10 м одна від одної. Функціонували вони на ПП1 – з 01 травня 2015 р. до 05 жовтня 2015р, ПП2 - з 8 квітня 2016 р. до 30 жовтня 2016 р, ПП3 – з 8 квітня 2016 р. до 30 жовтня 2016 р., ПП4 – з 1 травня 2017 р. до 31 жовтня 2017 р. Вибирали матеріал 2 рази на

місяць. Загалом обліковано 4972 пасткодіб, зібрано 1539 екземплярів жуків-турунів.

Систематика жуків-турунів прийнята за працею Löbl, Smetana, (Löbl, Smetana 2003). Класи домінування тварин визначали за шкалою Ренконена (Renkonen 1938) з деякими змінами.

Характеристика спектрів життєвих форм турунів складена за працею І.Х. Шарової (Sharova 1981).

Для порівняння угруповань використовували індекси видового різноманіття та подібності (Megarran 1992; Lebedeva et al. 2004):

Індекс подібності Сьоренсена:

$$C_s = \frac{2j}{a+b} \text{ (якісні дані) ,}$$

де a – кількість видів на ділянці А, b – кількість видів на ділянці В, j – кількість спільних видів на обох ділянках.

Для кількісних даних використано індекс подібності Сьоренсена:

$$C_N = \frac{2jN}{aN + bN} ,$$

де aN – кількість особин на ділянці А, bN – кількість особин на ділянці В, jN – сума менших із двох чисельностей видів, які трапляються на обох ділянках.

Для оцінки видового багатства застосовано індекс Маргалєфа:

$$D_{Mg} = (S-1) / \ln N ,$$

де S – кількість виявлених видів, N – загальна кількість особин усіх виявлених видів.

Індекс відображає щільність видів на визначеній території, більша величина індексу відповідає вищому різноманіттю.

Для визначення ступеня домінування в угрупованнях використано індекс Бергера-Паркера:

$$d = N_{\max} / N ,$$

де N – загальне число особин, а N_{\max} – число особин найчисельнішого виду.

Індекс Бергера-Паркера свідчить про відносне значення найбільш чисельного виду. Збільшення величини індексу значить зменшення різноманіття. Цей індекс не залежить від кількості видів, але на нього впливає об'єм вибірки.

Для оцінки різноманітності угруповання вжито індекс різноманітності Сімпсона у його оберненій формі:

$$1/D = \sum n_i(n_i-1) / N(N-1) ,$$

де n_i – кількість особин i -го виду, а N – загальна кількість особин.

Індекс показує, наскільки один вид чи група видів переважає над іншими. Надає більшого значення численним (тривіальним) видам.

Індекс різноманітності Шенона:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i ,$$

де p_i – відносна чисельність i -го виду (n_i/N).

Вирівняність для останнього індексу розраховували за формулою:

$$E = H' / \ln S ,$$

де S – кількість виявлених видів.

Пробна площа 1 (ПП1). Винниківське лісництво, долина одного з витоків річки Маруньки, який бере свій початок з джерел нижче Медової печери. Пастки встановлено в 90-100-річному вільшняку на днищі долини і в 60-80-річному березово-грабово-буковому лісі на схилах пагорбів, що оточують долину.

Пробна площа 2 (ПП2). Винниківське лісництво, Кв.32, вид.17 (2,3 га), 6Бкл(150)1Дз1Яв1Клг(120)1Бкл(90)+Лпд+Клг (75)+Клг(60), тип лісу **D**₃-д-гБ, бонітет І, повнота 0,4, запас деревини 255 м³/га. Схил південно-східної експозиції, 15 градусів. Координати: N49.81560, E24.09805.

Пробна площа 3 (ПП3). Винниківське лісництво, Кв.34, вид.11 (3,7 га), 3Влч(100)3Яв2Влч(75)1Яз1Гз(90)+Клг+Дз+Гз (60), тип лісу **C**₄-Влч, бонітет І, повнота 0,55, запас деревини 270 м³/га. Підріст: 10Клг, 3 роки, висота – 1,6 м, 4,5 тис.шт/га. Підлісок: Лщз, Ож, зімкнутість 0,4. Координати: N49.81471, E24.10332.

Пробна площа 4 (ПП4). Винниківське лісництво, Кв.17, вид.15 (1,8 га), 3Бкл(80)1Сз2Бкл(65)1Клг1Гз2Бкл(50), тип лісу **D**₂-д-гБ, бонітет ІА, повнота 0,65, запас деревини 320 м³/га. Підріст: 10Бкл, 3 роки, висота – 0,6 м, 20 тис. шт/га. Схил південно-західної експозиції, 13 градусів. Заказник місцевого значення, лісовий. Координати: N49.82050, E24.11376.

Результати і обговорення

На території Винниківського лісопарку протягом 2015-2017 рр. нами зібрано 1539 особин жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae), які належать до 46 видів з 23 родів. Найбільшою кількістю видів представлені роди *Carabus*, *Pterostichus* – по 7, по 3 види ідентифіковано в родах *Abax*, *Bembidion*, *Amara*. Решта родів представлені меншою кількістю видів (табл. 1).

Таблиця 1. Видовий склад та структура домінування угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) Винниківського лісопарку

Table 1. Species and dominance structure of ground beetles' communities (Coleoptera, Carabidae) of the Vynnyky forest park

№	Види	ПП1		ПП2		ПП3		ПП4		Всього	
		екз.	%	екз.	%	екз.	%	екз.	%	екз.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<i>Leistus piceus</i> Frölich, 1799	18	2,5	3	0,9	1	0,8	-	-	22	1,4
2	<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	2	0,3	-	-	-	-	63	19,3	65	4,2
3	<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	59	8,1	-	-	-	-	-	-	59	3,8
4	<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
5	<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
6	<i>Notiophilus rufipes</i> (Curtis, 1829)	-	-	-	-	-	-	1	0,3	1	0,1
7	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	4	0,6	-	-	-	-	-	-	4	0,3
8	<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	2	0,3	-	-	-	-	24	7,3	26	1,7
9	<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	58	8,0	125	35,3	66	49,6	25	7,7	274	17,8
10	<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	23	3,2	40	11,3	3	2,3	17	5,2	83	5,4
11	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	4	0,6	-	-	-	-	-	-	4	0,3
12	<i>Carabus linmaei</i> Panzer 1812	5	0,7	18	5,1	1	0,8	-	-	24	1,6
13	<i>Carabus variolosus</i> (Fabricius, 1787)	2	0,3	-	-	-	-	-	-	2	0,1
14	<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
15	<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	18	2,5	14	4,0	2	1,5	-	-	34	2,2
16	<i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
17	<i>Bembidion (Metallina) lampros</i> (Herbst, 1784)	7	1,0	-	-	1	0,8	-	-	8	0,5
18	<i>Bembidion (Peryphus) tetracolum</i> Say, 1823	5	0,7	-	-	-	-	-	-	5	0,3
19	<i>Bembidion (Sinechostictus) stomoides</i> (Dejean, 1831)	12	1,7	-	-	-	-	-	-	12	0,8
20	<i>Patrobus atrorufus</i> (Ström, 1768)	26	3,6	-	-	2	1,5	-	-	28	1,8
21	<i>Chlaeniellus nitidulus</i> (Schrank, 1781)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
22	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
23	<i>Harpalus progrediens</i> Schaubberger, 1922	6	0,8	-	-	5	3,8	-	-	11	0,7
24	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
25	<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer 1774)	-	-	1	0,3	2	1,5	-	-	3	0,2
26	<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	26	3,6	21	5,9	-	-	1	0,3	48	3,1
27	<i>Cymindis cingulata</i> Dejean, 1825	3	0,4	5	1,4	-	-	5	1,5	13	0,8
28	<i>Badister bipustulatus</i> Fabricius 1792	-	-	1	0,3	-	-	-	-	1	0,1
29	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	3	0,4	-	-	-	-	-	-	3	0,2
30	<i>Agonum duftschmidii</i> J. Schmidt, 1994	3	0,4	-	-	1	0,8	-	-	4	0,3
31	<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	153	21,1	-	-	2	1,5	-	-	155	10,1
32	<i>Abax carinatus</i> (Duftschmid, 1812)	23	3,2	5	1,4	2	1,5	9	2,8	39	2,5
33	<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	9	1,2	-	-	4	3,0	22	6,7	35	2,3
34	<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	32	4,4	5	1,4	10	7,5	115	35,2	162	10,5
35	<i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793)	4	0,6	-	-	7	5,3	38	11,6	49	3,2
36	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	4	0,6	-	-	-	-	-	-	4	0,3
37	<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	42	5,8	-	-	2	1,5	-	-	44	2,9
38	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	48	6,6	45	12,7	2	1,5	-	-	95	6,2
39	<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	30	4,1	-	-	-	-	-	-	30	1,9

Табл. 1. Продовження

Tabl. 1. Continuation

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	86	11,9	70	19,8	8	6,0	5	1,5	169	11,0
41	<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer 1796)	-	-	-	-	9	6,8	-	-	9	0,6
42	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer 1796)	-	-	-	-	1	0,8	-	-	1	0,1
43	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	-	-	-	-	-	-	2	0,6	2	0,1
44	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
45	<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid 1812)	-	-	1	0,3	-	-	-	-	1	0,1
46	<i>Amara similata</i> (Gyllenhal 1810)	-	-	-	-	2	1,5	-	-	2	0,1
Всього		725	100,0	354	100,0	133	100,0	327	100,0	1539	100,0

Загалом у Винниківському лісопарку до еудомінантів належали такі види як: *Carabus coriaceus* – 17,8%, *Pterostichus oblongopunctatus* – 11,0%, *Abax parallelus* – 10,5%, *Platynus assimilis* – 10,1%. До домінантів належали: *Pterostichus niger* – 6,2% і *Carabus glabratus* – 5,4%. До субдомінантів: *Leistus rufomarginatus* – 4,2%, *Nebria brevicollis* – 3,8%, *Molops piceus* – 3,2%, *Trichotichnus laevicollis* – 3,1%, *Pterostichus melanarius* – 2,9%, *Abax carinatus* – 2,5%, *Abax parallelepipedus* – 2,3%, *Cychrus caraboides* – 2,2%, *Pterostichus nigrita* – 1,9%, *Patrobus atrorufus* – 1,8%, *Carabus arcensis* – 1,7%, *Carabus linnaei* – 1,6%, *Leistus piceus* – 1,4%. До рецедентів належали 5 видів, які в сумі становлять 3,4% зібраних особин, до субрецедентів належали 22 види – 3,4%.

У долині річки Марунька (ПП1) нами було зібрано 725 екземплярів, які належать до 38 видів з 21 роду. Серед них видами еудомінантами були: *Platynus assimilis* – 21,1% та *Pterostichus oblongopunctatus* – 11,9%; домінантами: *Nebria brevicollis* – 8,1%, *Carabus coriaceus* – 8%, *Pterostichus niger* – 6,6%, *Pterostichus melanarius* – 5,8%; субдомінантами: *Abax parallelus* – 4,4%, *Pterostichus nigrita* – 4,1%, *Patrobus atrorufus* та *Trichotichnus laevicollis* – по 3,6%, *Carabus glabratus* та *Abax carinatus* – по 3,2%, *Cychrus caraboides* та *Leistus piceus* – по 2,5%, *Bembidion stomoides* – 1,7%, *Abax parallelepipedus* – 1,2%, *Bembidion lampros* – 1%; рецедентами були 7 видів – 4,6% зібраних особин; субрецедентами 14 видів – 2,9%.

У дослідженому угрупованні виявлено *Nebria brevicollis*, *Carabus variolosus*, *Bembidion stomoides*, *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus nigrita* – представників гігрофільного блоку угруповання. Детальний опис цього угруповання міститься в роботі В.Б. Різуна, В.І. Дедусь (Rizun, Diedus' 2016).

На ПП2 зібрано 354 особини жуків-турунів, які належали до 14 видів із 10 родів. До еудомінантів відносимо: *Carabus coriaceus* – 35,3%, *Pterostichus oblongopunctatus* – 19,8%, *Pterostichus niger* – 12,7%, *Carabus glabratus* – 11,3%; до домінантів – *Trichotichnus laevicollis* – 5,9%, *Carabus linnaei* – 5,1%; до субдомінантів – *Cychrus caraboides* – 4,0%, *Cymindis cingulata*, *Abax carinatus* та *Abax parallelus* – по 1,4%; до рецедентів – *Leistus piceus* – 0,9%; до субрецедентів 3 види – 0,9% зібраних особин.

На даній ділянці можна відзначити значно більшу чисельність (порівняно з іншими ділянками) представників мезофільного блоку даного угруповання: *Carabus glabratus*, *Carabus linnaei*, *Trichotichnus laevicollis*, *Cymindis cingulata*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus niger*.

На ПП3 зібрано 133 особини жуків-турунів, ідентифіковано 21 вид із 13 родів. До еудомінантів належали *Carabus coriaceus* – 49,6%; до домінантів: *Abax parallelus* – 7,5%, *Pterostichus strenuus* – 6,8%, *Pterostichus oblongopunctatus* – 6,0%, *Molops piceus* – 5,3%; до субдомінантів: *Harpalus progrediens* – 3,8%, *Abax parallelepipedus* – 3,0%, *Carabus glabratus* – 2,3%, *Cychrus caraboides*, *Patrobus atrorufus*, *Pseudoophonus rufipes*, *Platynus assimilis*, *Abax carinatus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus niger*, та *Amara similata* – по 1,5%. Рецедентів – 5 видів – 4% зібраних особин.

На території ПП3 виявлені *Patrobus atrorufus*, *Platynus assimilis*, *Pterostichus strenuus*, *Pterostichus vernalis* – типові представники гігрофільного блоку угруповання.

На ПП4 зібрано 327 особин, які належали до 13 видів з 9 родів. Серед них еудомінантами були *Abax parallelus* – 35,2%, *Leistus rufomarginatus* – 19,3% та *Molops piceus* – 11,6%; домінантами: *Carabus coriaceus* – 7,7%, *Carabus arcensis* – 7,3%, *Abax parallelus* – 6,7%,

Carabus glabratus – 5,2%; субдомінантами: *Abax carinatus* – 2,8%, *Cymindis cingulata* та *Pterostichus oblongopunctatus* – по 1,5%; рецедентом – *Stomis pumicatus* – 0,6%; субрецидентами 2 види – 0,6% зібраних особин.

Еудомінування *Leistus rufomarginatus* на цій ділянці, імовірно пов'язано з південно-західною експозицією пробної площі і її підвищеним температурним режимом у порівнянні з іншими дослідженими пробними площами. Рід *Pterostichus* представлений лише

одним видом *Pterostichus oblongopunctatus*. Це пов'язано з теплішими та сухішими умовами даної ділянки. Наявність *A. parallelus*, *M. piceus* та *A. parallelepipedus* в еудомінантно-домінантному блоці даного угруповання є характерною для букових господарських лісів Українських Карпат.

Для порівняння видового різноманіття угруповань використовували наступні індекси (табл. 2).

Таблиця 2. Показники різноманітності угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) Винниківського лісопарку

Table 2. Species diversity indices of ground beetles' communities (Coleoptera, Carabidae) of the Vynnyky forest park

Показники	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4
Кількість видів	38	14	21	13
Кількість екземплярів	725	354	133	327
Mg - Індекс Маргалефа	5,62	2,21	4,09	2,07
d - Індекс Бергера-Паркера	0,21	0,35	0,49	0,35
H' - Індекс різноманітності Шенона	2,82	1,91	2,05	1,95
J - Вирівняність за Шенноном	0,77	0,72	0,67	0,76
1/D - Індекс різноманітності Сімсона	0,91	0,79	0,73	0,81
E - Вирівняність за Сімпсоном	0,44	0,48	0,37	0,54

При порівнянні угруповань чотирьох пробних площ між собою за допомогою індексів видового багатства та різноманіття бачимо, що індекси Маргалефа, Бергера-Паркера, Шенона і Сімсона вказують на вище видове різноманіття в угрупованні на ПП1. Ми це пояснюємо більшою вибіркою. Можемо також простежити, що із зменшенням вологості біотопу спостерігаємо зниження показників видового різноманіття. Найнижчими значеннями характеризується угруповання букового лісу (ПП4). Збіднення видового багатства пов'язане із зменшенням кількості гігрофільних видів. Індекси вирівняності Шенона та Сімсона мають високі показники для угруповання букового лісу (ПП4) вказують на типовість угруповання букового лісу близьке до угруповання букових лісів Українських Карпат.

Найбільша подібність угруповань жуків турунів за індексом Сьоренсена (якісні дані – видовий склад) виявлена між березово-грабово-буковим лісом (ПП1) та вільшняком (ПП3) – 0,58, що пояснюємо вологим характером обох біотопів і розташуванням у долині річки

Марунька. Найменшим рівень подібності виявився між вільшняком (ПП3) та буковим лісом (ПП4) – 0,41.

З урахуванням відносної чисельності видів (індекс Сьоренсена, кількісні дані) найбільша подібність виявлена між ПП2 та ПП1 – 0,47 (табл. 3).

Найвищий показник кількості життєвих форм встановлено для долини річки Марунька (ПП1) та ділянки з домінуванням дуба (ПП2) – по 8 (табл. 4).

Для ПП1 характерна висока частка зоофагів в угрупованні – 86,9%. Тільки тут, за кількістю видів домінують стратобіонти підстилкові та підстилково-грунтові.

Високий показник кількості життєвих форм на ПП2 зумовлений високою представленістю міксофітофагів на цій ділянці, пояснюємо більш-менш вираженим трав'яним покривом та більшою розрідженістю лісу.

У долині річки Марунька зоофаги домінують над міксофітофагами (86,9% і 13,1% відповідно). Частка зоофагів (за чисельністю) складає 95,1% усіх турунів пробної площі.

Таблиця 3. Подібність угруповань жуків-турунів за індексом Сьоренса (якісні данні – верхня частина, кількісні данні – нижня ліва)

Table 3. Similarity of carabid communities according to the Sørensen index (quality data – right upper part of the table, quantity data – left lower part of the table)

	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4
ПП1		0,42	0,58	0,43
ПП2	0,47		0,57	0,44
ПП3	0,25	0,37		0,41
ПП4	0,21	0,19	0,24	

Таблиця 4. Склад життєвих форм імаго турунів пробних площ

Table 4. Life forms structure of the investigated sample plots

Життєві форми імаго турунів	ПП1		ПП2		ПП3		ПП4	
	S	Is,%	S	Is,%	S	Is,%	S	Is,%
Зоофаги	33	86,9	11	78,7	17	85,7	12	92,3
Епігеобіонти ходячі	7	18,5	3	21,4	3	14,3	3	23,1
Епігеобіонти бігаючі	1	2,6	1	7,1	1	4,8	-	-
Стратобіонти поверхнево-підстилкові	9	23,7	-	-	2	9,5	1	7,7
Стратобіонти підстилкові	5	13,2	2	14,3	5	23,8	2	15,4
Стратобіонти підстилково-тріщинні	1	2,6	1	7,1	-	-	1	7,7
Стратобіонти підстилково-грунтові	9	23,7	4	28,8	7	33,3	5	38,4
Геобіонти рийні	1	2,6	-	-	-	-	-	-
Міксофітофаги	5	13,1	3	21,3	4	14,3	1	7,7
Стратобіонти-щілинні	-	-	1	7,1	-	-	-	-
Стратохортобіонти	-	-	1	7,1	1	4,8	-	-
Геохортобіонти гарпалоїдні	5	13,1	1	7,1	2	9,5	1	7,7
Співвідношення зоофагів і міксофітофагів	5,3		3,7		4,3		12,0	
Кількість життєвих форм, L	8		8		7		6	
Кількість видів, S	37		14		21		13	
S/L	4,6		1,8		3		2	

S – кількість видів, Is – частка видів на ПП у %

За ярусним розподілом турунів серед зоофагів переважають стратобіонти підстилково-грунтові та поверхнево-підстилкові – по дев'ять видів (38,3% та 12,8% відповідно).

Міксофітофаги представлені лише геохортобіонтами гарпалоїдними – 5 видів (4,8% за чисельністю).

Таке співвідношення зумовлене високим рівнем зволоження ґрунтової підстилки досліджуваного середовища, тому що за мезофільних умов збільшується кількість і чисельність зоофагів, а за ксерофільних умов – кількість і чисельність міксофітофагів.

На ПП2 встановлено домінування зоофагів (78,7%) над міксофагами (21,3%). Зоофаги за чисельністю становлять 93,5%, серед них переважають епігеобіонти ходячі – 51,7% та стратобіонти поверхнево-підстилкові – 35,3% від всієї кількості турунів зібраних на цій ділянці. Серед міксофітофагів (6,5%) всі групи представлені по одному виду, але за чисельністю значно переважають геохортобіонти гарпалоїдні (5,9%).

За трофічною спеціалізацією в угрупованні турунів вільшняка (ПП3) зоофаги домінують над міксофітофагами (85,7% проти 14,3%). За чисельністю зоофаги становлять

93,2% усієї кількості турунів даного біотопу, в ярусному розподілі найчисленнішими є геохортобіонти ходячі – 52,6%. Чисельність міксофітофагів становить 6,8%, кількісно переважають геохортобіонти гарпалоїдні (5,3%).

Карабідоугруповання букового лісу (ПП4) – найбідніше за різноманіттям життєвих форм, що зумовлено специфічністю локальних умов. Серед трав'яного покриву в букових лісах переважають ефемероїди, які за рахунок раннього та короткого вегетаційного періоду не можуть бути харчовою базою для більшості турунів. Таким чином за трофічною спеціалізацією 12 із 13 виявлених видів є зоофагами (92,3% частка видів, 99,7% за кількістю). Міксофітофаги даної пробної площі представлені лише одним видом, який за ярусним розподілом є геохортобіонтом гарпалоїдним.

Таким чином, в угрупованнях турунів Винниківського лісопарку на всіх чотирьох пробних площах спостерігаємо значне домінування зоофагів над міксофітофагами.

Порівняння угруповання турунів дубово-грабово-букового лісу (ПП2) з карабідоугрупованням 130-140-річного грабово-соснового-дубового лісу природного заповідника «Розточчя» (річний збір 2008 р.) (Rizun et al. 2010) показало, що індекс Чекановського-Сьоренсена становить 0,49. На відміну від ПЗ «Розточчя» в еудомінантно-домінантному комплексі ПП2 були відсутні *Carabus arcensis*, *C. violaceus*, та *C. hortensis*. Що підтверджує наш попередній висновок про те, що угруповання жуків-турунів лісів Винниківського лісопарку за видовим складом, а особливо за структурою домінування, найближчі до карабідоугруповань лісів Західного Поділля, а присутність чи відсутність або різна чисельність видів *Carabus hortensis*,

Carabus violaceus, *Pterostichus melanarius*, *Platynus assimilis* індикує різницю між карабідоугрупованнями лісів Малополицького і Подільського геоботанічних округів (Rizun, Diedus' 2016).

Висновки

У досліджених лісах Винниківського лісопарку загалом зареєстровано 46 видів жуків-турунів з 23 родів. Найбільшою кількістю видів представлені роди *Carabus*, *Pterostichus* – по 7, по 3 види ідентифіковано в родах *Abax*, *Bembidion*, *Amara*.

Еудомінантами виявилися *Carabus coriaceus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax parallelus*, *Platynus assimilis*, домінантами *Pterostichus niger* і *Carabus glabratus*, субдомінантами: *Leistus rufomarginatus*, *Nebria brevicollis*, *Molops piceus*, *Trichotichnus laevicollis*, *Pterostichus melanarius*, *Abax carinatus*, *Abax parallelepipedus*, *Cychrus caraboides*, *Pterostichus nigrita*, *Patrobus atrorufus*, *Carabus arcensis*, *Carabus linnaei*, *Leistus piceus*.

Найвищі показники відносного видового багатства та різноманітності порівняно з іншими дослідженими карабідоугрупованнями мало угруповання жуків-турунів 90-100-річного вільшняка (ПП1). Високі показники індексів вирівняності для угруповання букового лісу (ПП4) вказують на його типовість і близькість до угруповань букових лісів Українських Карпат та Розточчя.

За життєвими формами жуків-турунів досліджених типів лісу за кількістю видів переважають серед зоофагів: епігеобіонти ходячі, стратобіонти підстилкові та стратобіонти підстилково-грунтові, а на ПП1 – стратобіонти поверхнево-підстилкові; серед міксофітофагів – геохортобіонти гарпалоїдні.

ELBAKIDZE, M., ZAVADOVYCH, O., YAMELYNETS, T. (2005) *Metodychni aspekty inventaryzatsii zelenykh zon urbanizovanykh terytorii (na prykladi rehionalnoho landshaftnoho parku «Znesinnia»)*. *Visnyk of the L'viv University. Seriya Geografichna*, 32, 96–109 (in Ukrainian).
KUCHERIAVYI, V.P. (1999) *Urboekolohiia*. Svit, L'viv (in Ukrainian).
LAZORKO, V. (1963) *Materiialy do systematyky i favnistyky zhukiv Ukrainy*. Naukove tovarystvo im. Shevchenka, Vancouver, Canada (in Ukrainian).

LEBEDEVA, N.V., DROZDOV, N.N., KRIVOLUTSKIY, D.D. (2004) *Biologicheskoe raznoobrazie*. Vldos, Moskva (in Russian).
MEGARRAN, E. (1992) *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmereniie*. Mir, Moskva (in Russian).
RIZUN, V.B., DIEDUS', V.I. (2016) *Ekologo-biologichni osoblyvosti ugrupovan' zhukiv-turuniv (Coleoptera, Carabidae) Vynnykivs'kogo lisoparku m. L'vova [Ecological and biological features of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) communities in the Vynnyky forest-park of Lviv city]*. *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeiu NAN Ukrainy*, 32, 129–136 (in Ukrainian).

- RIZUN, V.B., KHRAPOV, D.S. (2001) Do vyvchennia turuniv (Coleoptera, Carabidae) L'vova (Sykhivs'kyi na Vynnykivs'kyi lisoparky) [On study of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of L'viv (Sykhiv and Vynnyky forest-parks)]. *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodnavchoho muzeiu NAN Ukrainy*, 16, 103–108 (in Ukrainian).
- RIZUN, V.B., HERIAK, Yu.M., HIRNA, A.Ya., HODUN'KO, R.Y., KANARS'KYI, Yu.V., KAPRUS', Yu.V., KONOVALOVA, I.B., LISHCHUK, A.V., MARTYNOV, V.V., MARTYNOV, O.V., MATELESHKO, O.YU, MELAMUD, V.V., NIKULINA, T.V., PUSHKAR, T.I., STRIAMETS', H.V., TRACH, V.A., FILYK, R.A., CHUMAK, V.O., SHRUBOVYCH, Yu.Yu., YANYTS'KYI T.P. (2010) *Chlenystonohi pryrodnoho zapovidnyka «Roztochia»*. L'viv (in Ukrainian).
- SHAROVA, I.H. (1981) *Zhiznennyie formy zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae)*. Nauka, Moskva (in Russian).
- KRÓL, Ž. (1877) Fauna koleopterologiczna Janowa pode Lwowem. *Sprawozdania Komisji Fizyjograficznej*, 10, 33–63.
- LÖBL, I., SMETANA, A. (2003) *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata - Myxophaga – Adephaga*. Apollo Books, Stenstrup.
- ŁOMNICKI, M. (1890) Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. I. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, 25, 141–217.
- ŁOMNICKI, M. (1903) Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. II. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, 37, 31–56.
- ŁOMNICKI, M. (1905) Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. III. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, 38, 65–97.
- ŁOMNICKI, M. (1906) Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze (Coleoptera). (Tęgoskrzydłe). Cz. IV. *Sprawozdanie Komisji Fizyjograficznej*, 39, 3–22.
- NOWICKI, M. (1858) *Coleopterologisches über Ostgalizien*. Lemberg, 1–24.
- RENKONEN, O. (1938) Statisch-okologische Unterguchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore. *Annales Botanici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae "Vanamo"*, 231.
- ZAWADZKI, A. (1825) Rzut oka na osobliwosci we wzgledzie historyi naturalnej, widziane w podrozy przedsiwzietej przez Karpaty Stryjskiego i Stanislawowskiego obwodu. *Rozmaitosci*, 21, 161–163.

Отримано: 07.06.2018

Прийнято: 26.07.2018