

УГРУПОВАННЯ ЕПІГЕОБІОНТНИХ ПАВУКІВ (ARACHNIDA, ARANEAE) ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО СХИЛУ Г. ПІКУЙ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Василь ЯНУЛЬ

Проведено дослідження угруповань епігеобіонтних павуків екосистем північно-східного схилу г. Пікуй (Вододільно-Верховинський Хребет): старовікового яворово-букового лісу (у межах висот 890–900 м), приполонного старовікового яворово-букового лісу (1090–1100 м), та букового рідколісся на межі з вторинними субальпійськими луками (1126 м). Виявлено 38 видів павуків які належать до 10 родин. Найкраще представлена родина Linyphiidae (26 видів, 68,4 % загального видового складу, Agelenidae налічує 3 види (7,9 %), інші 8 родин – один–два види. Найбагатішою за кількістю видів є екосистема букового рідколісся (25 видів), менше видів знайдено у яворово-букових лісах – 18 на вищих гіпсометричних рівнях і 16 на нижчих. До складу домінантного ядра угруповань належить 8 видів павуків: *Cybaeus angustiarum*, *Tenuiphantes tenebricola*, *Coelotes pickardi carpathensis*, *Callobius claustrarius*, *Diplocephalus picinus*, *Inermocoelotes inermis*, *Palliduphantes milleri*, *Microneta viaria*. Їхня сумарна частка становить 95,5 % від загальної кількості усіх особин в угрупованнях. Основні відмінності у видовому складі обумовлюють види-субреценденти, склад яких специфічний для кожної з екосистем. Значення показників видового різноманіття та вирівненості угруповань зменшуються у ряді: рідколісся – приполонний старовіковий ліс – старовіковий ліс нижчих гіпсометричних рівнів. За результатами дисперсійного аналізу ANOVA та апостеріорного тесту Тюкі, різниця значень індексів між екосистемами є статистично значущою ($p < 0,05$). За NMDS аналізом, більша спорідненість спостерігається між угрупованнями павуків рідколісся та приполонного старовікового лісу, натомість угруповання старовікового лісу нижчих гіпсометричних рівнів відокремлюється

Ключові слова: членистоногі, павуки, синекологія, старовікові ліси, Українські Карпати.

Інститут екології Карпат Національної академії наук України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна; e-mail: vasilyanul2298@gmail.com

Communities of epigeic spiders (Arachnida, Araneae) in forest ecosystems of the northeastern slope of Mt. Pikui (Ukrainian Carpathians)

Yanul V.

A study was conducted on the assemblages of epigeic spiders in forest ecosystems on the northeastern slope of Mt. Pikui (Vododilno-Verkhovyna Range). The surveyed habitats are: (1) an old-growth sycamore–beech forest at 890–900 m a.s.l., (2) an old-growth sycamore–beech forest in proximity of secondary subalpine meadow (1090–1100 m a.s.l.), and (3) a beech–rowan sparse woodland at the upper forest limit adjoining secondary subalpine meadows (1126 m a.s.l.). A total of 38 spider species belonging to 10 families were identified. The majority of species belonged to Linyphiidae (26 species; 68.4 %) and Agelenidae (3 species; 7.9 %), while the remaining eight families were represented by one or two species each. The species richness was highest in the beech–rowan sparse woodland (25 species), followed by the upper-elevation old-growth forest (18 species) and the lower-elevation old-growth forest (16 species). The core of the dominant assemblage comprised eight species: *Cybaeus angustiarum*, *Tenuiphantes tenebricola*, *Coelotes pickardi carpathensis*, *Callobius claustrarius*, *Diplocephalus picinus*, *Inermocoelotes inermis*, *Palliduphantes milleri*, and *Microneta viaria*. These eight species together accounted for 95.5 % of all individuals. The most pronounced differences in species composition among habitats were driven by subrecedent species, whose presence was specific to each ecosystem. Taxonomic diversity and evenness indices showed a declining trend along the elevational gradient: beech–rowan sparse woodland – upper-elevation old-growth forest – lower-elevation old-growth forest. According to ANOVA followed by Tukey's HSD post hoc test, the differences in diversity index values among the three forest ecosystems were statistically significant ($p < 0.05$). Non-metric multidimensional scaling (NMDS) based on Bray–Curtis dissimilarity revealed closer affinities between the assemblages of the sparse woodland and the upper old-growth forest, while the assemblage of the lower-elevation old-growth forest formed a distinctly separate group.

Key words: arthropods, spiders, synecology, old-growth forests, Ukrainian Carpathians.

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4, Kozelnytska Str., Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: vasilyanul2298@gmail.com

Вступ

Незважаючи на тривалий період вивчення аранеофауни Українських Карпат, лише незначна частина праць стосується угруповань павуків старовікових лісів та пралісових екосистем. Найкраще, порівняно з рештою території Українських Карпат, досліджені праліси Угольсько-Широколужанського масиву та Буковини. Однак і тут стан вивченості видового складу та екологічних особливостей угруповань павуків, як і аранеофауни загалом, далекий від вичерпного (Yanul 2023a).

Вже кілька років тривають моніторингові дослідження флори та фауни НПП “Бойківщина”, що проводяться в межах постійної пробної площі №1, розташованої у приполонинному старовіковому яворово-буковому лісі Либохорівського лісництва (Bashta et al. 2023, Shpakivska et al. 2023).

Попередні наукові публікації стосувалися коротких нарисів про видовий склад на основі матеріалу, зібраного в одній з екосистем (старовіковий яворово-буковий ліс). Ці роботи також не відображали тривалий період досліджень (Yanul 2023a, 2023b).

Знахідки низки видів ендемічних та вузькоареальних комах і членистоногих тварин загалом (серед яких типові для Карпат *Polydesmus montanus* Daday, *Carabus zawadzki* Kraatz, *Pterostichus burmeisteri* Heer, та ін.) свідчить про високу природоохорону цінність старовікових і приполонинних екосистем Вододільно-Верховинського хребта та потребу у проведенні подальших моніторингових та інвентаризаційних досліджень (Heriak et al. 2022).

Мета роботи – з’ясувати особливості структури угруповань павуків трьох лісових екосистем північно-східного схилу г. Пікуй та порівняти їх між собою за індексами біотичного різноманіття, результатами неметричного багатовимірного шкалювання (NMDS) та складом домінантних видів павуків.

Матеріал та методики

Верховинський середньогірний вододільний хребет вузькою звивистою смугою простягається від Ужоцького (889 м) до Торунського (931 м) перевалу уздовж межі Львівської та Закарпатської областей. Південно-західні схили, до долини Жданівки круті, місцями урвищні, північно-східні – порівняно полого зливаються з прилеглим низькогір’ям Стрийсько-Сянської верховини. На ділянці Верховинсько-Вододільного хребта від г. Пікуй до Вишківського перевалу навпаки, крутішими і короткими є схили північної та північно-східної експозиції. Абсолютна висота Вододільно-Верховинського хребта є дещо біль-

шою, ніж 1200 м, найвища вершина (г. Пікуй) сягає 1406 м.н.р. м. Силікатний субстрат, сформований на фліші, сприяє формуванню кислих ґрунтів і ацидофільних біотичних угруповань (Pryroda Lvivskoi oblasti ... 1972; Kruhlov 2008; Kravchuk 2017).

Основні площі старовікових лісів Вододільно-Верховинського хребта, що зосереджені у морфогенному екорегіоні Полонина Буковець, представлені буковими та яворово-буковими деревостанами, у домішці яких трапляється ялиця біла, зрідка ялина європейська. Корінні екосистеми подекуди збереглися у смугах приполонинних лісів. Кліматичні умови екорегіону з висотою поступово змінюються від помірно теплих до прохолодних (Prots, Kahalo 2012).

Збір матеріалу проводили на південно-західних околицях с. Верхнє Гусне (Львівська область, Старосамбірський район) на північно-східному схилі г. Пікуй. Дослідження здійснювали в межах трьох пробних площ методом ґрунтових пасток Барбера впродовж травня-жовтня 2023 року. На кожній пробній площі розташовували 18 пасток ємністю 250 мл, яких перевіряли приблизно раз на три тижні-один місяць.

У якості наповнювача для ґрунтових пасток використано 10 % розчин оцтової кислоти з додаванням солі. Відібраний матеріал зберігається у 70 % спирті. Визначення видів здійснювалося за допомогою онлайн-визначника “Павуки Європи” (Nentwig et al. 2025). Назви таксонів наведені за Каталогом павуків світу (World Spider Catalog 2025).

Дослідні ділянки (Пробні площі).

ПП-№1. Географічні координати: 48.841263° N, 22.997723° E. Висота: 1090 м.н.р.м., приполонинний старовіковий яворово-буковий ліс. Експозиція пасток: 24.05. – 24.10.2023. зібрано та визначено до видового рівня 917 статевозрілих особин павуків, опрацьовано 2736 пастко-діб.

ПП-№2. Географічні координати: 48.862934° N, 23.002509° E. Висота: 890 м.н.р. м, Старовіковий яворово-буковий ліс на нижчих гіпсометричних рівнях. Експозиція пасток: 24.05. – 29.10.2023. Зібрано та ідентифіковано до виду 680 статевозрілих особин павуків, опрацьовано 2150 пастко-діб.

ПП-№3. Географічні координати: 48.840131° N, 22.995800° E. Висота: 1126 м. Буково-горобинове рідколісся (на верхній межі лісу). Експозиція пасток: 24.05. – 24.10.2023, а також 12.05. – 21.09.2024, зібрано та ідентифіковано до виду 701 статевозрілу особину павуків, опрацьовано 2592 пастко-доби.

Для визначення домінантних класів павуків окремо для кожної екосистеми застосовано шкалу за Штеккером-Бергманом, згідно якої 31,7–100 % –

становлять види-еудомінанти, 10,1–31,6 – домінанти, 3,2–10,0 – субдомінанти, 1,1–3,1 – рецеденти, 0,1–1,0 субреценденти (Stöcker, Bergmann 1977). Динамічну щільність павуків розраховували як кількість особин на 100 пастко-діб. Загалом у лісових екосистемах за період досліджень опрацьовано матеріал 7400 пастко-діб, зібрано та визначено до видового рівня 2298 статевозрілих особин павуків. Оцінювання різноманіття, вирівненості та видового багатства угруповань здійснювали за допомогою індексів Шенона, Маргалефа, Бергера-Паркера. З метою порівняння угруповань павуків трьох лісових екосистем за індексами біорізноманіття застосовано дисперсійний аналіз (oneway ANOVA) із подальшим проведенням апостеріорного тесту Тюки (Tukey's Honestly Significant Difference test) для встановлення вірогідності відмінностей (McHugh 2011). Для оцінки відмінностей у видовому складі павуків між трьома лісовими ділянками (на основі кількості особин кожного виду) застосовано дисперсійний аналіз perMANOVA (one-way permutational multivariate Analysis of Variance) із використанням функції adonis2 пакету vegan (Oksanen et al. 2022). Для побудови матриці відстаней видового складу використано індекс Брей-Кертиса (Bray-Curtis), який застосовується для оцінювання відмінностей видового складу у екологічних дослідженнях (McNaughton et al. 2025).

Статистичне опрацювання отриманих результатів проведено в середовищі RStudio (R Core Team 2023) із застосуванням спеціалізованих програмних пакетів: dplyr (Wickham 2023), agricolae (De Mendiburu 2020), ggplot2 (Wickham 2016), vegan (Oksanen et al. 2022).

Результати та обговорення

У результаті проведених досліджень виявлено 38 видів павуків, що належать до 10 родин. Найбільшою кількістю видів представлена родина Linyphiidae (26 видів; 68,4 % від усіх виявлених). Agelenidae у наших зборах налічує 3 види (7,9 %), решта вісім родин (Amaurobiidae, Cybaeidae, Clubionidae, Lycosidae, Salticidae, Segestriidae, Miturgidae, Theridiidae) представлені одним-двома видами. Найбільше видів – 25 з чотирьох родин, зареєстровано на ділянці буково-горобинового рідколісся (ПП-3), у приполонинному старовіковому лісі (ПП-1) – 18 видів з чотирьох родин, найменше різноманіття (проте найбільше родин) зафіксовано на ділянці старовікового лісу (ПП-2), де виявлено 16 видів із восьми родин (табл. 1).

У таксономічному складі павуків ПП-2 трапляються представники родин Salticidae, Miturgidae,

Segestriidae та Theridiidae, відсутні на решті пробних площ лісових екосистем, що розташовані на висотах понад 1000 м.

До ядра домінантів (видів, частка яких в угрупованні тримається на рівні субдомінантів, домінантів або еудомінантів, принаймні в одній з екосистем) належать 8 видів павуків (табл. 2). Їхня сумарна частка становить 95,5 %.

Найбільш численним і широко розповсюдженим у досліджених екосистемах є євритопний лісовий вид *C. angustiarum*. Примітною є присутність серед ядра домінантів тих видів, які мають охоронювані категорії “Червоного списку Карпат” (Gajdoš et al. 2014), зокрема: *Coelotes pickardi carpathensis* (Agelenidae) – NT, endem; *Palliduphantes milleri* – VU, endem (Linyphiidae), *Sintula corniger* (Blackwall, 1856) – VU (Linyphiidae). Окремої уваги потребує знахідка *Theridion boesenbergi* Strand, 1904 (Theridiidae), який для Львівської області виявлений вперше. У екосистемах приполонинного старовікового лісу та рідколісся зафіксований інвазивний північноамериканський вид *Mermessus trilobatus* (Emerton, 1882), поширений у західних областях України (Закарпатська, Львівська, Тернопільська), проте частка його незначна: у обох екосистемах він виступає субрецендентом (Yanul, Hirna 2024).

Відмінності у видовому складі павуків окремих екосистем переважно зумовлені видами рецендентами та субрецендентами. Так, притаманними лише для ПП-1 виявились 5 видів павуків, усі вони належать до субрецендентів: *Centromerus arcanus* (O. Pickard-Cambridge, 1873), *Ceratinella brevis* (Wider, 1834), *Nerienne emphana* (Walckenaer, 1841), *Walckenaeria atrotibialis* (O. Pickard-Cambridge, 1878), *Piratula latitans* (Blackwall, 1841). Такими, що виявлені лише на ПП-2, є 8 видів павуків: *Coelotes terrestris*, *Callobius claustrarius*, *Centromerus sellarius* (Simon, 1884), *Walckenaeria mitrata* (Menge, 1868), *Neon reticulatus* (Blackwall, 1853), *Segestria senoculata* (Linnaeus, 1758), *Zora spinimana* (Sundevall, 1833), *Theridion boesenbergi*. Всі перелічені для ПП-2 види, окрім перших двох, належать до субрецендентів. Найбільше видів, що не траплялися на інших пробних площах, виявлено у складі буково-горобинового рідколісся (ПП-3): *Clubiona compta* C.L. Koch, 1839, *Diplostyla concolor* (Wider, 1834), *Gonatium rubellum* (Blackwall, 1841), *Mughiphantes mughi* (Fickert, 1875), *Oedothorax retusus* (Westring, 1851), *Sintula corniger* (Blackwall, 1856), *Stemonyphantes lineatus* (Linnaeus, 1758), *Tenuiphantes cristatus* (Menge, 1866), *Walckenaeria antica* (Wider, 1834), *Walckenaeria furcillata* (Menge, 1869).

Таблиця 1. Видовий склад та динамічна щільність павуків (особини на 100 пастко-днів) лісових екосистем північно-східного схилу г. Пікуй (символ «–» позначає відсутність виду в угрупованні)

Table 1. Species composition and dynamic density of spiders (individuals per 100 trap-days) in forest ecosystems of the north-eastern slope of Pikuy mt (symbol “–” means absence of species)

Родини Families	Види Species	Пробні площі Study plot		
		ПП-1	ПП-2	ПП-3
Agelenidae (3)	<i>Coelotes pickardi carpathensis</i> Ovtchinnikov, 1999	1,72	–	11,00
	<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	–	4,08	–
	<i>Inermocoelotes inermis</i> (L. Koch, 1855)	0,11	23,47	0,08
Amaurobiidae (1)	<i>Callobius claustrarius</i> (Hahn, 1833)	–	36,65	–
Clubionidae (1)	<i>Clubiona comta</i> C. L. Koch, 1839	–	–	0,11
Cybaeidae (2)	<i>Cryphoea silvicola</i> (C. L. Koch, 1834)	0,04	–	0,18
	<i>Cybaeus angustiarum</i> L. Koch, 1868	10,60	63,73	8,02
Linyphiidae (26)	<i>Centromerus arcanus</i> (O. Pickard-Cambridge, 1873)	0,04	–	–
	<i>Centromerus sellarius</i> (Simon, 1884)	–	1,17	–
	<i>Centromerus silvicola</i> (Kulczyński, 1887)	–	0,26	0,04
	<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	0,04	–	–
	<i>Diplocephalus latifrons</i> (O. Pickard-Cambridge, 1863)	0,15	–	0,07
	<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)	6,47	2,65	1,11
	<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	–	–	0,12
	<i>Gonatium rubellum</i> (Blackwall, 1841)	–	–	0,04
	<i>Macrargus rufus</i> (Wider, 1834)	–	0,85	0,08
	<i>Mermessus trilobatus</i> (Emerton, 1882)	0,07	–	0,12
	<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	1,02	–	1,09
	<i>Mughiphantes mughi</i> (Fickert, 1875)	–	–	0,08
	<i>Neriemne emphana</i> (Walckenaer, 1841)	0,04	–	–
	<i>Oedothorax retusus</i> (Westring, 1851)	–	–	0,04
	<i>Palliduphantes milleri</i> (Starega, 1972)	1,94	0,26	0,81
	<i>Saloca kulczynskii</i> Miller & Kratochvíl, 1939	0,15	0,53	0,04
	<i>Sintula corniger</i> (Blackwall, 1856)	–	–	0,04
	<i>Stemonyphantes lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	0,12
	<i>Tenuiphantes alacris</i> (Blackwall, 1853)	0,44	–	0,75
	<i>Tenuiphantes cristatus</i> (Menge, 1866)	–	–	0,04
	<i>Tenuiphantes tenebricola</i> (Wider, 1834)	10,45	4,50	3,15
	<i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)	0,18	–	0,08
	<i>Walckenaeria antica</i> (Wider, 1834)	–	–	0,04
	<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1878)	0,04	–	–
	<i>Walckenaeria furcillata</i> (Menge, 1869)	–	–	0,04
	<i>Walckenaeria mitrata</i> (Menge, 1868)	–	0,26	–
Lycosidae (1)	<i>Piratula latitans</i> (Blackwall, 1841)	0,04	–	–
Salticidae (1)	<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall, 1853)	–	0,29	–
Segestriidae (1)	<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus, 1758)	–	0,26	–
Miturgidae (1)	<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	–	0,26	–
Theridiidae (1)	<i>Theridion boesenbergi</i> Strand, 1904	–	0,29	–

Для оцінки відмінностей у видовому складі павуків між трьома лісовими ділянками було застосовано perMANOVA (adonis2) на основі матриці відстаней Bray–Curtis. Отримані результати вказують на істотні відмінності у складі видів між ділянками ($F = 5,29$; $p = 0,001$). Просторовий фактор пояснив 41,4 % загальної дисперсії видового складу ($R^2 = 0,414$), а залишковий компонент –

58,6 %. Такі результати засвідчують чітку просторову неоднорідність структури угруповань павуків у досліджених лісових екосистемах, вказуючи на важливу роль типу лісових екосистем та висотної диференціації у формуванні видового складу угруповань павуків північно-східного схилу г. Пікуй.

Індекс Шеннона вказує на істотно вищий рівень видового різноманіття на ділянках ПП-1

Таблиця 2. Структура домінування павуків лісових екосистем північно-східного макросхилу г. Пікуй
Table 2. Dominance structure of spider communities in forest ecosystems of the eastern slope of Pikui Mt

Родини Families	Види Species	Пробні площі Study plot		
		ПП-1	ПП-2	ПП-3
Agelenidae	<i>Coelotes pickardi carpathensis</i> Ovtchinnikov, 1999	SD	–	ED
Agelenidae	<i>Inermocoelotes inermis</i> (L. Koch, 1855)	SR	D	SR
Amaurobiidae	<i>Callobius claustrarius</i> (Hahn, 1833)	–	ED	–
Cybaeidae	<i>Cybaeus angustiarum</i> L. Koch, 1868	D	ED	D
Linyphiidae	<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)	D	R	SD
Linyphiidae	<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	R	–	SD
Linyphiidae	<i>Palliduphantes milleri</i> (Starega, 1972)	SD	SR	R
Linyphiidae	<i>Tenuiphantes tenebricola</i> (Wider, 1834)	D	R	D

Примітка: ED – еудомінант, SD – субдомінант, D – домінант, SR – субрецент, R – рецент, «–» – вид, відсутній в угрупованні.

Note: ED – eudominant, SD – subdominant, D – dominant, SR – subrecedent, R – recedent; “–” – absence of species

(1,59 ± 0,13) та ПП-3 (1,60 ± 0,23) порівняно із ділянкою ПП-2 (1,16 ± 0,24; $p < 0,01$). Таким чином, старовіковий ліс, розташований на ниж-

чих висотах, характеризується менш рівномірним розподілом видів. На підтвердження цього, індекс домінування Бергера–Паркера вказує,

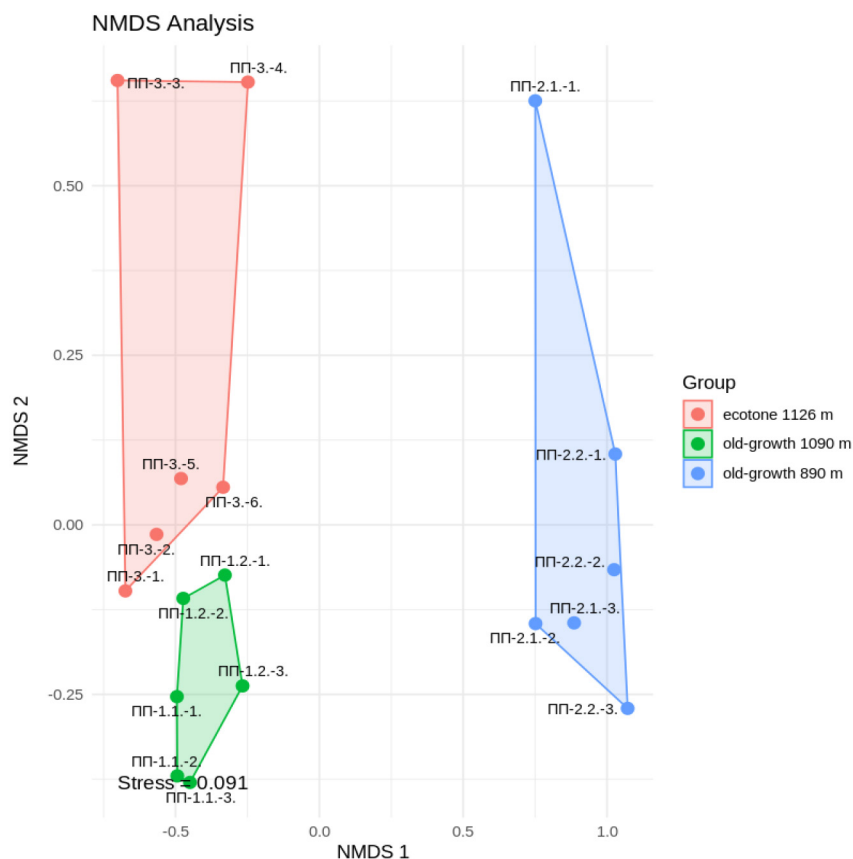


Рис. 1. Неметричне шкалювання (nMDS; Bray-Curtis index, stress = 0.091) для визначення подібності між угрупованнями павуків трьох досліджуваних лісових екосистем (за видовим складом та кількістю особин, old-growth 1090 m – Пробна площа (ПП) № 1, old-growth 890 – ПП № 2, woodland 1126 – ПП № 3. Кожна точка на графіку позначає серію з трьох пасток

Fig. 1. Non-metric multidimensional scaling (nMDS; Bray-Curtis index, stress = 0.091) for determining similarity between communities of spiders in three forest ecosystems (by species composition and number of individuals, old-growth 1090 – study plot № 1, old-growth 890 – study plot № 2, woodland 1126 – study plot № 3. Every point on the graph displays an arrow of three pitfall traps

що на ПП-2 відзначаються вищі рівні домінування одного виду, а саме *Cybaeus angustiarum* ($0,57 \pm 0,13$) порівняно із ділянками ПП-1 ($0,36 \pm 0,05$) та ПП-3 ($0,42 \pm 0,09$), при рівні значущості $p < 0,01$.

Індекс Маргалефа засвідчує вищий рівень видового багатства на ділянці ПП-3 ($2,24 \pm 0,68$) порівняно із ділянками старовікових лісів ($1,59 \pm 0,48$ для ПП-1, $1,34 \pm 0,42$ для ПП-2) при статистично значущій відмінності $p < 0,05$.

Таким чином, отримані результати свідчать про сприятливі умови для формування вищого видового багатства на рідколіссі, тоді як старовіковий ліс на нижчому гіпсометричному рівні характеризується більш високим рівнем домінування окремого виду (*C. angustiarum*). Це може бути пов'язано з мікрокліматичними умовами та структурою мікрооселищ, які формуються у лісових екосистемах на різних висотах.

Застосування NMDS-аналізу відстані дозволило оцінити подібність видового складу павуків між ділянками лісових екосистем. Значення стресу ($\text{Stress} = 0.091$) вказує на високу відповідність двовимірної проекції даних і дає змогу коректно інтерпретувати положення точок на графіку (рис. 1).

Приполюнний старовіковий ліс і рідколісся розташовані ближче один до одного за віссю NMDS1, ніж до старовікового лісу нижнього поясу. У той час як рідколісся та буковий ліс нижчого гіпсометричного рівня мають доволі близь-

кий розмах точок за віссю NMDS2, але є віддаленими між собою за віссю NMDS1. Це вказує на вплив висотного градієнта на видовий склад та структуру угруповань павуків у різних типах лісових екосистем.

Висновки

У лісових екосистемах північно-східного схилу г. Пікуй виявлено 38 видів епігеобіонтних павуків, що належать до 10 родин. Найбільш різноманітною є родина Linyphiidae (26 видів). Agelenidae налічує 3 види, решта родин представлені одним або двома видами. До домінантного ядра (субдомінанти, донімінанти, еудомінанти) належать 8 видів павуків, з яких лише *Cybaeus angustiarum* поширений на всіх ділянках. Угруповання павуків буково-горобинового рідколісся є найбагатшим за кількістю видів, а найбіднішим – старовікового лісу на нижчих гіпсометричних рівнях. За значеннями індексів, що оцінюють біотичне різноманіття, показники видового багатства та вирівненості зменшуються у ряді рідколісся $\Rightarrow$ приполюнний старовіковий ліс $\Rightarrow$ старовіковий ліс нижчого гіпсометричного рівня. Попри це, старовіковому лісу нижчих гіпсометричних рівнів властива низка родин павуків, відсутніх у інших екосистемах, а також відмінний склад видів-домінантів. Це свідчить про істотний вплив висоти (гіпсометричного положення) на формування угруповань павуків старовікових яворово-букових лісів.

BASHTA, A.-T., HIRNA, A., KANARSKYI, Yu., LENEVYCH, O., TSARYK, I., SHPAKIVSKA, I., YAVORNYTSKYI, V., YANUL, V., YASHCHENKO, P. (2023) Doslidzhennia na postiinii probnii ploshchi. In: *Litopys NPP "Boikivshchyny". T. 3. 2023 r. Borynia*, pp. 105–114. (in Ukrainian).

DE MENDIBURU, F. (2020) *Agricolae: Statistical procedures for agricultural research*. R package version 1.3-3. Available from: <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae> (assessed June 2025).

GAJDOŠ, P., MOSCALIUC, L. A., ROZWAŁKA, R., HIRNA, A., MAJKUS, Z., GUBÁNYI, A., GÁBOR, M., SVATOŇ, J. (2014) Red list of spiders (Araneae) of the Carpathian Mts. Carpathian Red List of Forest Habitats and Species. *The State Nature Conservancy of the Slovak Republic*.

HERIAK, Yu. M., MARYSKEVYCH, O. H., YAVORNSKYI, I. Ye. (2022) Raryetna komponenta fauny bezkhibetnykh NPP Boikivshchyna. *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodnavchoho muzeiu*, 38, 147–158. (in Ukrainian).

SHPAKIVSKA, I., MARYSKEVYCH, O., BASHTA, A.-T., HIRNA, A., KANARSKYI, Yu., LELEKA, D., LENE-

VYCH, O., PYZHYK, I., TSARYK, I., YAVORNYTSKYI, V., YANUL, V., YASHCHENKO, P. (2023) *Teoretyko-metodolohichni zasady ta pilotni doslidzhennia starovikovykh lisiv na terytorii natsionalnoho pryrodnoho parku "Boikivshchyna". Materialy mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii z nahody 55-richcia orhanizatsii Karpatskoho zapovidnyka ta 30-richchia zatverdzhennia v Ukraini biosfernykh terytorii dlia realizatsii v Ukraini stratehii staloho rozvytku*". Rakhiv, 21 November 2023, pp. 334–340. (in Ukrainian).

KRAVCHUK, Ya. (2017) Morfostrukturno-morphoskulpturnyi analiz reliefu Vododilno-Verkhovynskykh Karpat. In: *Problemy heomorfologii I paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat i prylykhykh terytorii*. T. 7(1), 26–49. (in Ukrainian).

KRUHLOV, I. (2008) Delimitizatsiia, metryzatsiia ta klasyfikatsiia morfohenykh ekorehioniv Ukrainy Karpat. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*, 3, 59–68. (in Ukrainian).

MCHUGH, M. L. (2011) Multiple comparison analysis: The post hoc test approach. *Biochemia Medica*. 21(3), 203–209. DOI: 10.11613/BM.2011.029

- McNAUGHTON, L. K., BARRAT, B. I., HEEZIK, Y. Van (2025) Invertebrate richness and diversity in parks situated along a gradient of urbanization, *Urban Ecosystems*, 28(3), 1–15. DOI: 10.1007/s1152-024-01475-9
- NENTWIG, W., BLICK, T., BOSMANS, R., GLOOR, D., H HÄNGGIA., KROPFC. (2025) Spiders of Europe. Version (4.2025). Available from: <https://www.araneae.nmbe.ch> (accessed April 2025) DOI: 10.24436/1
- OKSANEN, J., BLANCHET, F. G., FRIENDLY, M., KINDT, R., LEGENDRE, P., MCGLIN, D., MINOR, D., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., HENRY, M., STEVENS, H. (2022) *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan> (accessed June 2025).
- PRYRODA LVIVSKOI OBLASTI (1972) K. I. Herenchuk (Ed.). Vydavnytstvo Lvivskoho universytetu, Lviv.
- PROTS, B., KAHALO, O. (2012) *Kataloh typiv oselyshch Ukrainskykh Karpat ta Zakarpatskoi nyzovyny*. Merkator, Lviv.
- R CORE TEAM (2023) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org> (accessed June 2025).
- STÖCKER, G., BERGMANN, A. (1977) Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung. Modellrealisierung, Dominanzklassen. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung*, 17(1), 1–26.
- WICKHAM, H. (2016) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag, New York. DOI: 10.1007/978-3-319-24277-4
- WICKHAM, H. (2023) *Dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 1.1.3. Available from: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr> (accessed June 2025).
- WORLD SPIDER CATALOG (2025) *World Spider Catalog*. Version 26. Natural History Museum Bern. Available from: <http://wsc.nmbe.ch> accessed on (Apr. 2025). DOI: 10.24436/2
- YANUL, V. (2023a) Stan vyvchenosti ta perspektyvy doslidzhen uhrupovan pavukiv starovikovykh lisiv Ukrainskykh Karpat. *Mizhnarodna naukova konferentsiia studentiv ta aspirantiv "Molod i postup biolohii"*. Lviv, 26–28 April 2023, p. 115.
- YANUL, V. (2023b) Ugrupovannia pavukiv (Arachnida, Araneae) starovikovo yavorovo-bukovo lisu (Vododilno-Verkhovynskyi khrebet, Ukrainski Karpaty). *Materialy V(XVI) Mizhnarodnoi naukovo konferentsii molodykh uchenykh "Naukovi osnovy zberezhenia biotychnoi riznomanitnosti"*, Lviv, 18 October 2023, pp. 54–55.
- YANUL, V., HIRNA, A. (2024) Znakhidky adventyvnnykh pavukiv-linyfiid *Mermesus trilobatus* ta *Mermesus denticulatus* (Araneae: Linyphiidae) v Ukraini. In: *Aktualni problemy vyvchennia entomofauny zakhidnoho rehionu Ukrainy: zbirnyk tez naukovopraktychnoi konferentsii*. Ivano-Frankivsk – Stara Huta, 14–16 June 2024. Derzhavnyi pryrodoznavchyi muzei NAN Ukrainy, Lviv.