

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2023.39.89-98>

УДК 595.423:591.9(477)

Гуштан Г.Г.

## ТАКСОНОМІЧНА І ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТАКСОЦЕНІВ ПАНЦИРНИХ КЛІЩІВ (ACARI: ORIBATIDA) МЕЗОФІТНИХ ЛУК ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ

У статті проведено аналіз таксономічного різноманіття, структури домінування, спектрів морфо-екологічних типів, біотопних комплексів і груп панцирних кліщів мезофітних лук Закарпатської низовини. До наших вишукувань вивчення угруповання орібатид дослідженої території майже не відбувалися. Панцирні кліщі досліджених мезофітних лук представлені 26 видами з 22 родів та 16 родин. Родини Орріідає та Schelorigibatidae є найбільш представленими. Показник середньої щільності панцирних кліщів мезофітних лук Закарпатської низовини має відносно малі величини (3,7 тис. екз. на м<sup>2</sup>). До домінуючих видів належать *Punctorigabates punctum* (C. L. Koch, 1839) та *Ceratozetes mediocris* Berlese, 1908. Вони складають 44 % від загальної щільності орібатид. Розраховано індекси: Маргалефа, Менхініка, Сімсона, Шенона та Бегера-Паркера. На мезофітних луках виявлено 10 морфо-екологічних типів панцирних кліщів (гіпохтоїдний, оріботритоїдний, нотроїдний, дамеоїдний, карабодоїдний, опіоїдний, тектоцефоїдний, галюмноїдний, орібатулоїдний та пункторібатотоїдний). У екологічній структурі за гігропферендумом виділено 5 біотопних комплексів (еврибіонти, гігрофіли, гігро-мезофіли, мезофіли та ксерофіли). Виявлено чотири біотопних груп орібатид (евритопна, лісова, лісо-лучна, лучна).

**Ключові слова:** кліщі-орібатиди, луки, Закарпаття, чисельність, біотоп.

На даний час особливості структурної організації угруповань панцирних кліщів у лучних біотопах Євразії, в цілому, все ще залишаються недостатньо вивченими. Раніше, дослідження панцирних кліщів цих типів екосистем були спрямовані, в основному, у фауністичному руслі (Гуштан, 2015; 2018 а). Слід зазначити, що такі вишукування у багатьох випадках були напрямлені опосередковано до лук, а не спеціально. Стан вивченості таксономічного різноманіття, структури та динаміки таксоценів орібатид в умовах лучних біотопів Євразії залишається фрагментарним, тому такі дослідження все ще залишаються актуальними.

Перші фауністичні дані стосовно орібатид мезофітних лук Закарпатської низовини можна знайти у працях В.В. Меламуда (Меламуд, 2008; 2009). Для даного типу біотопу автор вказує всього 8 видів кліщів. Серед них нашими дослідженнями підтверджено присутність чотирьох видів для даного біотопу.

За результатами вивчення орібатоконкомплексів різних типів лук Закарпатської низовини опубліковано ряд публікацій (Гуштан, 2018 в; Hushtan, 2018; Hushtan, Hushtan, Glotov, 2021). Проведено дослідження комплексів орібатид у гігрофітних, ксерофітних, петрофітних і заплавних луках (Гуштан, 2018 б; 2019, Гуштан, Гуштан, 2019 а; 2020). Проаналізовано вплив різних антропогенних чинників на таксоцени панцирних кліщів (Гуштан, 2014; 2020; Гуштан, Гуштан, 2019 б). Стосовно праць, які стосуються мезофітних лук Закарпатської низовини – було отримано тільки попередні дані, а також проведений аналіз тільки на рівні родин (Гуштан, Капрусь, Рошко, 2013; Гуштан, Крон, Рошко, Меламуд, 2011).

Метою дослідження є встановлення таксономічної та екологічної структури таксоценів орібатид мезофітних лук Закарпатської низовини.

### Матеріали і методи досліджень

Дослідження угруповань орібатид мезофітних лук Закарпатської низовини проводилось протягом 2013-14 рр. у всі сезони року. Локалітети цього типу біотопу розташовані на околицях міста Мукачєво та села Кальник Мукачєвського р-ну (рис. 1). Географічні координати першої луки: 48°22.79' N, 22°40.14' E, а другої 48°30.86' N, 22°34.65' E. Загальна площа першого біотопу  $\approx 0,45$ , а другого  $\approx 37,5$  га. По відношенню до вологості субстрату, цей тип біотопу характеризується мезофільними умовами. Він включає рослинні угруповання з домінуванням злаків та квітучого різотрав'я. Таксономічна структура рослин значно змінюється в залежності від умов виростання та способів господарювання та включає в себе 23 види (Кіш, Андрик, Мірутенко, 2006).

Для аналізу структури угруповань панцирних кліщів, використовували метод відбору стандартних ґрунтових проб «випадковим» способом, об'ємом 125 см<sup>3</sup>. Вилучення орібатид із ґрунтових проб відбувалося відповідно до загальноприйнятих методик ґрунтово-акарологічних досліджень (Krant et al., 2009) за допомогою високоградієнтного електора Кемпсона. Розбір проб здійснювався під бінокулярним мікроскопом на фільтрувальному папері з подальшим виготовленням постійних мікропрепаратів. Для класифікації орібатид було обрано таксономічну систему запропоновану Г. Вейгманом (Weigmann, 2006). Ідентифікація панцирних кліщів здійснювалась з використанням сучасного світлового мікроскопу та сучасних визначників (Баяргтохтох, 2010; Гиляров, 1975; Павличенко, 1994; Сергиєнко, 1994; Weigmann, 2006). Класи домінування було визначено за системою Штекера – Бергмана (Stöcker, Bergmann, 1977). Під «масовими» видами розуміли ті, частка яких становила 3,2 % і більше від загальної чисельності панцирних кліщів (еудомінанти, домінанти та субдомінанти). До «рідкісних» видів відносили ті, частка яких становила менше ніж 3,2 % від загальної чисельності (рецентни та субрецентни). Для цього визначалась відносна щільність угруповань панцирних кліщів, яка розраховувалась як відсоткове співвідношення щільності окремого виду до суми чисельності всього угруповання у конкретному біотопі. У статті визначено рівні альфа- і бета-різноманіття (Whittaker, 1977).

Для визначення частоти трапляння панцирних кліщів ми використовували індекс запропонований В.М. Беклемішевим (Беклемішев, 1961). Відповідно до величини індексу виділено наступні групи:

1. Масові види – індекс трапляння більше 15 %.
2. Види, які часто трапляються – індекс трапляння від 5 до 15 %.
3. Види з середньою частотою трапляння – індекс трапляння від 2 до 5 %.
4. Рідкісні види – індекс трапляння від 0,5 до 2 %.
5. Дуже рідкісні види – індекс трапляння менше 0,5 %.

Індекси різноманіття аналізувались за підходами описаними Е. Мегерран (Magurran, 2004). Використовувалися такі індекси: Маргалефа, Менхініка, Сімсона, Шеннона та Бегера-Паркера.

Для класифікації морфо-екологічних типів орібатид було обрано систему запропоновану Д.А. Криволуцьким (Криволуцкий та ін., 1995). Відповідно до системи автора, панцирні кліщі, які представлені в лучних біотопах Закарпатської низовини, належать до п'яти груп. А саме:

1) мешканці поверхні ґрунту, в які включено три типи: галюмноїдний, дамеоїдний та карабодоїдний;



Рис. 1. Мезофітна лука на околицях с. Кальник Мукачівського району.

2) мешканці дрібних ґрунтових щілин, які представлені двома адаптивними типами, це оппюїдні та пункторібатоїдні панцирні кліщі;

3) глибокоґрунтові форми складають єдиний тип – ломаноїдний;

4) мешканці підстилки, представлені двома морфо-скотипами, а саме нотроїдний та оріботритоїдний;

5) неспеціалізовані форми поділені на чотири адаптивні типи: палеакароїдний, гіпохтоїдний, орібатулоїдний, тектоцефоїдний.

Екологічну приналежність панцирних кліщів, визначали за допомогою даних представлених Г. Вейгманом (Weigmann, 2006), і проаналізовані в наших дослідженнях за двома напрямками, а саме біотопними групами та гігропреферендумом. За біотопними групами, угруповання орібатид нами було поділено на п'ять категорій: евритопи, лісові, лісо-лучні, лучні та наскельні. За гігропреферендумом панцирні кліщі розділені на п'ять груп, а саме еврибіонти, гігрофіли, гігро-мезофіли, мезофіли та ксерофіли.

Всі розрахунки відбувались з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel згідно загальноприйнятих методик (Magurran, 2004).

### Результати досліджень

Для досліджених лук встановлено 26 видів (в тому числі 2 підвиди) орібатид (табл. 1) з 22 родів та 16 родин. Деякі автори підкреслюють, що мезофітні луки інших територій можуть характеризуватись і більшою кількістю видів. Зокрема, аналогічний тип лучних екосистем Чехії включає 35 видів орібатид (Hubert, Tučková, 2003). В середньому, в стандартній ґрунтовій пробі мезофітних лук Закарпатської низовини (точкове  $\alpha$  різноманіття) виявлено 4 види орібатид при значному діапазоні варіювання цього показника (2 – 7 видів). Рівень  $\beta$ -різноманіття панцирних кліщів становить 5,5 одиниць, що свідчить про контрастність внутрішньобіотопних умов.

На мезофітних луках Закарпатської низовини серед виявлених таксонів найбагатшими на види є родини Орпіїдає (4 види з 4 родів) та Scheloribatidae (4 види з 2 родів), кожна з яких складає по 15% від загального видового багатства. Відносно нижчим видовим багатством володіють родини Ceratozetidae (3 види з 1 роду, що складає 12% від загального видового багатства), Malaconothridae, Phenopelopidae (кожна має по 2 види з 2 родів, які сумарно складають 16%). Представленість родів і видів у інших родинях складає по 1 роду та 1 виду орібатид. Загалом, частка видів у 11 бідніших у таксономічному відношенні родин становить 42% від сумарного видового багатства. За індексом трапляння в мезофітних луках виявлено 3 групи панцирних кліщів (табл. 1). До них належать масові види (9), види, які часто трапляються (4) та орібатиди з середньою частотою трапляння (13). Рідкісні та дуже рідкісні види не фіксувались. Показник середньої щільності панцирних кліщів мезофітних лук Закарпатської низовини має відносно малі величини (3,7 тис. екз./м<sup>2</sup>). Однак, загадані вище луки Чеської Республіки характеризуються значно вищим показником чисельності (24,6 – 18,3 тис. екз./м<sup>2</sup>) (Hubert, Tučková, 2003).

Таблиця 1

## Видовий склад і характеристики різноманіття угруповань орібатид мезофітних лук

Вид \ Показник	C, %	M, екз./м <sup>2</sup>	D, %	МЕТ
1	2	3	4	5
<i>Hypochthonius rufulus</i> C.I.Koch, 1835	3	13	0,3	Гіпохтоїдний
<i>Rhysotritia ardua</i> ssp. <i>afinis</i> Sergienko, 1989	3	25	0,7	Оріботритоїдний
<i>Malaconothrus</i> sp. Nph	3	25	0,7	Нотроїдний
<i>Trimalaconothrus</i> sp.	3	100	2,7	Нотроїдний
<i>Metabelba papillipes</i> (Nicolet, 1855)	3	25	0,7	Дамеоїдний
<i>Liacarus coracinus</i> (C.L.Koch,1840),( <i>Liacarus lencoranicus</i> Krivolutsky, 1967)	3	13	0,3	Карабодоїдний
<i>Tecthocephus velatus velatus</i> (Michael, 1880)	3	38	1,0	Тектоцефоїдний
<i>Tecthocephus velatus serecensis</i> Trägardh, 1910	13	75	2,1	Тектоцефоїдний
<i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)	13	50	1,4	Оппіоїдний
<i>Rhinoppia subpectinata</i> (Oudemans, 1900)	3	13	0,3	Оппіоїдний
<i>Multioppia glabra</i> (Mihelcic, 1955)	9	63	1,7	Оппіоїдний
<i>Ramusella</i> cf. <i>furcata</i> (Willmann,1928)	3	13	0,3	Оппіоїдний
<i>Scutovertex sculptus</i> nph	3	13	0,3	Тектоцефоїдний
<i>Eupelops occultus</i> (C. L. Koch, 1835)	22	138	3,8	Галюмноїдний
<i>Peloptulus phaenotus</i> (C. L. Koch, 1844)	31	150	4,1	Галюмноїдний

Продовження таблиці

<i>Achipteria nitens</i> (Nicolet, 1855)	9	88	2,4	Галюмноїдний
<i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster, 1958)	22	163	4,5	Орібатулоїдний
<i>Galumna obvia</i> (Berlese, 1914)	16	88	2,4	Галюмноїдний
<i>Ceratozetes minutissimus</i> Willmann, 1951	9	38	1,0	Пункторібатоїдний
<i>Ceratozetes mediocris</i> Berlese, 1908	28	538	14,7	Галюмноїдний
<i>Ceratozetes</i> cf. <i>pasammophilus</i> Horak, 2000	3	13	0,3	Галюмноїдний
<i>Punctoribates punctum</i> (C. L. Koch, 1839)	34	1075	29,5	Пункторібатоїдний
<i>Liebsradia pannonica</i> (Willmann, 1951)	22	338	9,2	Орібатулоїдний
<i>Schelorbates laevigatus</i> (C. L. Koch, 1836)	34	338	9,2	Орібатулоїдний
<i>Schelorbates latipes</i> (C.L.Koch, 1944)	25	200	5,5	Орібатулоїдний
<i>Schelorbates</i> cf. <i>holsaticus</i> (Weigmann, 1969)	3	13	0,3	Орібатулоїдний
<i>Zygoribatula frisiae</i> (Oudemans, 1900)	3	13	0,3	Орібатулоїдний

Примітка. С – частота трапляння, М – щільність, D – відносна чисельність, MET – морфо-екологічні типи. Темним кольором позначено види, частка яких становить більше 3,1 % від загальної щільності.

Аналіз відносної чисельності панцирних кліщів мезофітних лук показав наявність чотирьох класів домінування (домінанти, субдомінанти, рецеденти, субрецеденти) (табл. 1, рис. 2).

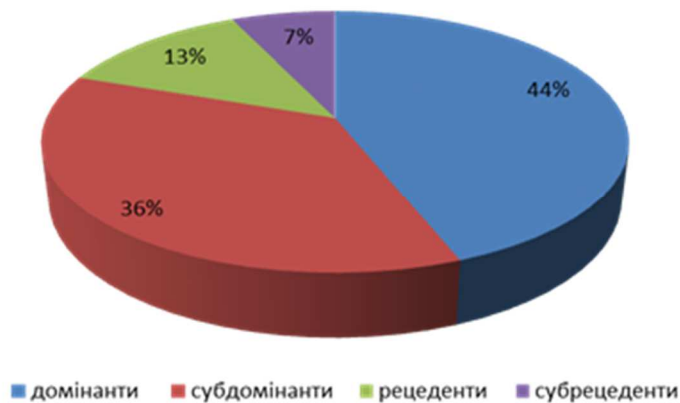


Рис. 2. Структура домінування орібатидних угруповань мезофітних лук.

До числа домінантів належать два види: *Punctoribates punctum* (C. L. Koch, 1839) та *Ceratozetes mediocris* Berlese, 1908. Вони складають 44% від загальної щільності орібатид. До групи субдомінантів входять шість видів панцирних кліщів, які складають 36%. Серед них – *Scheloribates laevigatus*, *Scheloribates latipes*, *Liebstadia pannonica*, *Tectoribates ornatus*, *Peloptulus phaenotus* та *Eupelops occultus*. До групи рецедентів належать шість видів цих мікроартропод. Вони займають 13% від загальної чисельності орібатид. Частка чисельності субрецидентів складає 7%, які представлені 13 видами панцирних кліщів. Такі «масові види» орібатид на мезофітних луках Закарпатської низовини, як *Ceratozetes mediocris*, *Scheloribates laevigatus* та *Sch. latipes*, були виявлені також у складі домінантів на таких луках Чехії (Hubert, Tučková, 2003).

Показники індексів видового багатства Маргалефа та Менхініка угруповань орібатид мають найменше значення серед досліджених типів лук (3,17 та 0,45 відповідно). Однак, значення індексу Сімпсона характеризується досить високим рівнем (0,14), що свідчить про вагомий роль «масових» видів панцирних кліщів на мезофітних луках. Натомість, індекс різноманіття Шеннона має досить малі значення (2,47), що вказує на невисоке різноманіття малочисельних видів орібатид. В той час індекс Бергера-Паркера має відносно високий рівень (0,29), у порівнянні з іншими типами лук, що вказує на вагомий роль *Punctoribates punctum* (C. L. Koch, 1839), як найчисельнішого виду панцирних кліщів у цьому біотопі (табл. 2).

Таблиця 2

**Індекси видового різноманіття угруповань орібатид мезофітних лук  
Закарпатської низовини**

D (Mg)	D (Mn)	H'	D	D (BP)
3,17	0,45	2,47	0,14	0,29

Примітка. D (Mg) – індекс Маргалефа, D (Mn) – індекс Менхініка, H' – індекс Шеннона, D – індекс Сімпсона, D (BP) – індекс Бергера-Паркера.

На мезофітних луках виявлено 10 морфо-екологічних типів панцирних кліщів (гіпохтоїдний, оріботритоїдний, нотроїдний, дамеоїдний, карабодоїдний, оппіоїдний, тектоцефоїдний, галюмноїдний, орібатулоїдний та пункторібатоїдний) (табл. 1, рис. 3). Основне ядро орібатид на мезофітних луках складають дві групи MET-ів. До першої відноситься група мешканців дрібних ґрунтових щілин (34% від загальної чисельності). Це – 6 видів, що належать до пункторібатоїдного та оппіоїдного типів. До другої належать неспеціалізовані форми морфо-екологічних типів панцирних кліщів, що складають 33% від загальної щільності. Вона представлена 10 видами орібатид з орібатулоїдного, тектоцефоїдного та гіпохтоїдного MET-ів. Панцирні кліщі поверхні ґрунту складають 29% від загальної щільності. Вони належать до восьми видів з трьох морфо-екологічних типів. Це – галюмноїдний, карабодоїдний та дамеоїдний MET-пи орібатид. Найменш представленою на мезофітних луках є група мешканців підстилки. Вона становить всього 4% орібатид, що належать до трьох видів з двох морфо-екологічних типів. Це – нотроїдні та оріботритоїдні панцирні кліщі.

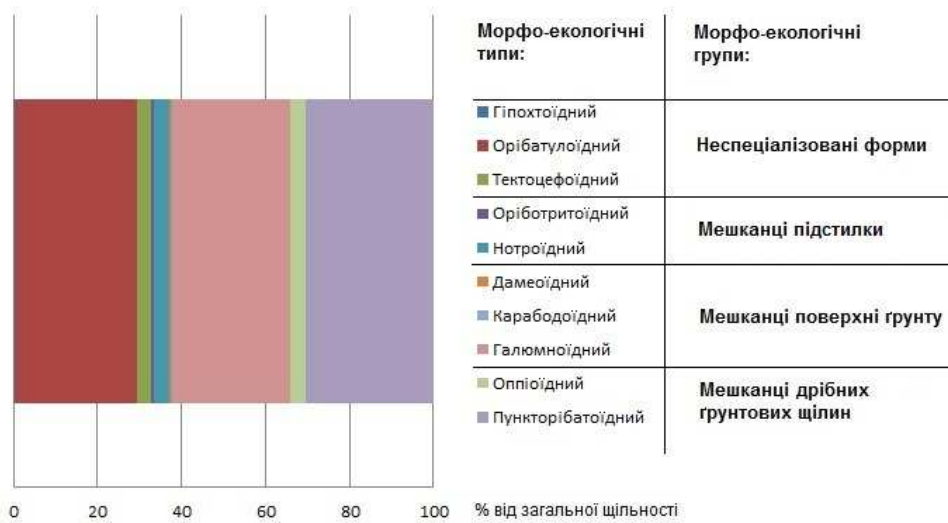


Рис. 3. Структура морфо-екологічних типів та груп угруповань орібатид мезофітних лук Закарпатської низовини.

В структурі екологічного гігропреферендуму, в порівнянні з ксерофітними луками (Гуштан, 2018б; Гуштан, Гуштан, 2019а), виявлено зменшення кількості ксерофільних таксонів та збільшення мезофільних та гігрофільних орібатид (табл. 3). Зокрема, в складі угруповань панцирних кліщів мезофітних лук переважає комплекс з 4 мезофільних видів (38% від загальної щільності). Також, встановлено 9 представників гігрофільного та 3 гігро-мезофільного комплексів (31 та 17% відповідно).

Таблиця 3

#### Представленість різних біотопних комплексів та груп орібатид мезофітних лук

Показник	Біотопні комплекси						Біотопні групи					
	еб	гф	гмф	Мф	кф	нк	ет	лс	лл	лч	нс	нг
S	3	9	3	4	3	4	5	2	5	9	0	5
% <sub>S</sub>	12	35	12	15	12	15	19	8	19	35	0	19
% <sub>M</sub>	4	31	17	38	5	5	6	3	37	49	0	6

Примітка. S – загальна кількість видів, %<sub>S</sub> – частка від загального видового багатства, %<sub>M</sub> – частка від загальної щільності. Біотопні комплекси: еб - евритопні, гф - гігрофіли, гмф - гігро-мезофіли, мф - мезофіли, кф - ксерофіли, нк - невідомий комплекс. Біотопні групи: ет - евритопна, лс - лісова, лл - лісо-лучна, лч - лучна, нс - наскельна, нг - невідома група.

Частка трьох виявлених ксерофільних видів складає всього 5% від загальної щільності. У структурі біотопних груп (табл. 3) дослідженого угруповання орібатид, відмічено збільшення частки лучних та лісо-лучних видів (49 та 37% відповідно) у

порівнянні з ксерофітними луками (Гуштан, 2018б; Гуштан, Гуштан, 2019а). Особливістю даного угруповання панцирних кліщів є відсутність наскельних представників.

### Висновки

Таким чином, досліджене угруповання орібатид мезофітних лук характеризується найменшим видовим багатством серед природних біотопів Закарпатської низовини (Гуштан, 2018б; 2019; Гуштан, Гуштан, 2020) та невисокою загальною чисельністю. Значення індексу Сімпсона характеризується досить високим рівнем (0,14), що свідчить про вагомий роль «масових» видів панцирних кліщів на мезофітних луках. Натомість, індекс різноманіття Шеннона має досить малі значення (2,47), що вказує на невисоке різноманіття малочисельних видів орібатид. До числа домінуючих видів належать *Punctoribates punctum* та *Ceratozetes mediocris*. У спектрі морфо-екологічних типів переважають орібатиди – мешканці дрібних ґрунтових щілин. Для мезофітних біотопів, серед виявлених екологічних груп найбільшу частку мають мезофільні та лучні види панцирних кліщів.

- Баяртохтох Б. 2010. Панцирные клещи Монголии (Acari: Oribatida). М. : Товарищество научных изданий КМК. 372 с.
- Беклемишев В.Н. 1961. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов. *Зоол. журн.* № 40 Вып. 2. С. 149–158.
- Гиляров М.С. 1975. Определитель обитающих в почве клещей (Sarcoptiformes). М. : Наука. 491 с.
- Гуштан Г.Г. 2014. Антропогенні трансформації лучних угруповань орібатид (Acari: Oribatida) Закарпатської низовини. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. Вип. 36. С. 102–107.
- Гуштан Г.Г. 2015. Історія досліджень панцирних кліщів (Acari: Oribatida) лучних екосистем Палеарктики // Міжнар. наук. конф., присвячена 200-річчю від дня народження Людвіга Вагнера «Внесок натуралістів-аматорів у вивчення біологічного різноманіття». Збірник матеріалів. С. 218–223.
- Гуштан Г.Г. 2018а. Орібатиди, як об'єкт фауністично-екологічних досліджень у лучних біотопах Євразії. *Журнал агробіології та екології*. Т. 5 № 1. С. 68–78.
- Гуштан Г.Г. 2018б. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) ксерофітних лук Закарпатської низовини. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. № 45. С. 38-44. DOI: 10.24144/1998-6475.2018.45.38-44.
- Гуштан Г.Г. 2018в. Різноманіття панцирних кліщів (Acari: Oribatida) лучних екосистем басейнів річок Латориця та Боржава. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Вип. 34. С. 75–80. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdp.2018.34.75-80>
- Гуштан Г.Г. 2019. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) гідрофітних лук Закарпатської низовини. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Вип. 35. С. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdp.2019.35.67-74>
- Гуштан Г.Г. 2020. Зміни екологічної структури угруповань панцирних кліщів (Oribatida) під впливом антропогенних факторів Закарпатської низовини. *Наукові*



- записки Державного природознавчого музею. Вип. 36. С. 89–94. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdrpm.2020.36.89-94>
- Гуштан Г.Г., Гуштан К.В. 2019а. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) ксерофітних та петрофітних лук Карпатського біосферного заповідника (ботанічні заказники «Чорна гора» та «Юлівська гора»). *Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України*. № 1. С. 58–61.
- Гуштан Г.Г., Гуштан К.В. 2019б. Про вплив сінокосіння на екологічну структуру панцирних кліщів (Oribatida) лучних екосистем Закарпатської низовини. «Сучасний рух науки». (Україна, м. Дніпро 2-3 грудня 2019 року). Тези доповідей ІХ міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. С. 445–448.
- Гуштан Г.Г., Гуштан К.В. 2020. Панцирні кліщі (Oribatida) заплачних лук Закарпатської низовини. *Укр. ентом. журн.* № 1-2 (18). С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.15421/282006>
- Гуштан Г.Г., Капрусь І.Я., Рошко В.Г. 2013. Таксономічна структура населення орібатид (Acari: Oribatida) лучних біотопів Закарпатської низовини. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. Вип. 34. С. 70–75.
- Гуштан Г.Г., Крон А.А., Рошко В.Г., Меламуд В.В. 2011. Різноманіття та екологічні властивості панцирних кліщів (Acari: Oribatida) трансформованих лучних екосистем Закарпатської низовини. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. Вип. 31. С. 74–77.
- Кіш Р., Андрик Є., Мірутенко В. 2006. Біотопи Natura 2000 на Закарпатській низовині. Ужгород : Мистецька Лінія. 64 с.
- Кривоулицкий Д.А., Лабрен Ф., Кунст М. и др. 1995. Панцирные клещи: морфология, филогения, экология, методы исследования, характеристика модельного вида *Nothrus polustris* С. L. Koch, 1839. М. : Наука. 224 с.
- Меламуд В.В. 2008. Каталог панцирних кліщів (Acari: Oribatida) Закарпатської області I. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. Вип. 23. С. 198–208.
- Меламуд В.В. 2009. Каталог панцирних кліщів (Acari: Oribatida) Закарпатської області II. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. Вип. 26. С. 85–98.
- Павличенко П.Г. 1994. Определитель цератозетоидных клещей (Oribatei, Ceratozetoidea) Украины. Киев : Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена. 143 с.
- Сергиенко Г.Д. 1994. Фауна Украины. Т. 25. Клещи. Вып. 21. Низшие орибатида. Київ : Наук. думка. С. 1–203.
- Hubert J., Tučková Š. 2003. The oribatid communities (Acari: Oribatida) on different stands of two meadows. *Ekológia (Bratislava)*. Vol. 22, No. 4. P. 443–456.
- Hushtan H.H. 2018. First records of some Oribatid mite species (Acari, Oribatida) from Ukraine. *Fragmenta faunistica*. 61 (1). P. 55–59.
- Hushtan H.H., Hushtan K.V. & Glotov S.V. 2021. Checklist of oribatid mites (Acari, Oribatida) of the Transcarpathian lowland, Ukraine. *Persian Journal of Acarology*. 10 (4). P. 371–402. <https://doi.org/10.22073/pja.v10i4.68186>
- Krant G.W., Walter D.E., Behan-Pelletier V. et al. 2009. A manual of acarology. Lubbock: Texas Tech University Press. 807 p.

- Magurran A.E. 2004. Measuring Biological diversity. Blackwell Publishing company. 256 p.
- Stöcker G., Bergmann A. 1977. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung. Modellrealisierung, Dominanzklassen. Arch. Naturschutz. Landschaftsforschung. B. 7 № 1. P. 1–26.
- Weigmann G. 2006. Acari, Actinochaetida Hornmilben (Oribatida). Keltern: Goeck e & Evers. 520 p.
- Whittaker R.H. 1977. Evolution of species diversity in land communities. *Evolutionary Biology*. Vol. 10. P. 1–67.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів  
e-mail: habrielhushtan@gmail.com

Hushtan H.H.

**Taxonomic and ecological structure of oribatid mites (Acari: Oribatida) of mesophilic grasslands on the Transcarpathian lowland**

*The article analyzes the taxonomic diversity, dominance structure, spectra of morpho-ecological types, biotope complexes and groups of oribatid mites of mesophilic grasslands on Transcarpathian lowland. Prior to our works, there were almost no studies of the oribatid communities of the studied area. The research plots located on the surrounding areas of the city of Mukachevo and the village of Kalnyk of the Mukachevo district. Soil samples selected for 2013-2014. The geographical coordinates of the first meadow are: 48°22.79' N, 22°40.14' E, and the second one is 48°30.86' N, 22°34.65' E. The total area of the first biotope is 0.45, and the second is 37.5 hectares. In relation to the humidity of the substrate, this type of biotope is characterized by mesophilic conditions. Extraction of mites from soil was carried out using Tullgren funnel method. Permanent preparations were prepared. Identification of the specimens was carried out using a microscope (Olympus BX 51). Oribatid mites of the investigated mesophilic grasslands are represented by 26 species from 22 genera and 16 families. The families Oppiidae and Scheloribatidae are the most represented. The average density of oribatid mites of the mesophilic grasslands on Transcarpathian lowland has relatively small values (3.7 thousand specimens per m<sup>2</sup>). The dominant species include Punctoribates punctum (C. L. Koch, 1839) and Ceratozetes mediocris Berlese, 1908. They together make up 44% of the total density of oribatids. Margalef, Menkhinik, Simpson, Shannon and Berger-Parker indices were calculated. 10 morpho-ecological types of oribatid mites were found on mesophilic grasslands. Oribatids - inhabitants of small soil crevices – predominate. Representatives of five biotope complexes (euryoecic, hygrophilous, hygro-mesophilous, mesophilous and xerophilous) and four biotope groups (eurytopic, forest, forest-meadow, meadow) were identified in the structure of ecological groups of Oribatids. Mesophilous and meadow species of oribatid mites have the largest share.*

**Key words:** oribatid mites, grasslands, Transcarpathia, density, habitat.