

## ПАНЦИРНІ КЛІЩІ (ACARI: ORIBATIDA) КСЕРОФІТНИХ ЛУК ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Гуштан Г.Г.

**Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) ксерофітних лук Закарпатської низовини.** – Г.Г. Гуштан. – В роботі розглянуто фауністичне та екологічне різноманіття панцирних кліщів ксерофітних лук Закарпатської низовини. Для обраного типу лук території Закарпаття такі дослідження раніше не проводились. Матеріал для досліджень відбирався на п'яти варіантах лук (міста Берегове та Виноградovo, а також села Онок, Мужієво та Оклі Гадь) впродовж 2013–2014 років. Для ксерофітних лук зареєстровано 33 види орібатид (17 родин, 24 роди). Серед вивчених таксонів найбагатшими за кількістю видів є Oppiidae та Scheloribatidae. Середня чисельність угруповань орібатид ксерофітних лук Закарпатської низовини становить 3 тис. екз. / м<sup>2</sup>. У структурі домінування представлені чотири класи (домінанти, субдомінанти, рецеденти та субрециденти). Домінуючими видами є *Punctoribates hexagonus* та *Zygoribatula frisiae*. Для ксерофітних лук зареєстровано 9 морфо-екологічних типів орібатид (оріботритоїдний, дамеоїдний, карабодоїдний, тектоцефоїдний, опіоїдний, ломаноїдний, галюмноїдний, орібатулоїдний, пункторібатотоїдний). Найчисельнішою виявилась група неспеціалізованих форм (орібатулоїдний та тектоцефоїдний МЕТ-и). До них належать *Micreremus brevipes*, *Passalozetes perforatus*, *Scutovertex sculptus*, *Tectoribates ornatus*, *Tectocephus velatus sarecensis*, *Tectocephus velatus velatus*, *Liebstadia similis*, *Liebstadia pannonica*, *L. willmanni*, *Schelorbates laevigatus*, *Sch. latipes*, *Lucoppia burrowsi*, *Zygoribatula frisiae*. У структурі екологічних груп орібатид за гігропреферендумом виявлено представників з п'ятьох біотопних комплексів (еврибіонти, гігрофіли, гігро-мезофіли, мезофіли та ксерофіли) та п'ятьох біотопних груп (евритопи, лісові, лісо-лучні, лучні, наскельні). Серед виявлених біотопних груп, як у якісному, так і у кількісному відношенні, переважають лучні панцирні кліщі. У структурі екогруп за гігропреферендумом найбільш представленими є гігрофіли та ксерофіли.

**Ключові слова:** кліщі, орібатиди, угруповання, екологічні групи, індекси різноманіття, біотопи.

**Адреса:** Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, м. Львів, Україна; e-mail: habrielhushtan@gmail.com

**Oribatid mites (Acari: Oribatida) of dry grasslands on Transcarpathian Lowland.** – H.H. Hushtan. – The article deals with faunal and ecological diversity of the oribatid mites on dry grasslands of Transcarpathian lowland. For the selected type of grasslands in the territory of Transcarpathia, such studies have not been conducted before. The material for research was selected on five variants of the grasslands (Berehovo and Vynohradovo, as well as Onok, Muzhiievo and Okli Had villages) for 2013–2014. For the dry grasslands 33 species of Oribatida have been registered (17 families, 24 genera). Among the taxa studied, the richest by species are Oppiidae and Scheloribatidae. The average number of Oribatida communities of the dry grasslands on Transcarpathian lowland is 3 thousand specimens per m<sup>2</sup>. There are four classes in a structure of dominance. The dominant species are *Punctoribates hexagonus* and *Zygoribatula frisiae*. For the dry grasslands 9 morpho-ecological types of oribatid mites are registered. The most numerous is a group of non-specialized forms. These include *Micreremus brevipes*, *Passalozetes perforatus*, *Scutovertex sculptus*, *Tectoribates ornatus*, *Tectocephus velatus sarecensis*, *Tectocephus velatus velatus*, *Liebstadia similis*, *Liebstadia pannonica*, *L. willmanni*, *Schelorbates laevigatus*, *Sch. latipes*, *Lucoppia burrowsi*, *Zygoribatula frisiae*. Representatives of five biotope complexes (euryoecic, hygrophilous, hygromesophilous, mesophilous and xerophilous) and five biotope groups (eurytopic, woody-meadow, meadow, petricolous) were identified in the structure of ecological groups of Oribatids. The meadow biotope of Oribatida groups in both qualitative and quantitative terms is prevail among the detected groups. Also, in the structure of eco-groups for the humidity, most represented are hygrophilous and xerophilous.

**Key words:** oribatid mites, communities, ecological groups, indices of diversity, habitat.

**Address:** State Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, L'viv, Teatral'na str., 18; e-mail: habrielhushtan@gmail.com

### Вступ

Світова представленість панцирних кліщів становить більше ніж 11 тис. видів (Subias

2018). Тільки для території України відомо понад 700 видів (Yaroshenko 2000). Орібатиди в умовах ксерофітних лук Європи вивчались

спорадично. Цією тематикою займалися зокрема Г. Шатс (Schatz 1996, 2018), С. Маас (Maas 2015), С. Лазарус, Г. Кріспер (Lazarus, Krisper 2014) та інші.

На території Закарпаття дослідження лучних біотопів проводилося спорадично. Зокрема, у працях В. Меламуда (Melamud 2003, 2008, 2009) знаходимо інформацію про панцирних кліщів, зібраних на сінокісних, пасовищних та рудеральних луках Закарпатської низовини та високогір'я Карпат. Вивчення угруповань панцирних кліщів ксерофітних лук Закарпатської низовини проведено нами вперше (Hushtan 2018). Тому в нашій роботі було важливо встановити таксономічну та екологічну структуру угруповань орібатид вибраної території.

### Матеріал та методики

Дослідження здійснено на п'яти варіантах лук, що на околицях міст Берегово та Виноградovo, а також сіл Онок, Мужієво та Оклі Гадь, на основі матеріалу, зібраного впродовж 2013-2014 років, у всі сезони року. Перша ділянка розташована на південних схилах пагорба «Ардов», що на околицях м. Берегово. Географічні координати: 48°13.84' N, 22°39.01' E. Площа ділянки  $\approx 0,02$  га. Друга розташована біля м. Виноградovo, що на південному схилі гори «Чорна гора», яка є одним з масивів Карпатського біосферного заповіднику. Географічні координати біотопу: 48°08.31' N, 23°04.38' E. Площа ділянки становить  $\approx 0,03$  га. Третя розміщена на околицях с. Онок Виноградівського району. Географічні координати: 48°13.13' N, 22°58.68' E. Площа вивченої луки  $\approx 14$  га. Четвертий біотоп розміщений на «Мужіївських горбах», що біля с. Мужієво Берегівського району. Географічні координати ділянки: 48°10.32' N, 22°43.72' E. Площа дослідженого біотопу становить  $\approx 0,02$  га. П'ята ділянка локалізується біля с. Оклі Гадь на південному схилі «Юлівської гори», яка також входить до складу Карпатського біосферного заповідника. Географічні координати: 48°00.99' N 23°04.03' E. Площа біотопу становить  $\approx 2,5$  га.

Для аналізу структури угруповань панцирних кліщів лучних біотопів Закарпатської низовини використовували метод відбору стандартних ґрунтових проб «випадковим» способом об'ємом 125 см<sup>3</sup> (5×5×5 см) (Potapov, Kuznetsova 2011). Вилучення орібатид із ґрунтових проб відбувалося відповідно до загальноприйнятих методик ґрунтово-зоологічних досліджень

(Potapov, Kuznetsova 2011) за допомогою високоградієнтного еклєктора Кемпсона. Розбір проб здійснювався під бінокулярним мікроскопом на фільтрувальному папері. Для класифікації орібатид було обрано таксономічну систему запропоновану Г. Вейгманом (Weigmann 2006). Ступінь домінування було визначено за системою Штеккера – Бергмана (Stöcker, Bergmann 1977). Для визначення частоти трапляння панцирних кліщів ми використовували індекс запропонований В. Беклемішевим (Beklemishev 1961). Індокси різноманіття аналізувались за підходами описаними Е. Мегарран (Magurran 2004). Для класифікації морфо-екологічних типів орібатид було обрано систему запропоновану Д. Криволуцьким (Krivolutskiy et al. 1995). Екологічну приналежність панцирних кліщів, визначали з допомогою даних представлених Г. Вейгманом (Weigmann 2006).

### Результати та обговорення

Сумарно для всіх вивчених біотопів зареєстровано 33 види панцирних кліщів (табл. 1), які належать до 17 родин і 24 родів. Найбільш багатими серед вивчених таксонів виявились родини Oppiidae та Scheloribatidae (7 та 5 видів відповідно), які складають 21% та 15% від загального видового багатства орібатид відповідно. Видове багатство панцирних кліщів ксеротермних лук може характеризуватися і більшим числом видів. До прикладу, на сухих луках Чеської Республіки відмічається 48 видів орібатид, серед яких найбільш представлені види з родини Oppiidae (Hubert, Tučková 2003). Домінуючими Oppiidae (14 видів) та Scheloribatidae (9 видів) є і на ксерофітних луках Італії (Schatz 2018). Родина Oppiidae на ксерофітних луках Закарпатської низовини представлена 5 родами: *Oppiella* (2 види), *Ramusella* (2), *Berniniella* (1 вид), *Micropoppia* (1), *Multioppia* (1). Родина Scheloribatidae в дослідженому біотопі включає 2 роди: *Liebstadia* (3 види) та *Scheloribates* (2). Частка родин орібатид з 1-2 видами складає 64%. До них відносяться Liacaridae, які включають 2 роди по одному виду. Це *Liacarus* та *Xenillus*. Родину Tectocephidae представляє один рід *Tectocephus* з двома підвидами. Galumnidae включає 2 види одного роду *Galumna*. Ceratozetidae представлена двома видами одного роду *Ceratozetes*. Родина Mucobatidae включає 2 види одного роду *Punctoribates*. Oribatulidae представляють 2 види з родів *Lucoppia* та *Zygoribatula*. Родина Euphthiracaridae включає один вид з роду

*Rhysotritia*. Gymnodamaeidae представлена 1 видом з роду *Arthrodamaeus*, Astegistidae – 1 видом з роду *Cultroribula*. Родина Autognetidae включає вид з роду *Conchogneta*. Micreremidae представлена видом з роду *Micreremus*, Passalozetidae – 1 видом з роду *Passalozetes*. Scutoverticidae включає один вид з роду *Scutovertex*. Родину Phenopelopidae представляє 1 вид з роду *Peloptulus*, Tegeribatidae – 1 вид з роду *Tectoribates*. Натомість, за показником відносної щільності найбільше значення має родина Oribatulidae – 23%, частка Oppiidae становить 16%, Scheloribatidae та Mucobatidae по 11%. Представленість Ceratozetidae та Galumnidae становить 10% та 9% відповідно. Панцирні кліщі з родин Phenopelopidae та Tectocephidae представлені в меншій мірі (7% та 4% відповідно). Частку малочисельних (1-2% від загальної щільності) складають 9 родин (Tegeribatidae, Scutoverticidae, Passalozetidae, Micreremidae, Autognetidae, Liacaridae, Gustaviidae, Gymnodamaeidae, Euphthiracaridae).

У весняний період рівень ценотичного  $\alpha$ -різноманіття орібатид становить 16-12 видів, в

осінній – 11. В середньому, в одній ґрунтовій пробі виявлено 4 види панцирних кліщів, з діапазоном варіювання 1-9 таксонів. Ценотичне  $\beta$ -різноманіття ксерофітних лук становить 7,3 одиниць, що говорить про високу гетерогенність умов досліджених біотопів для орібатид.

За частотою трапляння на ксерофітних луках виділено 3 групи орібатид (табл. 1). До них належать види з середньою частотою трапляння (8), види, які часто трапляються (17) та масові види (6). Рідкісних та дуже рідкісних видів не виявлено.

Середня щільність населення орібатид ксерофітних лук Закарпатської низовини сягає найменших значень серед усіх вивчених природних типів лук (3 тис. екз. / м<sup>2</sup>) (Hushtan 2017). Така ж тенденція спостерігається і в інших досліджених регіонах. Зокрема, у Чехії серед всіх варіантів лук найбільшій за цим параметром виявились сухі луки, при середній щільності 14,3 тис. екз. / м<sup>2</sup> (Hubert, Tučková 2003).

Таблиця 1. Видовий склад і деякі характеристики угруповань орібатид ксерофітних лук

Table 1. Species composition and some characteristics of Oribatida communities of dry grasslands

Вид	Показник	C, %	M, екз. / м <sup>2</sup>	D, %	МЕТ
1		2	3	4	5
<i>Rhysotritia ardua</i> ssp. <i>afinis</i> Sergienko, 1989		10	41	1,2	Оріботритоїдний
<i>Arthrodamaeus femoratus</i> (C.L. Koch, 1839)		3	28	0,8	Дамеоїдний
<i>Cultroribula bicultrata</i> (Berlese, 1905)		7	41	1,2	Оппіоїдний
<i>Liaccarus coracinus</i> (C.L.Koch, 1841)		7	28	0,8	Карабодоїдний
<i>Xenillus</i> sp.		3	14	0,4	Карабодоїдний
<i>Tectocephus velatus velatus</i> (Michael, 1880)		17	97	2,9	Тектоцефоїдний
<i>Tectocephus velatus sarecensis</i> Trägårdh, 1910		7	28	0,8	Тектоцефоїдний
<i>Berniniella bicarinata</i> (Paoli, 1908)		10	110	3,3	Оппіоїдний
<i>Micropopia minus</i> (Paoli, 1908) ( <i>Micropopia minutissima</i> (Sellnick, 1950))		7	83	2,5	Ломаноїдний
<i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)		7	69	2,1	Оппіоїдний
<i>Oppiella</i> cf. <i>maritima</i> (Willmann, 1929)		3	14	0,4	Оппіоїдний
<i>Multioppia glabra</i> (Mihelcic, 1955)		7	124	3,7	Оппіоїдний
<i>Ramusella clavipectinata</i> (Michael, 1885)		3	55	1,6	Оппіоїдний
<i>Ramusella</i> cf. <i>furcata</i> (Willmann, 1928)		7	69	2,1	Оппіоїдний
<i>Conchogneta delacarlina</i> (Forsslund, 1947)		7	28	0,8	Оппіоїдний
<i>Micreremus brevipes</i> (Michael, 1888)		7	41	1,2	Тектоцефоїдний
<i>Passalozetes perforatus</i> (Berlese, 1910)		10	55	1,6	Тектоцефоїдний
<i>Scutovertex sculptus</i> Michael, 1879		7	41	1,2	Тектоцефоїдний
<i>Peloptulus phaenotus</i> (C. L. Koch, 1844)		34	234	7,0	Галюмноїдний
<i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster, 1958)		3	41	1,2	Орібатулоїдний
<i>Galumna obvia</i> (Berlese, 1915)		14	124	3,7	Галюмноїдний
<i>Galumna</i> cf. <i>alata</i> Hermann, 1804		21	166	4,9	Галюмноїдний
<i>Ceratozetes minutissimus</i> Willmann, 1951		10	97	2,9	Пункторібатоїдний
<i>Ceratozetes mediocris</i> Berlese, 1908		10	234	7,0	Галюмноїдний
<i>Punctoribates punctum</i> (C. L. Koch, 1839)		17	345	10,3	Пункторібатоїдний

Вид	Показник	C, %	M, екз. / м <sup>2</sup>	D, %	МЕТ
<i>Punctoribates zachvatkini</i> Shaldybina, 1969		3	14	0,4	Пункторібатоїдний
<i>Liebstadia similis</i> (Michael, 1888)		3	28	0,8	Орібатулоїдний
<i>Liebstadia pannonica</i> (Willmann, 1951)		14	110	3,3	Орібатулоїдний
<i>Liebstadia willmanni</i> Miko & Weigmann, 1996		3	14	0,4	Орібатулоїдний
<i>Scheloribates laevigatus</i> (C. L. Koch, 1836)		21	179	5,3	Орібатулоїдний
<i>Scheloribates latipes</i> (C.L. Koch, 1944)		10	41	1,2	Орібатулоїдний
<i>Lucoppia burrowsi</i> (Michael, 1890)		14	152	4,5	Орібатулоїдний
<i>Zygoribatula frisiae</i> (Oudemans, 1916)		21	607	18,1	Орібатулоїдний

C – частота трапляння, M – щільність, D – відносна чисельність, МЕТ – морфо-екологічні типи. Темним кольором позначено види, частка яких становить більше 3,1% від загальної щільності.

Структура домінування панцирних кліщів ксерофітних лук Закарпатської низовини представлена чотирма класами (домінанти, субдомінанти, рецеденти та субрецеденти) (табл. 1, рис. 1). Домінанти представлені двома видами – *Punctoribates hexagonus* та *Zygoribatula frisiae*. Для цього типу біотопу характерна наявність значного числа субдомінантних орібатид (9 видів). Кількість малочисельних видів складає 22 представники

орібатид. Серед них 13 рецедентів та 9 субрецедентів. Слід відмітити, що на сухих луках інших територій до числа домінантних можуть належати і інші види орібатид. Зокрема, на ксеротермних луках Чеської Республіки Я. Губерт відмічає домінанта *Oribatula tibialis* (Hubert, Tučková 2003), який належить до тієї самої родини, що і *Zygoribatula frisiae* з сухих лук Закарпатської низовини.

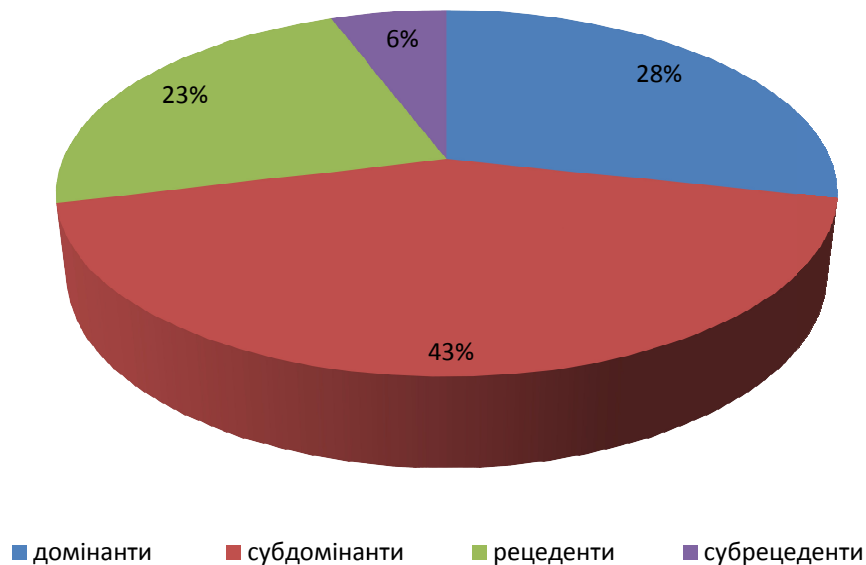


Рис. 1. Структура домінування угруповань панцирних кліщів ксерофітних лук

Fig.

1. Domination structure of the Oribatid mite communities of dry grasslands

Показники індексів видового багатства Маргалефа та Менхініка даного угруповання панцирних кліщів є відносно високими (4 та 0,61 відповідно). Однак, індекс Сімпсона виявився відносно низьким (0,09), що свідчить про незначну різноманітність «масових» видів орібатид ксерофітних лук. Натомість, індекс різноманіття Шенона має відносно великі

значення (3,03), що говорить про високе різноманіття малочисельних видів панцирних кліщів. В той же час індекс Бергера-Паркера (0,2), в порівнянні з іншими типами лук (Hushtan 2017), виявився не високим, що свідчить про меншу кількісну представленість найбільш чисельного виду – *Zygoribatula frisiae* – в даному біотопі (табл. 2).

Таблиця 2. Індекси видового різноманіття угруповань орібатид ксерофітних лук

Table 2. Species diversity indices of the Oribatida of dry grasslands

D (Mg)	D (Mn)	H'	D	D (BP)
4	0,61	3,03	0,09	0,2

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

Для ксерофітних лук Закарпатської низовини зареєстровано 9 морфо-екологічних типів орібатид: оріботритоїдний, дамеоїдний, карабодоїдний, тектоцефоїдний, оппіїдний, ломаноїдний, галюмноїдний, орібатулоїдний, пункторібатойдний (табл. 1, рис. 2). Найбільша роль в цьому біотопі належить групі неспеціалізовані форми панцирних кліщів (43% від загальної чисельності). Це 13 видів що відносяться до орібатулоїдного та тектоцефоїдного МЕТ. Значна частка належить групі мешканців дрібних ґрунтових щілин, що представлені 11 видами цих педобіонтів. Вони складають 29% від загальної щільності і від-

носяться до оппіїдного та пункторібатойдного морфо-екологічних типів панцирних кліщів. В порівнянні з попередньою групою, поверхово-субстратним орібатами належить дещо менший відсоток чисельності на сухих луках – 25%. Це 7 видів, що відносяться до галюмноїдного, карабодоїдного та дамеоїдного МЕТ. Найменшу частку становлять підстилкові та глибокоґрунтові форми – 3,7% від загальної щільності панцирних кліщів. Вони представлені 2 видами, що належать відповідно до оріботритоїдного та ломаноїдного морфо-екологічних типів орібатид.

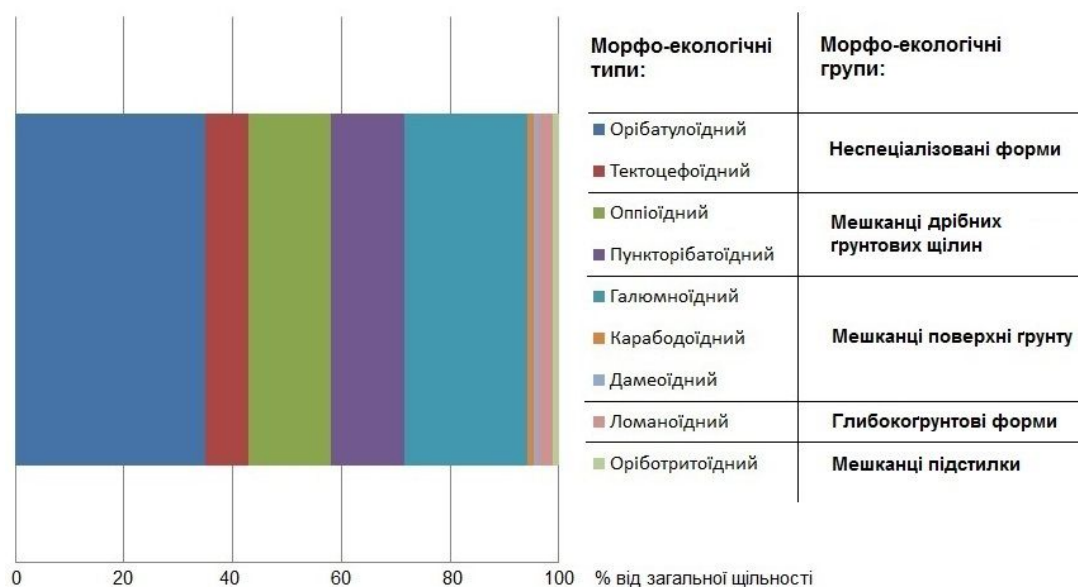


Рис. 2. Структура морфо-екологічних типів та груп угруповань орібатид ксерофітних лук

Fig. 2. Structure of morpho-ecological types and groups of the Oribatida of dry grasslands

У складі досліджених угруповань орібатид за гігропреферендумом виявлено представників з п'ятих біотопних комплексів видів (еврибіонти, гігрофіли, гігро-мезофіли, мезофіли та ксерофіли) та п'ятих біотопних груп (евритопи, лісові, лісо-лучні, лучні, наскельні) (табл. 3). Значна частка панцирних кліщів (16% від загальної щільності) в даному біотопі мають невстановлений гігро-преферендум (Weigmann 2006). Найбільш представленими є комплекси гігрофілів та

ксерофілів (25% та 16% видового складу). Для порівняння, на сухих луках Італії (Schatz 2018) роль ксерофільних орібатид становить 64% видового складу, а гігрофільних представників всього 3%. Така різниця у співвідношенні екологічних груп може говорити про відмінний термо-гідрологічний режим ксерофітних лук порівнюваних територій.

Для ксерофітних біотопів, серед всіх виявлених видів, найбільш представлений ксерофіл *Zygoribatula frisiae* з відносною

щільністю 18%. У наборі біотопних груп, як у якісному, так і у кількісному відношенні, переважають лучні панцирні кліщі. Це 9 видів орібатид, які складають 32% від загальної щільності. Меншу частку становлять 6 видів

лісо-лучних кліщів – 21%. Особливістю дослідженого біотопу є присутність 2 видів наскельних панцирних кліщів, які складають 5% від загальної щільності.

Таблиця 3. Представленість різних біотопних комплексів та груп орібатид ксерофітних лук

Table 3. Representation of various biotope complexes and groups of the oribatid mites of dry grasslands

Показник	Біотопні комплекси						Біотопні групи					
	еб	гф	гмф	мф	кф	нк	ет	лс	лл	лч	нс	нг
S	4	8	4	1	5	9	5	4	6	9	2	7
% <sub>S</sub>	13	25	13	3	16	28	16	13	19	28	6	22
% <sub>M</sub>	7	27	16	10	23	16	10	5	21	32	5	26

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

### Висновки

Угрупування панцирних кліщів ксерофітних лук характеризується високим видовим багатством та низькою щільністю угруповань. У структурі домінування переважають два види: *Punctoribates hexagonus* та *Zygoribatula frisiae*. У

спектрі морфо-екологічних типів найбільш чисельними є неспеціалізовані орібатиди. Серед виявлених екологічних груп переважають гігрофільні і ксерофільні види та лучні панцирні кліщі.

- BEKLEMISHEV, V.N. (1961) Terminy i ponyatiya, neobhodimyie pri kolichestvennom izuchenii populyatsiy ektoparazitov i nidikolov. *Zoologicheskii zhurnal*, 40(2): 149–158 (in Ukrainian).
- HUBERT, J., TUČKOVÁ, Š. (2003) Theoribatid communities (Acari: Oribatida) on different stands of two meadows. *Ekológia*, 22(4): 443–456.
- HUSHTAN, H.H. (2017) *Formuvannia oribatydneykh uhrupovan u luchnykh biotopakh Zakarpatskoi nyzovyny [Forming of the oribatid mite communities of Transcarpathian lowland meadow habitats]*. State Museum of Natural History of NAS of Ukraine, Lviv (in Ukrainian).
- HUSHTAN, H.H. (2018) Oribatydy yak ob'ekt faunistychno-ekolohichnykh doslidzhen u luchnykh biotopakh Yevrazii [Oribatid mites as objects of faunal and environmental research in the grassland habitats of Eurasia]. *Journal of agrobiological and environmentology*, 5(1): 68–78 (in Ukrainian).
- KRIVOLUTSKIY, D.A., LABREN, F., KUNST, M., AKIMOV, I.A., BAYARTOGTOKH, B., VASILIU, N., GOLOSOVA, L.D., GRISHINA, L.G., KARPPINEN, E., KRAMNOY, V.Ya., LASKOVA, L.M., LAKSTAN, M., MARSHALL, V., MATVEENKO, A.A., NETUZHILIN, I.A., NORTON, R., SITNIKOVA, L.G., SMRZH, J., STARY, J., TARBA, Z.M., SHALDYBINA, E.S., EITMINAVICHUTE, I.S. (1995) *Pantsirnyie kleschi: morfologiya, filogeniya, ekologiya, metody issledovaniya, harakteristika modelnogo vida Nothrus polustris C. L. Koch, 1839*. Nauka, Moskva (in Russian).
- LAZARUS, S., KRISPER, G. (2014) Diversity of the oribatid mite fauna (Acari, Oribatida) in two dry meadows in Styria (Austria). *Soil organisms*, 86(2): 117–124.
- MAAB, S. (2015) *Niche and neutral processes in a dry grassland: the example of oribatid mites*. Department of Biology, Chemistry and Pharmacy of Freie Universität Berlin, Berlin.
- MAGURRAN, A.E. (2004) *Measuring Biological diversity*. Blackwell Publishing company, Oxford.
- MELAMUD, V.V. (2003). *Pantsirnyie kleschi Ukrainskih Karpat [Oribatid mites of Ukrainian Carpathians]*. State Museum of Natural History, Lviv (in Russian).
- MELAMUD, V.V. (2008) Kataloh pantsyrynykh klishchiv (Acari: Oribatida) Zakarpatskoi oblasti – I. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University, Series Biology*, 23: 198–208 (in Ukrainian).
- MELAMUD, V.V. (2009) Kataloh pantsyrynykh klishchiv (Acari: Oribatida) Zakarpatskoi oblasti – II. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University, Series Biology*, 26: 85–98 (in Ukrainian).
- POTAPOV, M.B., KUZNETSOVA, N.A. (2011) *Metody issledovaniya soobschestv mikroartropod: posobie dlya studentov i aspirantov*. KMK, Moskva (in Russian).
- SCHATZ, H. (1996) Oribatid mites (Oribatida) in Alpine dry meadows (Austria, Central Alps). *Acarology*, 9, vol. 1, *Proceedings published by the*

- Ohio biological survey columbus*, Ohio 43210, pp. 633–635.
- SCHATZ, H. (2018) Faunistics of oribatid mites (Acari, Oribatida) in dry grassland sites in the Eisack Valley (South Tyrol, Prov. Bolzano, Italy). *Soil Organisms*, 90(2): 57–70.  
DOI 10.25674/8vad-hw64
- 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.
- SUBÍAS, L.S. (2018) Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (excepto fósiles). *Graellsia*, 60 (número extraordinario). Available from: [http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO\\_1.pdf](http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf) (accessed 01.2018).
- WEIGMANN, G. (2006) *Acari, Actinochaetida Hornmilben (Oribatida)*. Goecke & Evers, Keltern.
- YAROSHENKO, N.N. (2000) *Oribatidnyie kleschi (Acariformes, Oribatei) estestvennyh ekosistem Ukrainy [Oribatid Mites (Acariformes, Oribatei) of Natural Ecosystems in Ukraine]*. DonNU, Donetsk (in Russian).