

УДК 595.423 (234.421.1)

## АНТРОПОГЕННІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛУЧНИХ УГРУПОВАНЬ ОРІБАТИД (ACARI: ORIBATIDA) ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Гуштан Г. Г.

*Антропогенні трансформації лучних угруповань орібатид (Acari: Oribatida) Закарпатської низовини — Г.Г. Гуштан — Проведено аналіз антропогенних змін лучних угруповань панцирних кліщів Закарпатської низовини під впливом факторів гідромеліорації та випасання великої рогатої худоби. Встановлено зміни видового складу цих педобіонтів під дією даних чинників на території району дослідження. Також були виявлені тенденційні реакції чисельності орібатид на ці фактори. Крім того, був проведений аналіз зміни показників індексів видового різноманіття цих мікроартропод на дослідних ділянках. Не мале значення у статті приділяється реакції структури домінування панцирних кліщів на фактори випасання та гідромеліорації.*

**Ключові слова:** орібатиди, домінування, чисельність, лука, випасання, гідромеліорація.

**Адреса:** Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, м. Львів, 79008; e-mail: hushtan\_h@mail.ru, habrielhushtan@gmail.com.

*Anthropogenic transformations of meadow oribatid mites (Acari: Oribatida) communities on Transcarpathian Lowland — H. H. Hushtan — The analysis of anthropogenic changes of oribatid mites meadow communities on Transcarpathian Lowland influenced by factors hydromelioration and grazing cattle. The changes in species composition of the pedobionts under these factors on the area of study. Also found tendentious reaction of oribatid density to these factors. In addition, an analysis of changes in biodiversity indices of these mikroartropods in test plots was conducted. In the paper paid attention to the reaction of domination structure of oribatid mites on the factors of grazing and hydromelioration.*

**Key words:** oribatid mites, dominance, density, meadow, grazing, hydromelioration.

**Address:** State Museum of Natural History by NAS of Ukraine, Teatral'na str. 18, Lviv. 79008, Ukraine; e-mail: hushtan\_h@mail.ru, habrielhushtan@gmail.com.

### Вступ

Внаслідок господарської діяльності людини значні ділянки Земної кулі опиняються під безпосередньою дією антропогенних факторів. Природні території, які піддаються цьому впливу зазнають в більшій або меншій мірі змін. До таких факторів, дію яких можна спостерігати практично в усіх типах урболандшафтів та їх околиць, відносяться випасання великої рогатої худоби (ВВРХ) і гідромеліорація. Вивчення впливу першого з них на угруповання орібатид проводились в Австралії, Кентукі (США), Новій Зеландії, Японії, Кікую (Південна Африка), Узбекистані, Польщі та Чехії [4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. В Україні, проблемою впливу випасання на угруповання орібатид займалися на Донеччині та в умовах високогір'ях Українських Карпат [3, 6]. На Закарпатській низовині таких досліджень стосовно панцирних кліщів не проводилось.

На теперішній час відомо недостатньо праць, що стосуються впливу гідромеліорації на угруповання орібатид. Зокрема, такі дослідження в цілому для мікрофауни проводилися в Єгипті [21]. Також вплив гідромеліорації на угруповання панцирних кліщів вивчався в Румунії [9, 22]. Стосовно таких досліджень на території України – проведено вивчення антропогенних змін різних груп грун-

тових безхребетних у заплавних екосистемах басейну Верхнього Дністра [1]. Також вивчалися зміни угруповань ногохвісток під впливом гідромеліоративних заходів на заплавних дібровах Закарпатської низовини [7, 8]. Дослідження впливу гідромеліорації на угруповання орібатид заплав Закарпатської низовини раніше не проводились.

Актуальність таких робіт обумовлена фрагментарністю даних щодо антропогенних змін населення панцирних кліщів в процесах господарського використання різних типів лук.

### Матеріали і методи

Вивчення впливу гідромеліорації (околиці м. Чоп та с. В. Добронь) і випасання (околиці с. Кальник) проводилось в умовах польового експерименту протягом 2013-2014 років, еврисезонно. Для дослідження першого фактора в якості пробних площ були вибрані гідромеліоровані лучні ділянки за дамбою (від річки). Контролем слугували заплави луки річкових долин союзу *Cnidion venosi* – перед дамбою (від річки). Для вивчення впливу випасання, пробними площами слугували мезофітні лучні ділянки з інтенсивним випасанням великої рогатої

худоби. Контролем були слугували мезофітні луки, де випас худоби не проводиться.

Для дослідження дії даних факторів на угруповання орібатид, використовувався метод відбору стандартних ґрунтових проб, об'ємом 125 см<sup>3</sup>. Вилучення цих мікроартпод із субстрату відбувалося відповідно до загальноприйнятих методик ґрунтово-зоологічних досліджень [5]. Для класифікації орібатид було обрано таксономічну систему, запропоновану Г. Вейгманом [23]. Ступінь домінування визначався за системою Штеккера – Бергмана [20]. Індeksi різноманіття аналізувалися за підходами, запропонованими Мегерран [2].

## Результати та обговорення

В межах дослідних ділянок, де проводилося вивчення впливу гідромеліорації на угруповання орібатид, відмічено 35 видів кліщів (табл. 1). З них 28 – характерні для заплавної луки та 25 – для гідромеліорованої луки. Для порівняння, кількість видів на

різних типах низинних заплавної луки річки Прут коливалась в межах від 2 до 19, а на гідромеліорованих від 8 до 14 [22].

Показник загальної чисельності орібатид на гідромеліорованих, порівняно з заплавними, луками знижується в 1,3 рази (рис. 1). На різних типах луки внаслідок вище зазначеного фактору зниження щільності орібатид може також відбуватися в 7,4-2,3 рази [22].

Аналіз індексів видового різноманіття виявив наступну тенденцію. Їх показники знижуються на порушених ділянках в 1,1-2,2 разів (рис.2, 3). Винятком із загальної тенденції є індекс Шеннона, де він збільшився в 1,2 рази. Таке явище пояснюється ефектом проміжного виключення. Стосовно луки інших досліджуваних територій, то на них цей індекс в умовах гідромеліорованих біотопів також зростає (в 1,04-3,7 рази) [22].

**Таблиця 1.** Таксономічна структура фауни орібатид заплавної та гідромеліорованої луки Закарпатської низовини  
**Table 1.** The taxonomic structure of oribatid mites fauna of floodplain and dried bows on Transcarpathian Lowland

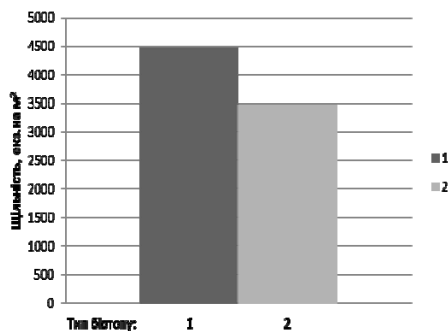
Види	Заплавна лука (% від загальної чисельності орібатид)	Гідромеліорована лука (% від загальної чисельності орібатид)
<i>Rhysotritia ardua</i> ssp. <i>afinis</i> Sergienko, 1989	0,4	0,5
<i>Platynothrus peltifer</i> (C. L. Koch, 1839)	1,3	0,0
<i>Metabelba papillipes</i> (Nicolet, 1855)	0,4	0,5
<i>Gustavia microcephala</i> (Nicolet, 1855)	0,4	0,5
<b><i>Liaccarus coracinus</i> (C.L.Koch, 1840)</b>	0,4	3,7
<i>Tectocepheus</i> cf. <i>minor</i> Berlese, 1903	0,4	2,6
<i>Tectocepheus velatus velatus</i> (Michael, 1880)	1,8	1,6
<b><i>Tectocepheus velatus serecensis</i> Tragardh, 1910</b>	0,9	3,7
<i>Berniniella bicarinata</i> (Paoli, 1908)	0,0	0,5
<i>Micropopia minus</i> (Paoli, 1908)	0,4	0,5
<b><i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)</b>	1,3	5,2
<b><i>Graptoppia foveolata</i> (Paoli, 1908)</b>	0,0	4,2
<b><i>Oxyoppia</i> cf. <i>europaea</i> Mahunka., 1982</b>	0,4	8,9
<i>Ramusella</i> cf. <i>insculpta</i> (Paoli, 1908)	0,0	1,0
<i>Scutovertex minutus</i> (C. L. Koch, 1835)	0,4	0,0
<i>Peloptulus phaenotus</i> (C. L. Koch, 1844)	0,9	0,5
<b><i>Achipteria nitens</i> (Nicolet, 1855)</b>	1,8	12,6
<i>Achipteria coleoprata</i> (Linnaeus, 1758)	0,0	2,6
<i>Achipteria</i> cf. <i>quadridenta</i> Willmann, 1951	0,0	0,5
<i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster, 1958)	0,9	0,0
cf. <i>Tegoribates latirostris</i> (C.L. Koch, 1844)	0,0	0,5
<b><i>Galumna obvia</i> (Berlese, 1914)</b>	0,4	9,9
<i>Ceratozetes minutissimus</i> Willmann, 1951	0,9	0,0
<i>Ceratozetes mediocris</i> Berlese, 1908	2,2	0,0
<i>Chamobates subglobulus</i> (Oudemans, 1900)	1,3	0,0
<i>Trichoribates insicellus</i> (Kramer, 1897)	0,4	0,0
<b><i>Punctoribates hexagonus</i> Berlese, 1908</b>	4,9	0,5
<b><i>Punctoribates punctum</i> (C. L. Koch, 1839)</b>	0,4	15,7
<i>Protoribates capucinus</i> Berlese, 1908	0,0	0,5
<i>Scheloribates</i> cf. <i>initialis</i> (Berlese, 1908)	1,8	0,0
<b><i>Scheloribates laevigatus</i> (C. L. Koch, 1836)</b>	35,3	9,4
<b><i>Scheloribates latipes</i> (C.L.Koch, 1944)</b>	24,6	13,1
<b><i>Scheloribates</i> cf. <i>fimbriatus</i> Thor, 1930</b>	8,9	0,5
<i>Scheloribates</i> cf. <i>holsaticus</i> (Weigmann, 1969)	0,9	0,0
<b><i>Zygoribatula frisiae</i> (Oudemans, 1900)</b>	5,4	0,0
<b>Кількість видів</b>	<b>28</b>	<b>25</b>

**Примітка:** напівжирним шрифтом виділені домінуючі види орібатид а сірим кольором – значення їх відносної чисельності, які є вищими за 3,2 % від загальної для них.

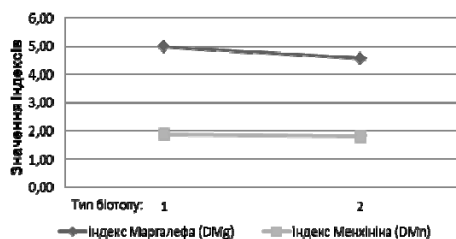
**Таблиця 2.** Таксономічна структура фауни орібатид мезофітних лук Закарпатської низовини  
**Table 2.** Taxonomic structure of oribatid mites fauna of mesophytic meadows on Transcarpathian Lowland

Види	Мезофітна лука без випасання (% від загальної чисельності орібатид)	Мезофітна лука з інтенсивним випасанням (% від загальної чисельності орібатид)
<i>Liochthonius alpestris</i> (Forsslund, 1958)	0,0	1,8
<i>Liacarus coracinus</i> (C.L.Koch, 1840)	0,0	1,8
<i>Tecthocephus velatus velatus</i> (Michael, 1880)	2,9	5,4
<i>Tecthocephus velatus serecensis</i> Trägårdh, 1910	2,9	7,1
<i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)	1,0	0,0
<i>Rhinoppia subpectinata</i> (Oudemans, 1900)	1,0	0,0
<i>Ramusella cf. furcata</i> (Willmann, 1928)	1,0	0,0
<i>Eupelops occultus</i> (C. L. Koch, 1835)	3,8	0,0
<i>Peloptulus phaenotus</i> (C. L. Koch, 1844)	10,5	5,4
<i>Achipteria nitens</i> (Nicolet, 1855)	1,0	3,6
<i>Tectoribates ornatus</i> (Schuster, 1958)	6,7	28,6
<i>Galumna obvia</i> (Berlese, 1914)	4,8	0,0
<i>Ceratozetes mediocris</i> Berlese, 1908	1,9	0,0
<i>Punctoribates punctum</i> (C. L. Koch, 1839)	49,5	0,0
<i>Liebstadia pannonica</i> (Willmann, 1951)	4,8	10,7
<i>Schelorbates laevigatus</i> (C. L. Koch, 1836)	1,0	23,2
<i>Schelorbates latipes</i> (C.L.Koch, 1944)	7,6	10,7
<i>Schelorbates cf. fimbriatus</i> Thor, 1930	0,0	1,8
<b>Кількість видів</b>	<b>15</b>	<b>11</b>

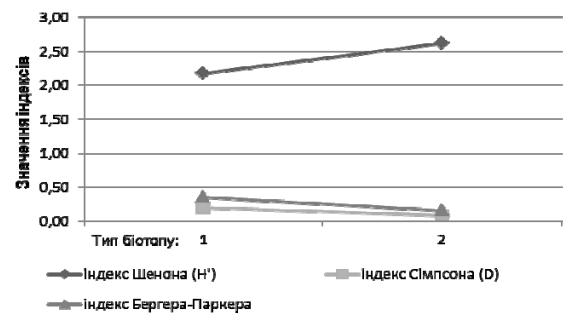
**Примітка:** напівжирним шрифтом виділені домінуючі види орібатид а сірим кольором виділені значення їх відносної чисельності які є вищими за 3,2 % від загальної для них.



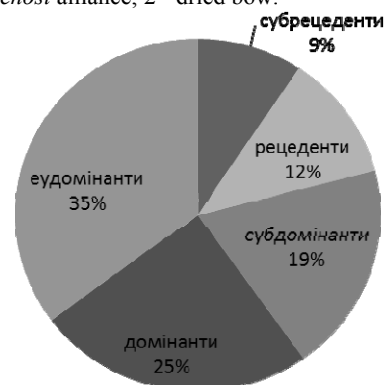
**Рис. 1** Щільність орібатид у лучних біотопах.  
 Тип біотопу: 1 – Заплавні луки річкових долин союзу *Cnidion venosi*; 2 – Гідромеліоровані луки.  
**Fig. 1** Density of oribatid mites in meadow habitats.  
 Type of habitat: 1 - Alluvial meadows of river valleys of the *Cnidion venosi* alliance; 2 - dried bow.



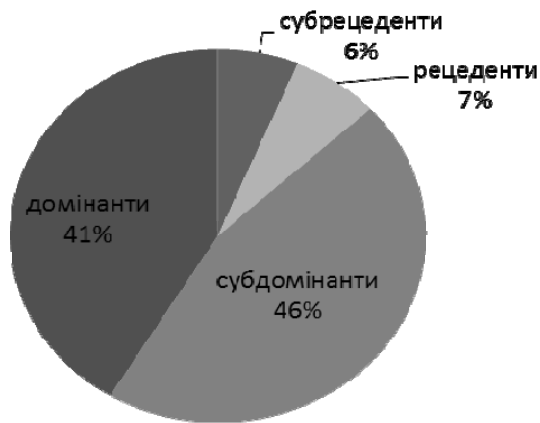
**Рис. 2** Динаміка індексів видового багатства орібатид заплавних та гідромеліорованих лук.  
 Тип біотопу: 1) заплавні луки річкових долин союзу *Cnidion venosi*; 2) Гідромеліоровані луки.  
**Fig. 2** Dynamics of species diversity indices of oribatid mites on floodplain and dried bows.  
 Type of habitat: 1 - Alluvial meadows of river valleys of the *Cnidion venosi* alliance; 2 - dried bow.



**Рис. 3** Динаміка індексів різноманіття орібатид заплавних та гідромеліорованих лук.  
 Тип біотопу: 1) заплавні луки річкових долин союзу *Cnidion venosi*; 2) Гідромеліоровані луки.  
**Fig. 3** Dynamics of diversity indices of oribatid mites on floodplain and dried bows.  
 Type of habitat: 1 - Alluvial meadows of river valleys of the *Cnidion venosi* alliance; 2 - dried bow.

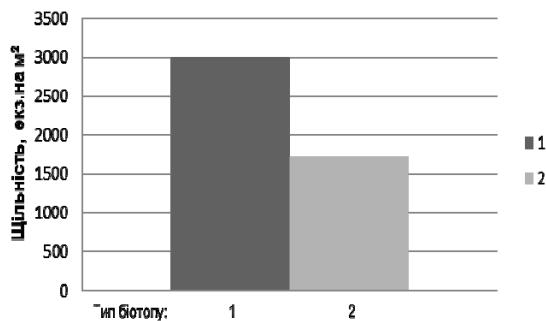


**Рис. 4** Структура домінування угруповань орібатид заплавних лук.  
**Fig. 4** Dominance structure of shell mites groups on floodplain bows.



**Рис. 5** Структура домінування угруповань орібатид гідромеліорованих лук.

**Fig. 5** Dominance structure of shell mites groups on dried bogs.

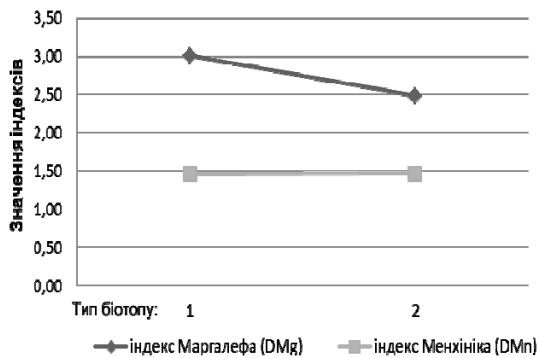


**Рис. 6** Щільність орібатид у лучних біотопах.

Тип біотопу: 1 – Мезофітні луки без випасання; 2 – Мезофітні луки з інтенсивним випасанням.

**Fig. 6** Density of oribatid mites in meadow habitats.

Type of habitat: 1 - mesophytic meadows without grazing; 2 - mesophytic meadows with intensive grazing.

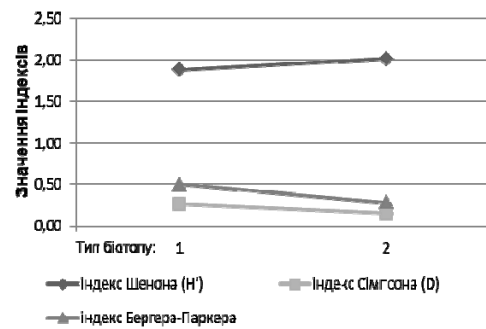


**Рис. 7** Динаміка індексів видового багатства орібатид мезофітних лук без та з інтенсивним випасом.

Тип біотопу: 1) Мезофітні луки без випасу; 2) Мезофітні луки з інтенсивним випасом.

**Fig. 7** Dynamics of species diversity indices of oribatid mites on mesophytic meadows.

Type of habitat: 1 - mesophytic meadows without grazing; 2 - mesophytic meadows with intensive grazing.

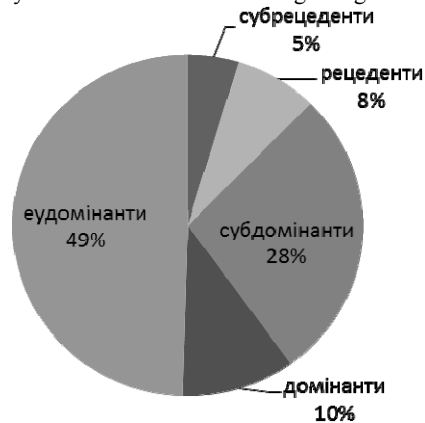


**Рис. 8** Динаміка індексів різноманіття орібатид мезофітних лук без та з інтенсивним випасом.

Тип біотопу: 1) Мезофітні луки без випасу; 2) Мезофітні луки з інтенсивним випасом.

**Fig. 8** Dynamics of diversity indices of oribatid mites on mesophytic meadows.

Type of habitat: 1 - mesophytic meadows without grazing; 2 - mesophytic meadows with intensive grazing.



**Рис. 9** Структура домінування орібатид мезофітних лук без випасання.

**Fig. 9** Dominance structure of shell mites groups on mesophytic meadows without grazing.



**Рис. 10** Структура домінування орібатид мезофітних лук з інтенсивним ВВРХ.

**Fig. 10** Dominance structure of shell mites groups on mesophytic meadows with intensive grazing.

Аналіз структури домінування панцирних кліщів на гідро меліорованих, в порівнянні з заплавними, луках Закарпатської низовини показав тенденцію до зменшення частки рідкісних видів в 1,6 разів та збільшення домінантних в 2,2 разів. При цьому структура домінування орібатид заплавних лук дослідженої території представлена 5 класами (еудомінанти, домінанти, субдомінанти, рецеденти, субрецеденти) (рис.4). Кількість класів домінування на гідромеліорованих біотопах знижується до 4 (випадають еудомінанти) (рис. 5). Частка «масових форм», ступінь домінування яких складає 3,2% і більше від загальної чисельності орібатид в біотопі, (табл. 1) на цих луках становить 86,4% (10 видів), в той час, як на заплавних – 79% (5 видів). «Рідкісні форми», частка яких становить менше ніж 3,2% від загальної чисельності панцирних кліщів (табл. 1), на трансформованих під дією даного фактору ділянках складають 13,6% орібатид (15 видів), а на заплавах сягають позначки 21% (23 види).

Для лук, на яких проводилось вивчення впливу випасання на угруповання орібатид Закарпатської низовини, зареєстровано 18 видів кліщів (табл. 2). З них 15 – характерні для мезофітних лук без випасання та 11- для ділянок з інтенсивним ВВРХ. Для порівняння, в Новій Зеландії кількість видів на луках з інтенсивним випасанням також знижується, в порівнянні з біотопами без інтенсивного впливу даного фактору (з 20 до 12 видів) [17].

Показник загальної чисельності орібатид на ділянках з інтенсивним випасанням, відносно природних мезофітних лук знижується в 1,8 разів (рис.6). На інших дослідних ділянках, де вивчався вплив даного фактору на угруповання панцирних кліщів, спостерігалась ідентична зміна їх чисельності [17].

Аналіз індексів видового різноманіття показав зниження їх значень в 1,2-1,7 разів (рис. 7, 8). Однак, індекс Менхінка не змінився, а індекс Шеннона зріс в 1,1 разів. Для порівняння, в Новій Зеландії індекс Шеннона для лук з інтенсивним випасанням знижувався в 1,3 рази [17]. Такі різні

значення цього індексу на пасовищах Закарпатської низовини та Нової Зеландії говорить про різну структуру домінування цих мікроартропод на досліджуваних територіях.

Аналіз структури домінування орібатид мезофітних ділянок з інтенсивним ВВРХ в порівнянні з ділянками без випасання показав зниження кількості рідкісних видів в 2,6 разів, та збільшення кількості домінантних видів в 1,1 рази. Слід відзначити, що число класів домінування на пасовищах, в порівнянні з луками без випасання, знизилось з 5 до 3 (випали еудомінанти та субрецеденти) (рис. 9, 10) Частка «масових форм» панцирних кліщів на ділянках з інтенсивним випасанням великої рогатої худоби складає 96,4% від загальної чисельності цих педобіонтів. Вони представлені 8 видами. Натомість, «масові форми» на луках без ВВРХ складають 87,6% від чисельності орібатид (7 видів). Стосовно «рідкісних форм», то їх частка на луках з інтенсивним випасанням становить 5,4% (3 види). В той самий час таких на ділянках без випасання – 12,4% (8 видів).

## Висновки

Під впливом гідромеліорації та випасання на луках зафіксовано: зміну видового складу панцирних кліщів на 49%-56%, особливо за рахунок рідкісних форм; зменшення загальної щільності (в 1,3-1,8 разів) та показників видового різноманіття угруповань орібатид (в 1,1-2,2 разів); у структурі домінування лучних угруповань орібатид виявлено відносно зменшення частки малочисельних видів (рецедентів і субрецедентів) на 8% та відповідне збільшення числа домінантних видів.

Не зважаючи на те, що якісний склад фауни орібатид на заплавних і мезофітних луках відрізняється один від одного, гідромеліорація та випасання викликають подібні тенденції змін у структурі угруповань орібатид, які можна оцінити за загальним видовим багатством, індексами різноманіття, співвідношенням домінантних і рідкісних видів.

1. Козловський М. Антропогенні зміни ґрунтових безхребетних у заплавних екосистемах басейну Верхнього Дністра / М. Козловський, І. Капрусь, М. Рот // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра. Львів, 2000. – С. 123-138.
2. Мегарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение: Пер. С англ. М.: Мир, 1992. – 184 с.
3. Меламуд В.В. К изучению панцирных клещей (Acariformes, Oribatei) высокогорных пастбищ Украинских Карпат / В.В.Меламуд // Soil fauna and soil fertility. Proceedings of the 9th international colloquium on soil zoology. Moscow, 1985 – P. 567 – 569.
4. Назарова С. А. Панцирные клещи пустынно-пастбищной зоны Узбекистана – промежуточные хозяева двух мониезий / С. А. Назарова // Орибатиды, их роль в почвообразовательных процессах, Вильнюс, 1970 – С. 229 – 232.
5. Потапов М.Б. Методы исследования сообществ микроартропод: пособие для студентов и аспирантов / М. Б. Потапов, Н. А. Кузнецова // Москва: Т-во научных изданий КМК, 2011 – 84 с.
6. Усова З. В. Орибатиды пастбищ Донецкой области / В. Усова, Н. Н. Ярошенко // Вестник зоологии, 1979 – С. 88 – 92.
7. Цалан Ю.В. Вплив гідромеліорації на угруповання ногохвісток (Collembola) заплавних дібров Закарпаття / Ю.В. Цалан // Науковий вісник ужгородського університету. Серія Біологія. – Вип. 23. – 2008. – С. 254-258.
8. Цалан Ю.В. Зміни угруповань ногохвісток (Collembola) під впливом лісгосподарювання в заплавних лісових екосистемах басейну річки Латориці / Ю.В. Цалан // матеріали IV Міжнар. наук. конф. [«Биоразнообразие и роль животных в экосистемах» «Zoocenosis – 2007»], (Дніпропетровськ, 9-12 жовт. 2007 р.). – Дніпропетровськ, 2007. – С. 221-223.
9. Anca A. Cercetări ecologice preliminare asupra pajistilor sărăturate din lunca râului Prut / A. Anca // An.St.Univ."Al.I.Cuza" Iasi, T.XX, s.II, Biol., 1986 – P. 89 – 94.
10. Aoki Distribution of oribatid mites in pasture soils of Japan /Aoki// Reprinted from Japanese Journal of Sanitary Zoology Vol. 13, No 1, 1962 – P. 11 - 15
11. Chachaj B. The influence of sheep, cattle and horse grazing on soil mites (Acari) of lowland pastures / B. Chachaj, S. Seniczak,

- B. Waldon, M. Kobierski // Zeszk. Nauk. ATR, Bydgoszcz, Zootechnika, 35, 2005 – P. 69-77.
12. Graczyk R. Effect of cattle liquid manure fertilization and disinfectant on seasonal dynamics of Oribatida (Acari) in a permanent lowland meadow in Poland / R. Graczyk, S. Seniczak, B. Wasin-ska-Graczyk // Biological Lett., 47(2) 2009, - P. 59–64
  13. Hubert J. The oribatid community (Acari: Oribatida) on a dry cow pasture / J. Hubert // Ekológia (Bratislava) Vol. 19, No.4, 2000 – 354-364
  14. Ibarra E. I. Ecological Studies of Juiles Found in Sheep and Cattle Pastures. I. Distribution Patterns of Oribatid Mites / E. I. Ibarra, J. A. Wallwork, J. G. Rodriguez // Annals of the Entomological Society of America. Vol. 58. No. 2, 1965 – P. 153 – 159.
  15. Nieuwenhuizen L.C. The seasonal abundance of oribatid mites (Acari: Cryptostigmata) on an irrigated Kikuyu grass pasture / L.C. van Nieuwenhuizen, A. J.M. Verster, I. G. Horak, R. C. Krece and J.R. Grimbeek // Experimental & Applied Acarology 18, 19941 – P. 73—86.
  16. Oliver I. Effects of fertiliser and grazing on the arthropod communities of a native grassland in south-eastern Australia / I. Oliver, D. Garden, P. J. Greenslade, B. Haller, D. Rodgers, O. Seeman, B. Johnston // Agriculture, Ecosystems and Environment, 109, 2005 – P. 323–334
  17. Schon N.L. Soil fauna in grazed New Zealand hill country pastures at two management intensities / N.L. Schon, A.D. Mackayb, M.A. Minora, G.W. Yeatesd, M.J. Hedley // Applied soil ecology, 40, 2008 – P. 218–228.
  18. Schon N.L. Minor Separating the effects of defoliation and dairy cow treading pressure on the abundance and diversity of soil invertebrates in pastures / N.L. Schon, A.D. Mackayb, G.W. Yeatesc, M.A. Minor // Applied Soil Ecology 46, – 2010, – P. 209 – 221.
  19. Starý J. Pancířníci (Acari: Oribatida) vybraných pastvin ovlivněných pastvou skotu a ovcí v chko bílé Karpaty, Česká Republika / J. Starý // Entomofauna Carpathica, 19, 2007 – P. 11–16.
  20. Stöcker G. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung. Modellrealisierung, Dominanzklassen / G. Stöcker, A. Bergmann // Arch. Naturschutz. u. Landschaftsforschung. B.17, № 1, – 1977, — P. 1-26.
  21. Tadros M. S. The Distribution of Soil Microfauna on Drainage Banks / Tadros M. S. and Saad A. A. // Proceedings of r.a, the fourth conference of pest control, - Cairo, A.R.E – 1978 – P. 227 – 231
  22. Vasiliu N. Effect of the draining and uptjrnng measures on the oribatid community from the lawn ecosystem of the prut water meadow / N. Vasiliu, O. Ivan // Studii si Cercetări, Biologie 2 Universltatea Bacău, Noiembrie 1997, – P. 163 – 172
  23. Weigmann G. Acari, Actinochaetida Hornmilben (Oribatida) / G. Weigmann // Goeck e & Evers, Keltern, 2006 – 520p.

Отримано: 8 липня 2014 р.

Прийнято до друку: 9 вересня 2014 р.