

[https://doi.org/10.18524/2077-1746.2023.1\(52\).284687](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2023.1(52).284687)

УДК 595.423

С. Я. Підгорна, к.б.н., доцент

О. Ф. Делі, к.б.н., доцент

К. Й. Черничко, к.б.н., доцент

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
біологічний факультет, кафедра зоології, гідробіології та загальної екології,
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна, e-mail: spb1981@ukr.net

ПАНЦИРНІ КЛІЩІ (ORIBATEI) У СКЛАДІ МЕЗОФАУНИ ПАРКОВИХ ЗОН МІСТА ОДЕСА (УКРАЇНА)

Досліджено мезофауну ґрунтів паркових зон м. Одеси (Україна). Встановлено, що в паркових зонах переважну більшість безхребетних тварин складають панцирні кліщі (Acari, Oribatei) та ногохвістки (Collembola). Показано вертикальний розподіл в ґрунті основних таксонів мікроартропод. Визначено видовий склад та встановлено основні екологічні характеристики панцирних кліщів. Проведена оцінка навколишнього середовища за інтегральним показником угруповань панцирних кліщів.

Ключові слова: мезофауна; панцирні кліщі; екологічна структура; паркові зони; м. Одеса

Паркові зони є невід’ємною та необхідною складовою частиною урбанізованого середовища. Такі території виконують функції з оптимізації техногенно-забрудненого міського середовища, збереження видової різноманітності місцевої флори, є центрами рекреації [6, 8]. Парки та сквери великих міст представляють собою ряд ізольованих біотопів з унікальною організацією мезофауни. Роль безхребетних у підтримці функціонування будь-якої екосистеми важко переоцінити. Вони беруть участь в розкладанні органічних речовин та їх перетворенні в неорганічні сполуки, у процесах ґрунтоутворення, у регуляції продуктивності першого трофічного рівня, слугують кормом для хребетних тварин і паразитують на них [4]. В ґрунтовому шарі дрібні членистоногі розміщені нерівномірно, як горизонтально, так і вертикально. На вертикальний розподіл перш за все впливає ступінь трансформційних процесів та характер рослинного покриву.

У природних екосистемах зі складу мезофауни значну роль відіграють панцирні кліщі (Oribatei) [7]. Вони є об’єктом ґрунтово-зоологічних, екологічних досліджень та активно використовуються для біоіндикацій різних форм антропогенного навантаження на екосистеми [13]. Використовуючи таких тварин як модельну групу для біоіндикації урбанізованого середовища можна встановити ступінь антропогенного навантаження на біоценоз, визначити природний потенціал ґрунтового профілю, встановити оптимальні природоохоронні заходи.

Активна робота щодо вивчення ґрунтової мезофауни, зокрема панцирних кліщів, на території України проводилась на степових ділянках та заплавах луках Луганщини, Донеччини, Дніпропетровщини, Запоріжжя, Кіровоградщини, Миколаївщини, Вінниччини, Черкащини, Полтавщини, Сумщини, Харківщини, Волині, Чернігівщини, Чернівецьчини, Івано-Франківщини [1, 14]. На південному сході орібатидних кліщів в різних біотопах вивчав А. Д. Штирц [10–13]. В рамках досліджень панцирних кліщів в урбанізованому середовищі роботи проводились Л. О. Колодочкою та С. А. Заблудовською [3, 17, 18]. Питання загальної структури угруповань панцирних кліщів, її щільності та динаміки чисельності паркових зон півдня України, зокрема міста Одеси, залишаються не вивченими.

Мета роботи: вивчити видовий склад та основні екологічні характеристики угруповань панцирних кліщів ґрунтів паркових зон міста Одеси.

Матеріал та методи дослідження

Дослідження проводили восени 2019–2020 років. Ґрунтові зразки відбирали в трьох паркових зонах міста Одеси: парку імені Т. Г. Шевченка ($46^{\circ}28'44''$ с.ш. $30^{\circ}45'11''$ сх.д.), дендропарку Перемоги ($46^{\circ}26'43''$ пн.ш. $30^{\circ}45'14''$ сх.д.) та Молодіжному сквері ($46^{\circ}58'54''$ пн.ш. $30^{\circ}79'53''$ сх.д.) (рис. 1).

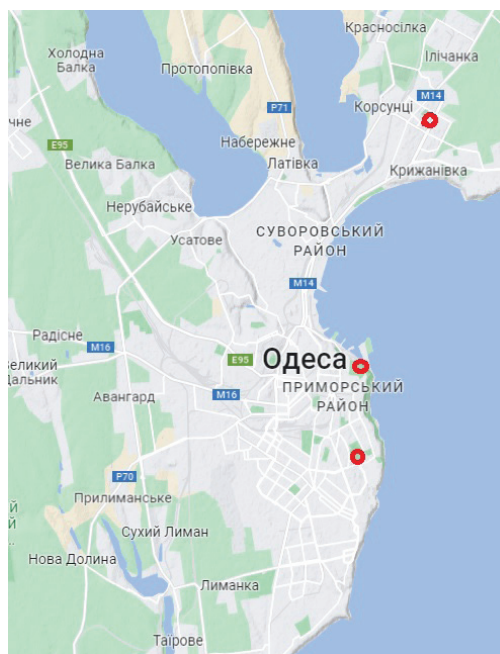


Рис. 1. Карта району дослідження [www.google.com] круглими позначками позначені місця збору матеріалу

Відбір ґрунтових зразків проводили за загальноприйнятою методикою [2, 19]. У кожному біотопі відбирали зразки площею 10x10 см². Товщина моноліту дорівнювала 5 см. Загальна глибина досліджуваного шару дорівнювала 10 см. Всього було відібрано 18 зразків.

Обробку матеріалу проводили за такими етапами: доставка ґрунтових зразків у лабораторію, вигонка кліщів за допомогою електорів модифікації Tullgren [5], фіксація у 70° спирті, виготовлення мікропрепаратів, визначення та аналіз матеріалу. На постійні мікропрепарати переводили панцирних кліщів та ногохвісток, для інших безхребетних проводили підрахунок.

Видову належність панцирних кліщів встановлювали за допомогою стереоскопічного біокулярного мікроскопа та ряду визначників [7, 9, 19], а також статей з першоописами видів. Для характеристики угруповання панцирних кліщів та її різноманітності використано такі екологічні показники: абсолютна та відносна щільність, кількість таксонів, індекси біорізноманіття Шеннона, Маргалефа, Менхініка та індекс подібності Жаккара [16].

Для дослідження структури домінування угруповань панцирних кліщів використовували індекс домінування за шкалою Г. Енгельмана [15], де E – еудомінант (>40%), D – домінант (12,5–39,9%), Sd – субдомінант (4,0–12,4%), R – рецедент (1,3–3,9%), Sr – субрецедент (<1,3%).

Розподіл угруповань панцирних кліщів за життєвими (адаптивними) формами наведено відповідно до роботи Д. О. Криволицького [1].

Оцінка стану навколишнього середовища з використанням інтегрального показника співтовариств панцирних кліщів проведено відповідно до методики А. Д. Штирца [12]. Усі розрахунки проведені у MS Excel.

Результати. В результаті аналізу мезофауни ґрунтів паркових зон м. Одеси були виявлені фонові групи безхребетних тварин, а саме: круглі черви (Nematoda, Enoplea), мокриці (Oniscidea, Malacostraca), павуки (Araneae, Arachnida), кліщі (Acari, Arachnida), багатоніжки (Myriapoda, Diplopoda), ногохвістки (Entognatha, Collembola), мурашки, сонечка, личинки жуків (Insecta, Formicidae, Coleoptera). У всіх досліджених ектопах переважали панцирні кліщі та ногохвістки (рис. 2).

Найбільший відносний вміст ногохвісток виявлено у парку імені Т. Г. Шевченка (68%, від загальної кількості виявлених мікроартропод), найменший – у Молодіжному сквері (21%). Панцирні кліщі у відносних показниках становили по 19% у дендропарку Перемоги та Молодіжному сквері та 9% у парку імені Т. Г. Шевченка.

В групу інші кліщі були об'єднанні ряди Prostigmata (Eleutherengona), Mesostigmata (Uropodina, Gamasina) та група Acaridiae з ряду Astigmata. В групу інші комахи увійшли поодинокі екземпляри мурашок, сонечок, личинок жуків.

Аналіз вертикального розподілу основних груп мікроартропод в ґрунтових зразках паркових зон демонструє, що чисельність всіх груп кліщів сягає макси-

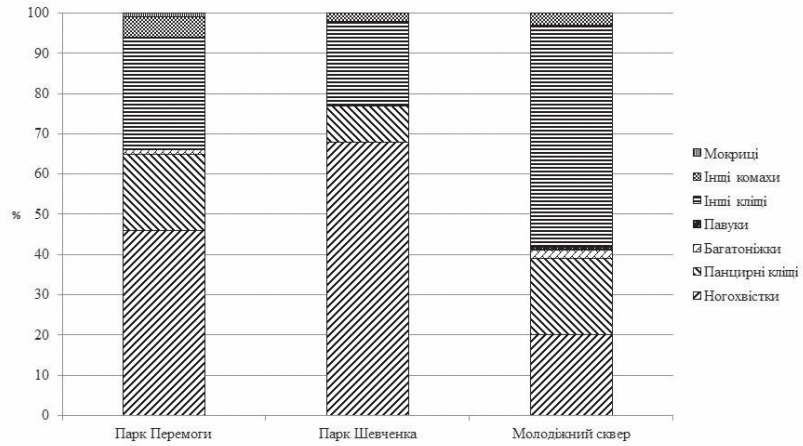


Рис. 2. Відносний вміст мезофауни у ґрунтах паркових зон м. Одеси

мальних показників у верхньому шарі ґрунту (0–5 см), тоді як ногохвістки, за чисельністю переважають у нижніх шарах (5–10 см) (табл. 1).

Таблиця 1

Середня щільність та вертикальний розподіл основних таксонів мікроартропод паркових зон (x100 екз. м²)

Назва біотопу	Ґрун-товий зразок, см	Назва угруповання				
		Prostigmata	Oribatei	Astigmata	Mesostigmata	Collembola
Парк імені Т.Г. Шевченка	0–5	3,3±1,9	29±9,3	25±7,2	31,33±11,7	134±15,1
	5–10	0	10±2,6	3,3±1,9	27,7±12,4	146,7±15
Дендропарк Перемоги	0–5	8,3±2,1	73,7±11,2	63,3±27,1	19,3±4,6	95±2,9
	5–10	5,7±1,7	40,7±12,1	49±23,6	25±3,2	182,7±59,3
Молодіжний сквер	0–5	0,3±0,1	33±15,6	108,3±55,5	3,3±1,9	17±5,8
	5–10	1,3±0,5	13,3 ±3,4	18,7±4,2	0,3±0,1	30,3±7,9

В результаті аналізу видового багатства та середньої щільності населення панцирних кліщів паркових зон міста встановлені низькі показники у Молодіжному сквері – 6 видів (2316 екз./м²) та у парку імені Т.Г. Шевченка – 8 видів (1950 екз./м²). Високими показниками видового багатства та середньої щільності угруповання панцирних кліщів, у порівнянні із попередніми ділянками, характеризується ґрунт дендропарку Перемоги – 11 видів (5716 екз./м²) (рис. 3). Така різниця у чисельності може бути пов'язана із меншим антропо-

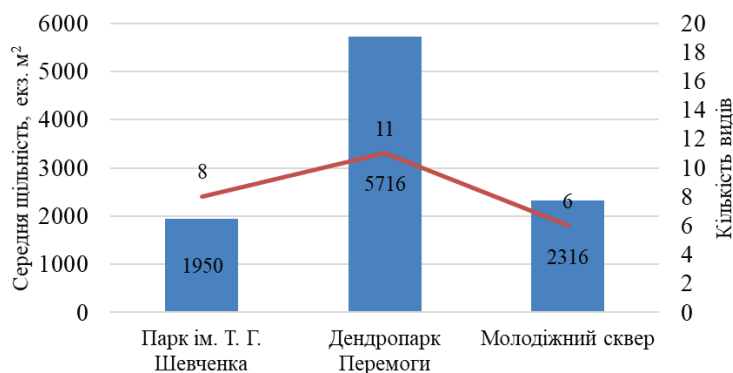


Рис. 3. Середня щільність та видове багатство населення панцирних кліщів паркових зон м. Одеси

генним тиском у дендропарку Перемоги, тут на більшій площі розташовано значно менше розважальних закладів та закладів швидкого харчування.

Протягом всього дослідження зареєстровано 599 екземплярів панцирних кліщів. За ідентифікацією кліщі належать до 18 видів, 10 надродин: Eriophmanidae, Oppioidea, Tectocephidae, Euphthiracaridae, Hymnochthonidae, Palaeacaridae, Pelopidae, Nothridae, Belboidea та Galumnoidea (табл. 2).

Аналізуючи індекси екологічного різноманіття панцирних кліщів паркових зон м. Одеси, необхідно зазначити, що найнижчими показниками характеризується ґрунт Молодіжного скверу. Індекси Маргалефа та Шеннона максимальні у дендропарку Перемоги, а індекс Менхініка має максимальне значення у парку імені Т.Г. Шевченка. За індексом подібності встановлено, що за видовим складом панцирних кліщів найбільш подібні між собою досліджені ділянки у дендропарку Перемоги та парку імені Т.Г. Шевченка (35%). Найнижча подібність видового складу панцирних кліщів відмічена парку імені Т.Г. Шевченка та Молодіжному сквері (8%).

За структурою домінування у всіх досліджених біотопах переважали домінанти: в дендропарку Перемоги – 4 види (57,7%), парк імені Т.Г. Шевченка – 5 видів (81%), Молодіжний сквер – 5 видів (91,4%) (рис. 4).

Необхідно відзначити повну відсутність на дослідженій ділянці Молодіжного скверу рідкісних видів – рецедентів та субрецедентів. Частка рідкісних видів на інших ділянках була вкрай низькою. На ділянці парку імені Т.Г. Шевченка встановлено один рідкісний вид *Hymnochthonius rufulus* (2,6%), в дендропарку Перемоги *Oribatei g.sp.1* (0,3%). За допомогою аналізу структури домінування можна оцінити ступінь антропогенного навантаження на угруповання. Зазвичай в непорушених екосистемах за шкалою Енгельмана для мікроартропод відсутні еудомінанти, багато домінантів і субдомінантів з низьким процентним співвідношенням і багато рідкісних видів (рецедентів та субрецедентів)

Таблиця 2

Видовий склад, чисельність, життєві форми та розподіл панцирних кліщів в паркових зонах міста Одеси

Вид	Життєва форма*	Парк імені Т.Г. Шевченка, екз.	Дендропарк Перемоги, екз.	Молодіжний сквер, екз.
1	2	3	4	5
<i>Oppia minus</i> Paoli, 1908	МДГС	18	19	12
<i>O. falcate</i> Paoli, 1908	МДГС	11	27	-
<i>Hypochothonius rufulus</i> Berlese, 1910	НФ	3	14	-
<i>Sphaerochthonius splendidus</i> Berlese, 1904	ГФ	-	58	-
<i>Palaeacarus orientalis</i> Bul-Zachv, 1967	МПГ	-	56	-
<i>Eupelops bilobus</i> Sellnick, 1928	МДГС	-	39	-
<i>Epilohmannia cylindrica</i> Berlese, 1904	НФ	-	47	-
<i>Belba</i> sp.	МПГ	26	-	-
<i>Phthiracarus</i> sp.	МДГС	20	-	-
<i>Tectocepheus velatus</i> Michael, 1880	НФ	8	25	-
<i>Scheloribabes latipes</i> Koch, 1836	НФ	-	-	14
<i>Sch. laevigatus</i> Koch, 1836	НФ	-	-	15
<i>Ceratozetes gracilis</i> (Michael, 1884)	НФ	15	-	-
<i>Nothrus palustris</i> Koch, 1839	МПГ	-	37	43
<i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)	МДГС	-	-	31
<i>Galumna lanceata</i> Oudemans, 1900	МП	-	-	24
<i>Oribatula tibialis</i> (Nicolet, 1855)	МПГ	16	20	-
Oribatei g.sp.1	-	-	1	-
Разом, екз.		117	343	139
Кількість видів		8	11	6
Індекс Маргалєфа		1,47	1,71	1,01
Індекс Менхініка		0,74	0,59	0,51
Індекс Шеннона		2,83	3,2	2,43

Примітка: * МП – мешканці підстилки, МПГ – мешканці поверхні ґрунту, НФ – неспеціалізовані форми, МДГС – мешканці дрібних ґрунтових свердловин, МГТГ – мешканці глибоких товщ ґрунту.

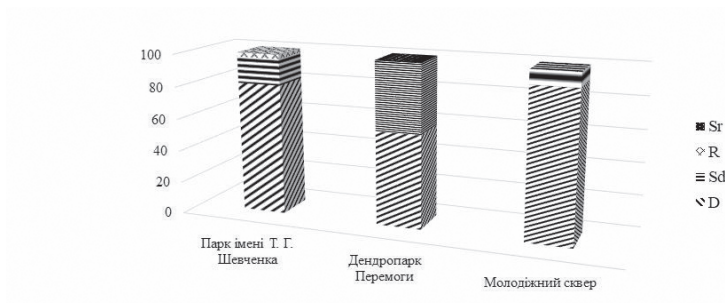


Рис. 4. Структура домінування угруповань панцирних кліщів

[12]. В нашому випадку ґрунтові екосистеми парків міста мають ознаки певних порушень, основна частка всіх видів представлена домінантами із високим відсотковим співвідношенням.

Угруповання панцирних кліщів порушених екосистем звичайно представлене 2–3 адаптивними (життєвими) формами з дуже нерівномірним розподілом. Аналіз співвідношення життєвих форм паркових зон міста показує наявність у парку імені Т. Г. Шевченка трьох життєвих форм, у дендропарку Перемоги та Молодіжному сквері – чотирьох (рис. 5).

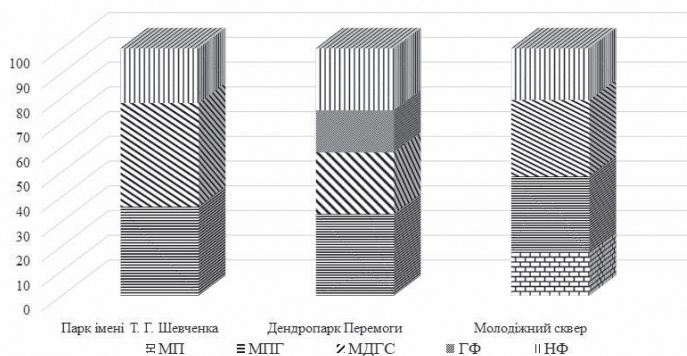


Рис. 5. Співвідношення життєвих форм панцирних кліщів паркових зон міста Одеси

За результатами проведеного аналізу структури угруповання панцирних кліщів досліджених ділянок паркових зон, використовуючи 5 критеріїв (видове багатство, середня щільність, структура домінування, співвідношення життєвих форм та індекс Шеннона) проведена оцінка стану навколишнього середовища за А. Д. Штирцем [12]. Екологічний стан ґрунтів парку імені Т. Г. Шевченка та Молодіжного скверу оцінюється як «середній рівень відхилень від норми», дендропарку Перемоги – «незначні відхилення від норми».

Висновки

1. На досліджених ділянках паркових зон міста Одеси в ґрунтових зразках виявлено такі класи безхребетних тварин: Ecnoplea, Malacostraca, Arachnida, Myriapoda, Entognatha, Insecta. За чисельністю у всіх досліджених біотопах переважали кліщі (Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) та ногохвістки (Collembola).

2. За вертикальним розподілом основних груп мікроатропод кліщі переважають у поверхневих шарах ґрунту (0–5 см), ногохвістки – у глибших (5–10 см).

3. Аналіз видового багатства та екологічної структури угруповання панцирних кліщів досліджуваних ділянок паркових зон міста Одеси показав, що фауна кліщів представлена небагатьма видами із низькою чисельністю. Показники видового багатства, середньої щільності та індекси різноманіття низькі на ділянках Молодіжного скверу та парку імені Т.Г. Шевченка. Більш високими показниками характеризується екологічна структура угруповання на ділянці дендропарку Перемоги.

4. За структурою домінування ґрунтового екосистеми парків міста містять ознаки певних порушень: основна доля всіх видів представлена домінантами із високим процентним співвідношенням.

5. Аналіз адаптивних форм показав наявність трьох життєвих форм у парку імені Т.Г. Шевченка та у дендропарку Перемоги та Молодіжному сквері – чотирьох.

6. За інтегральним показником угруповань панцирних кліщів екологічний стан навколишнього середовища оцінюється як «середній рівень відхилення від норми» у парку імені Т.Г. Шевченка та Молодіжного скверу та «незначні відхилення від норми» у дендропарку Перемоги.

Стаття надійшла до редакції 1.02.2023

Список використаної літератури

1. Гуштан Г.Г. Формування орібатидних угруповань у лучних біотопах Закарпатської низовини: дис...канд. біол. наук: 03.00.16, Львів, 2017. 236 с.
2. Жуков О.В., Пилипенко О.Ф., Кірієнко С.М. Основи ґрунтової зоології та біоіндикації: навч. посіб. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2002. 88 с.
3. Заблудовская С. А. Почвенные клещи (Acarina) Днепровских островов Киева и его окрестностей. Фауна і систематика. 2015. Т. 1–2 (10). С. 105–112.
4. Калиновський Н. В. Різноманіття та чисельність ґрунтових безхребетних лісової підстилки різних типів лісу центрального Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.4. С. 48–53.
5. Калиновський Н. В. Біоіндикація екологічного стану лісових насаджень сосни звичайної в умовах Житомирського Полісся: дис...канд. біол. наук: 03.00.16 екологія, Житомир, 2019. 238 с.
6. Немерцалов В. В. Дендрофлора міста Одеси (формування, сучасний стан, перспективи оптимізації): автореф. дис. канд. біол. наук; НАН України. Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка. Київ, 2008. 21 с.
7. Павличенко П. Г. Определитель цератозетоидных клещей (Oribatei, Ceratozetoidea) Украины. К.: Изд-во ин-та зоологии им. И.И. Шмальгаузена, 1994. 143 с.

8. Попова Е. Н., Кузнецов Е. Н., Осадчая Л. П. Дендрофлора парков-памятников садово-паркового искусства города Одессы. Науч. зап. Гос. природоведч. музея (Львов). 2007. Вып. 23 С. 145–156.
9. Сергиенко Г. Д. Низшие оribатиды. Фауна Украины. Київ: Наукова думка, 1994. 204 с.
10. Штирц А. Д. Структура та динаміка населення панцирних кліщів (Acariiformes, Oribatei) заповідних степів Південного Сходу України: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. біол. наук: 03.00.16 «Екологія». Д., 2000. 19 с.
11. Штирц А. Д., Ярошенко М. С. Панцирные клещи как биоиндикаторы степени влияния производственной деятельности ГП «Артемсоль» (г. Соледар) на окружающую среду. Проблемы экологии та охорони природи техногенного регіону. 2012. № 1. С. 179–185.
12. Штирц А. Д. Оценка влияния антропогенной нагрузки на экосистемы с использованием интегрального показателя сообществ панцирных клещей. Acta Biologica Sibirica. 2015. № 1 (1–2). С. 51–66.
13. Штирц А. Д., Журавель М. Ю. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) на ділянках нафтогазорозробки. Ukrainian Journal of Ecology. 2017. № 7(2). P. 5–13
14. Ярошенко Н. Н. Оribатидные клещи (Acariiformes, Oribatei) естественных экосистем Украины. Донецк: Дон НУ, 2000. 312 с.
15. Engelmann H.-D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiologia. 1978. Bd. 18, Hf. 5/6. S. 378–380.
16. Magurran A. E. Measuring Biological diversity. Blackwell Publishing company, 2004. 256 p.
17. Kolodochka L. A., Shevchenko O. S. Diversity and community structure of oribatid mites (Acari, Oribatei) at memorial complexes of a megapolis. Vestnik zoologii. 2013. № 47(4). P. 291–297.
18. Shevchenko O. S., Kolodochka L. A. Species complexes of the oribatid mites (Sarcoptiformes, Oribatei) in soils of urban street lawns with different pollution rates. Vestnik zoologii. 2013. № 47(6). P. 49–52.
19. Weigmann G. Acari, Actinochaetida Hornmilben (Oribatida). Keltern: Goecke & Evers, 2006. 520 p.

С. Я. Підгорна, О. Ф. Делі, К. Й. Черничко

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
біологічний факультет, кафедра зоології, гідробіології та загальної екології,
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, Україна, e-mail: spb1981@ukr.net

ПАНЦИРНІ КЛІЩІ (ORIBATEI) У СКЛАДІ МЕЗОФАУНИ ПАРКОВИХ ЗОН МІСТА ОДЕСИ (УКРАЇНА)

Резюме

Актуальність. В статті вперше наведені дані щодо мезофауни ґрунтів паркових зон м. Одеси.

Мета. Вивчення видового складу та основних екологічних характеристик угруповань панцирних кліщів ґрунтів паркових зон міста Одеси.

Методи. В ході дослідження використано загальноприйняті методи дослідження ґрунтових мікроатропод, а саме взяття ґрунтових зразків, екстракція мікроартопод у термоеклекторах, виготовлення постійних мікропрепаратів.

Результати. За результатами дослідження показано, що мезофауна ґрунтів паркових зонах м. Одеси містить фоонові групи безхребетних тварин: Ecnorlea, Malacostraca, Arachnida, Myriapoda, Entognatha, Insecta. За чисельністю у всіх досліджених біотопах переважали кліщі (Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) та ногохвістки (Collembola). Показано, що за вертикальним розподілом в ґрунті кліщі переважають у поверхневих шарах ґрунту (0–5 см), ногохвістки – у глибших (5–10 см). Визначено 18 видів панцирних кліщів, яким надано основні екологічні характеристики: життєві форми та структура домінування. Проведена оцінка навколишнього середовища за інтегральним показником угруповань панцирних кліщів.

Висновки. За аналізом угруповань панцирних кліщів показано, що екологічний стан навколишнього середовища у парках міста Одеси оцінюється як «середній рівень відхилень від норми» у парку імені Т. Г. Шевченка та Молодіжного скверу та «незначні відхилення від норми» у дендропарку Перемоги.

Ключові слова: мезофауна; панцирні кліщі; екологічна структура; паркові зони; м. Одеса

S. Ya. Pidhorna, O. F. Deli, K. Y. Chernychko

Odesa I. I. Mechnikov National University, Faculty of Biology,
Department of Zoology, Hydrobiology and General Ecology, 2 Dvoryans'ka St.,
Odesa, 65082, Ukraine, e-mail: spb1981@ukr.net

ORIBATID MITES (ORIBATEI) IN THE MESOFAUNA OF PARK ZONES CITIES OF ODESA (UKRAINE)

Abstract

Introduction. The data about mesofauna of the soils of the park areas of Odesa are presented for the first time in this article.

Aim. To study the species composition and main ecological characteristics of groups of armored ticks in the soils of the park zones of Odesa city.

The main results. In the course of the study, generally accepted methods of soil microarthropod research were used, namely: taking soil samples, extraction of microarthropods in thermoelectrics, and making permanent micropreparations.

The main results. According to the results of the study, it was shown that the mesofauna of the soils of the park zones of Odesa contains phonon groups of invertebrates: Enoplea, Malacostraca, Arachnida, Myriapoda, Entognatha, Insecta. Mites (Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) and springtails (Collembola) predominated in all studied biotopes. It is shown that according to the vertical distribution in the soil, mites predominate in the surface layers of the soil (0–5 cm), and springtails prevail in the deeper ones (5–10 cm). 18 species of oribatid mites were identified, which were given the main ecological characteristics: life forms and dominance structure. An environmental assessment was carried out based on the integral index of groups of oribatid mites.

Conclusions. According to the analysis of groups of oribatid mites, it is shown that the ecological state of the environment in the parks of the city of Odesa is estimated as “average level of deviations from the norm” in the Shevchenko Park and Youth Square and “slight deviations from the norm” in the Peremogy Arboretum.

Key words: mesofauna; oribatid mites; ecological structure; park areas; Odesa.

References

- Gushtan H.G. (2017) *Formation of oribatid uropods in meadow biotopes of the Transcarpathian lowland* [Formuvannya oribatidnich ugrupovan u luchnich biotopach Zakarpatskoi nizovini. dis... kand. biol. nauk], Lviv, 236 p.
- Zhukov O.V., Pylypenko O.F., Kiriienko S.M. (2002) *Basics of soil zoology and bioindication: teaching manual* [Osnovi gruntovoi zoologii ta bioindikacii], Dnipropetrovsk, 88 p.
- Zabludovskaya S.A. (2015) Soil mites (Acarina) of the Dnieper islands of Kyiv and its surroundings [«Pochvenne kleshi (Acarina) Dneprovskich ostrovov Kievа I ego okrestnostei»], *Fauna and systematics*, 1–2 (10), P. 105–112.
- Kalinovskiy N.V. (2012) Diversity and abundance of soil invertebrates of forest litter of different types of forest of central Polissia [«Risnomanittja ta chiselnist gruntovich bezchrebetnich lisovoi pidstilki riznich tipiv lisiv centralnogo Polissia»], *Scientific Bulletin of National Technical University of Ukraine*, 22.4, P. 48–53.
- Kalynovskiy N.V. (2017) Bioindication of the ecological state of pine forest plantations in Zhytomyr Polissia [Bioindykatsiia ekolohichnoho stanu lisovykh nasadzen sosny zvychainoi v umovakh Zhytomyrskoho Polissia: dys...kand. biol. Nauk], Zhytomyr, 238 p.
- Nemertsalov V.V. (2008) *Dendroflora of the city of Odessa (formation, current state, prospects for optimization)* [Dendroflora mista Odesi (formuvannya, suchasnij stan, perspektivi optimisacii)], autoref. thesis Ph.D. biological Science, Kyiv, 21 p.
- Pavlychenko P.G. (1994) *Determinant of ceratozetoid ticks (Oribatei, Ceratozetoidea) of Ukraine* [Opredelitel cerazitoidnich kleshej (Oribatei, Ceratozetoidea) Ukraini], Kyiv, 143 p.
- Popova E.N., Kuznetsov V.A., Osadchaya L.P. (2007) Dendroflora of parks-pammatniks of garden and park art of the city of Odessa [«Dendroflora parkov-pamjatnikov sadovo-parkovogo isskustva goroda Odessi»], *Nauch. zap. Mr. natural scientist Museum (Lviv)*, 23. pp. 145–156.
- Sergienko G.D. (1994) *Lower Oribatids. Fauna of Ukraine* [Nizchie oribatidi. Fauna Ukraini], Kyiv, 204 p.
- Shtirts A.D. (2000) *Structure and dynamics of the population of armored mites (Acariformes, Oribatei) of the protected steppes of South-Eastern Ukraine* [Struktura ta dinamika naselennja pancirnich klichiv (Acariformes, Oribatei) zapovidnich stepiv Pivdenного Schodu]: autoref. thesis Ph.D. biological Science, D., 19 p.
- Shtirts A.D., Yaroshenko M.S. (2012) Armored ticks as bioindicators of the degree of influence of production activities of State Enterprise «Artemsol» (Soledar) on the environment [«Pancirnie klechi kak bioindikatori stepeni vlijanija proizvodstvennoj dejatelnosti GP «Artemsol» na okrugachuu sredu»], *Problems of ecology and nature protection of the man-made region*, 1, pp. 179–185.
- Shtirts A.D. (2015) Evaluation of the influence of anthropogenic load on ecosystems using the integral indicator of communities of armored mites [«Ocenka vlijanija antropogennoj nagruzki na ekosistemi s ispolzovaniem integralnogo pokazatelja soobchestv pancirnich klechej»], *Acta Biologica Sibirica*, 1 (1–2), pp. 51–66.
- Shtirts A.D., Zhuravel M. Yu. (2017) Armored mites (Acari: Oribatida) on oil and gas development sites [«Pancirnie klechi (Acari: Oribatida) na diljankach naftogasorozrobki»], *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(2), pp. 5–13
- Yaroshenko N.N. (2000) *Oribatid ticks (Acariformes, Oribatei) of natural ecosystems of Ukraine* [«Oribatidnie klechi (Acariformes, Oribatei) estestvennich ekosistem Ukraini»], Donetsk, 312 p.
- Engelmann H.-D. (1978) Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden / *Pedobiologia*, 18 (5/6), P. 378–380.
- Magurran A.E. (2004) *Measuring Biological diversity* / Blackwell Publishing company, 256 p.
- Kolodochka L.A., Shevchenko O.S. (2013) Diversity and community structure of oribatid mites (Acari, Oribatei) at memorial complexes of a megapolis / *Vestnik zoologii*, 47(4), P. 291–297.
- Shevchenko O.S., Kolodochka L.A. (2013) Species complexes of the oribatid mites (Sarcoptiformes, Oribatei) in soils of urban street lawns with different pollution rates / *Vestnik zoologii*, 47(6), P. 49–52.
- Weigmann G. (2006) *Acari, Actinochaetida Hormmilben (Oribatida)* / Keltern: Goecke & Evers, 520 p.