

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра зоології

Дипломна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: **«Панцирні кліщі – біоіндикатори механічного стану ґрунтів
узбережжя Дністровського лиману»**

«Oribatid mites are bioindicators of the mechanical condition of the soils of the
Dniester estuary»

Виконала: студентка заочної форми навчання
Спеціальність 091 Біологія, ОП Біологія
Анастасієнко Надія Сергіївна

Науковий керівник:
кандидат біологічних наук, доцент
Підгорна Світлана Яківна

Рецензент:
кандидат біологічних наук, доцент
Рижко Ірина Леонідівна

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ _____ від «___» _____ р.
Завідувач кафедри
_____ Стойловський В. П.

Захищено на засіданні ЕК № 1
Протокол № _____ від «___» _____ р.
Оцінка _____ / _____ / _____
Голова ЕК _____ Філіпова Т. О.

Одеса – 2020

АНОТАЦІЯ

Проведено дослідження угруповань панцирних кліщів ґрунтів з різним типом антропогенного навантаження узбережжя Дністровського лиману (Одеська область, Україна).

За результатами дослідження виявлено 27 видів панцирних кліщів. Встановлено інтегральний показник угруповань панцирних кліщів (щільність популяції, видовий склад, життєві форми, рівень домінування та коефіцієнт Маргалєфа). Розраховано коефіцієнт видової подібності різних біотопів. Проведено аналіз екологічного стану навколишнього середовища із використанням панцирних кліщів.

Роботу викладено на 52 сторінках друкованого тексту, вона містить 5 таблиць та 3 рисунка. Наведено посилання на 66 джерел літератури (61 кирилицею та 5 латиницею).

Ключові слова: *панцирні кліщі, ґрунт, біоіндикація, Дністровський лиман.*

A study of groups of oribatid mites of soils of different types of use of the Dniester estuary coast (Odessa region, Ukraine) was carried out.

According to the results of the study, 27 species of oribatid mites were identified. An integrated indicator of groups of oribatid mites (population density, species composition, life forms, level of dominance and Margaleff coefficient) has been established. The species similarity coefficient of different biotopes is calculated. The analysis of the ecological state of the environment with the use of oribatid mites is carried out

Diploma thesis is expounded 52 pages, it contains 5 tables and 3 figures. It provides links to 66 references (61 cyrillic and 5 latinic).

Key words: *oribatid mites, soil, bioindication, Dniester estuary.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Тварини – мешканці ґрунту.....	7
1.2. Місце панцирних кліщів в системі тваринного світу.....	9
1.3. Панцирні кліщі – орібатиди: особливості біології та екології.....	9
1.4. Використання панцирних кліщів в біоіндикації ґрунту.....	16
1.5. Дослідження панцирних кліщів на Україні та в ОНУ імені І. І. Мечникова	21
2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1. Місце дослідження.....	25
2.2. Матеріали та методи дослідження.....	27
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	31
3.1. Доля педобіонтів в ґрунтах з різним антропогенним навантаженням узбережжя Дністровського лиману.....	31
3.2. Екологічна характеристика панцирних кліщів узбережжя лиману...	33
3.3. Оцінка антропогенного навантаження на екосистему з використанням угруповань панцирних кліщів.....	39
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	41
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	45

ВСТУП

Зі збільшенням антропогенної діяльності на узбережжі Дністровського лиману (Одеська область, Україна) триває деградація природних екосистем. Це пов'язано з накопиченням промислово-побутових відходів та інтенсифікацією сільськогосподарських та рекреаційних навантажень.

На ґрунти особливо впливає формування та стабілізація режимів, в яких переважають спільноти ґрунтоутворюючих організмів, які є високоактивними та водночас вразливими компонентами екосистем. Вони беруть участь у розщепленні органічних залишків до первинних шляхом повторної участі в циклі мінеральних поживних речовин. Багато різних ґрунтоутворюючих організмів утворюють різні типи ґрунтів і, крім того, збагачують їх гумусом; змішуючи шари, покращуючи аерацію, проникність та біологічну активність, виступають найважливішими факторами природної родючості та чутливими показниками стану ґрунту [Штирц, 2015].

Панцирні кліщі, або орібатида через своє високе видове різноманіття та чисельність у різних типах екосистем є вдалим об'єктом для біоіндикації ґрунтів та визначення стану навколишнього природного середовища. До складу світової фауни на сьогодні входять більше ніж 10 тис. описаних видів, які належать до 1252 родів з 164 родин. За сучасною систематикою вони належать до підряду Oribatida (= Oribatei, Cryptostigmata) ряду Acariformes [Гуштан, 2017].

Орібатида живуть у різних ґрунтах середовища існування на всіх континентах земної кулі. Більшість панцирних кліщів, мешкають у ґрунтах та підстилках рослинного походження. Існують глибокоґрунтові види, які майже не зустрічаються на її поверхні. Здійснюючи вертикальні міграції та підтримуючи шпаруватість ґрунтів, панцирні кліщі сприяють посиленню аерації ґрунту, перемішуванню родючого шару, поширенню мікрофлори тощо. Їх присутність значно прискорює процес розкладання органічних залишків за рахунок того, що вони сприяють підвищенню активності та ефективності

діяльності грибів. Вони також прискорюють процеси мінералізації органічних залишків і гумусоутворення [Баягторх, 2010; Коваль, 2019].

На території Одеської області (Україна) дослідженням орібатид в свій час займались Т. Ф. Крутоголова та О. К. Фурман [Фурман, 1968; 1970; 1972; Крутоголова и др. 1975; 1987; 1992]. Однак, ґрунти з узбережжя лиманів Одеської області в коло інтересів дослідників не входили.

Складна взаємодія природних процесів у гирловій частині р. Дністер сприяла формуванню унікальної екосистеми, що характеризується значною ландшафтною диференціацією та біологічним різноманіттям. Одним з її елементів є Дністровський лиман – один із найбільших прісноводних лиманів України.

Загальновідомо, що сучасний етап взаємодії природи та суспільства характеризується значним антропогенним навантаженням на водні та прилеглі їм екосистеми. Це особливо проявляється у гирлових ділянках річок, які є заключною ланкою у переносі забруднень водотоком. Не є винятком і Дністровський лиман, який повною мірою відчуває вплив господарчої діяльності. Необхідність забезпечення належної якості екосистеми у лимані та його околицях поблизу крупного рекреаційного району Затока – Кароліно-Бугаз, а також не менш актуальні охорона та збереження екосистеми водного об'єкта потребують всебічних досліджень у напрямку визначення природних і антропогенних факторів впливу на навколишнє середовище [Приходько, 2013].

Мета роботи: біоіндикація ґрунту узбережжя Дністровського лиману з використанням екологічних характеристик угруповань панцирних кліщів. Для досягнення вказаної мети вирішували наступні **задачі**:

- встановити груповий склад ґрунтових мікроартропод узбережжя Дністровського лиману;
- визначити таксономічний склад панцирних кліщів, що мешкають в різних типах ґрунтів узбережжя;
- здійснити аналіз виявлених угруповань панцирних кліщів;

- провести оцінювання рівня антропогенного навантаження на ґрунти узбережжя;
- провести аналіз механічного стану ґрунту з використанням угруповань панцирних кліщів.

Об'єкт дослідження: екологічні комплекси панцирних кліщів.

Предмет дослідження: використання угруповань кліщів в оцінюванні стану екосистеми.

ВИСНОВКИ

1. В комплекс ґрунтових безхребетних узбережжя Дністровського лиману входять: вищі ракоподібні (Malacostraca), павукоподібні (Arachnida та Acari), багатоніжки (Myriapoda), прихованощелепні (Collembola) та відкритощелепні (Hemiptera, Coleoptera) комахи.
2. За таксономією визначено 27 видів (7 родин) панцирних кліщів: мікростація № 1 – 17 видів, мікростація № 2 – 5 видів, мікростація № 3 – 10 видів.
3. За життєвими формами панцирні кліщі представлені наступним чином: мікростація № 1 – всі життєві форми, мікростація № 2 – мешканці дрібних ґрунтових свердловин та неспеціалізовані форми, мікростація № 3 – мешканці поверхні ґрунту, мешканці дрібних ґрунтових свердловин та неспеціалізовані форми.
4. За структурою домінування панцирні кліщі представлені: мікростація № 1 – відсутність еудомінантів, наявність рідкісних видів, мікростація № 2 – наявність 2 еудомінантів, відсутність рідкісних видів, мікростація № 3 – наявність 1 еудомінанта та відсутність рідкісних видів.
5. За екологічною структурою панцирних кліщів показано, що різні ділянки узбережжя Дністровського лиману можна оцінити від «умовно нормального» до «значного рівня відхилення від норми», в залежності від рівня антропогенного пресингу.
6. Показано ступінь зміни агрегатного стану ґрунту у напрямку: цілинна ділянка → ділянка із сільськогосподарським навантаженням → ділянка з рекреаційним навантаженням, за спрощенням екологічної структури орібатид.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексанов В. В. Методы изучения биологического разнообразия / В. В. Алексанов. – Калуга, 2017. – 70 с.
2. Бабенко А. С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы состояния территории: журнал / А. С. Бабенко. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2013. – 40 с.
3. Бабьева И. П. Биология почв: учебник / И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.
4. Баяртогтох Б. Панцирные клещи Монголии (Acari: Oribatida) / Б. Баяртогтох. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 372 с.
5. Березницкая Н. А. Природные процессы в Днестровском лимане и на смежных элементах устьевой области Днестра // Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. – 2007. – Т.12, Вип.8. – С. 15-31.
6. Беспалова С. В. Визначення порогів чутливості біоіндикаторів на дію екологічно несприятливих факторів середовища / С. В. Беспалова, О. С. Горецький, А. Д. Штірц // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2010. – Вип. 1 (10). – С. 9-25.
7. Беспалова С. В. Критерії оцінки екологічного стану середовища за порогам чутливості біоіндикаторів / С. В. Беспалова, О. С. Горецький, А. Д. Штірц // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2011. – Вип. 1 (11). – С. 25-43.
8. Беспалова С. В. Визначення нормованих параметрів біоіндикаторів для екологічного моніторингу / С. В. Беспалова, О. С. Горецький, А. Д. Штірц // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2012. – Вип. 1 (12). – С. 41-56.
9. Волкова М. А. Вплив витоптування на мікроартропод пирійної асоціації / М. А. Волкова, С. П. Ужєвська // Тези доп. Республ. ентомол. конф., присвяч. 50-й річн. заснув. Укр. ентом. товари., Ніжин: Наука-сервіс, 2000. – С. 22.

10. Гапонов С. П. Почвенная зоология: учебное пособие для студентов классических университетов России / С. П. Гапонов, Л. Н. Хицова. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – 143 с.
11. Гиляров М. С. Определитель обитающих в почве клещей / М. С. Гиляров, Д. А. Криволицкий // М.: Наука, 1975. – 491с.
12. Гиляров М. С. Учёт мелких членистоногих (микрофауны) и нематод и Методы почвенно-зоологических исследований / М. С. Гиляров. – М.: Наука, 1975. – С. 30-43.
13. Гиляров М. С. Жизнь в почве / М. С. Гиляров, Д. А. Криволицкий. – М.: Мол. гвардия, 1985. – 191 с.
14. Гуштан Г. Г. Формування орібатидних угруповань у лучних біотопах закарпатської низовини: автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.16 “Екологія” / Г. Г. Гуштан. – Львів, 2017. – 20 с.
15. Захваткин Ю. А. Акарология. Наука о клещах / Ю. А. Захваткин. – М.: Книжный дом, 2012. – 192 с.
16. Звягинцев Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: Издательство МГУ, 2005. – 445 с.
17. Зимарева А. А. Характеристика мезофауны сукцессионных стадий подтаёжных сосняков окрестностей г.Красноярска / А. А. Зимарева // Дипломная работа на соиск. ОУ «Бакалавр». – Красноярск, 2017. – 38 с.
18. Караканза С. Д. Экологогеологические исследования Днестровского лимана / С. Д. Караканза, И. М. Маковецкая, О. А. Семёнова // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. – Chisinau: Eco-Tiras, 2004. – С. 143-146.
19. Коваль Т. Ю. Екологічна структура панцирних кліщів (Acari: Oribatei) агроценозів / Т. Ю. Коваль // Дипломна робота на здобуття ОС «Магістр». – 2019. – 59 с.
20. Колосова Ю. Е. Экологическая структура сообществ панцирных клещей техногенной и природной экосистем / Ю. Е. Колосова, А. Д. Штирц // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб.

докл. X Междунар. науч. конф. асп. и студ. (г. Донецк, 13-14 апреля 2016 г.). – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального ун-та, 2016. – С. 280-282.

21. Криволицкий Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле / Д. А. Криволицкий. – Москва: Наука, 1994. – 269 с.

22. Криволицкий Д. А. Панцирные клещи: морфология, развитие, филогения, экология, методы исследования, характеристика модельного вида *Nothrus palustris* CL Koch, 1839 / Д. А. Криволицкий. – М.: Наука, 1995. – 220 с.

23. Крутоголова Т. Ф. Влияние полива на численность микроартропод в паровых полях и под покровом культуры / Т. Ф. Крутоголова // Материалы 6 Всесоюзн. совещ. по пробл. почв, зоологии. – М.: Наука, 1972. – С. 83-84.

24. Крутоголова Т. Ф. Влияние орошения на распространение акарофауны в почве под различными культурами в условиях Одесской области / Т. Ф. Крутоголова, О. К. Фурман. – Вильнюс: АН ЛИТССР, 1975. – С. 190-191.

25. Крутоголова Т. Ф. Трофическая структура клещевого населения агроценозов юга Украины / Т. Ф. Крутоголова, С. М. Абу-Курах // Вторая Всесоюзная конф. молодых учёных по вопр. сравнительной морфологии и экологии животн.: Тез. докл. – М.: Наука, 1976. – С. 24-25.

26. Крутоголова Т. Ф. Распределение микроартропод в агроценозах при различных видах и нормах орошения / Т. Ф. Крутоголова // Пробл. почвенной зоологии. – Минск: Наука и техника, 1978. – С. 124-125.

27. Крутоголова Т. Ф. Микростациональное распределение клещей на поле, засеянном тритикале / Т. Ф. Крутоголова, О. К. Фурман // Тезисы докл. IX Всесоюзного совещания по проблемам почвенной зоологии. – Тбилиси, 1987. – С. 149-150.

28. Крутоголова Т. Ф. Коллемболы Черноморского заповедника / Т. Ф. Крутоголова // Материалы юбил. конф., посвящ. 85-летию биол. станц. ХГУ по пробл. «Биологические исследования на природоохраняемых террит. и биол. стационарах». – Харьков: ХГУ, 1999. – С. 41.

29. Крутоголова Т. Ф. Мікроартроподи в ґрунті під кісточковими деревами // Тез. доп. ІУ з'їзду Українського товариства / Т. Ф. Крутоголова, О. К. Фурман. – Харків, 1992. – С. 85-86.
30. Крутоголова Т. Ф. Панцирні кліщі (Acarina: Orihatei) і колемболи (Insecta: Collembola) плівкових ґрунтів вапнякової тераси чорноморського узбережжя / Т. Ф. Крутоголова, О. К. Фурман // Вісник ОНУ. – 2003. – Том 8, вип. 6, Біологія. – С. 121-130.
31. Крутоголова Т. Ф. Попередні дослідження мікро артропод ґрунту о. Зміїний / Т. Ф. Крутоголова, С. П. Ужевська // Вісник ОНУ. – 2005 а. – Том 10, вип. 4. – С. 81-86.
32. Крутоголова Т. Ф.. Колемболи (Collembola) в мікростаціях пляжу «Дельфін» / Т. Ф. Крутоголова, О. С. Бондаренко // Вісник ОНУ. – 2005 б. – Том 10, вип. 5, Біологія. – С. 155-164.
33. Леонов В. Д. Панцирные клещи (Acari: Oribatidae) тундровых почв Кольского полуострова: дис. на соиск. канд. биол. наук: 03.02.08 экология. – Москва, 2016. – 190 с.
34. Меламуд В. В. Панцирные клещи Украинских Карпат / В. В. Меламуд. – Львов: Государственный природоведческий музей НАН Украины, 2003. – 149 с.
35. Меламуд В. В. Інфра класс Akarina, Oribatidae / В. В. Меламуд // Членистоногі природного зон «Розточчя». – Львів, 2010. – С. 53-54.
36. Патент 82151 України. Спосіб біоіндикації якості середовища з використанням панцирних кліщів / Беспалова С. В., Горецький О. С., Штірц А. Д. МПКG01N33/24 (2006.01). – Патент на корисну модель № u 201300321. Заявл. 09.01.2013. Опубл. 25.07.2013. – Бюл. № 14.
37. Полтавская М. П. Панцирные клещи степной зоны: автореф..... дис. канд. биол. наук / М. П. Полтавская. – М., 1989. – 26 с.
38. Потапов М. Б. Методы исследований, особенности обработок различных таксономических групп / М. Б. Потапов // Определитель коллембол фауны СССР. – М.: Наука, 1988. – С. 52-56.

39. Приходько В. Ю. Характеристика екологічного стану та оцінка якості води нижньої частини дністровського лиману / В. Ю. Приходько // Український гідрометеорологічний журнал. – 2013. – №13. – С. 154-161.
40. Проданова О. В. Гамазові та панцирні кліщі Стенцівсько-Жебріянських плавнів / О. В. Проданова // Дипломна робота не здобуття ОС «Спеціаліст». – Одеса, 2017. – 52 с.
41. Сергиенко Г. Д. Фауна низших орібатид (Oribatei, Macropylina) заповідника «Асканія-Нова» / Г. Д. Сергиенко, А. Н. Смолянинова // Вестник зоологи. – 1990. – № 9. – С.74-78.
42. Сергиенко Г. Д. Фауна Украины. Низшие орібатиды / Г. Д. Сергиенко. – Киев: Наукова думка, 1994. – Т. 25, вып. 21. – 203 с.
43. Топчиев А. Г. Географическое положение и природные условия края / А. Г. Топчиев // Одесская обл.: Террит. орган, и структура хоз. концеп. социально-економ., развития. – Одесса: Маяк, 1991. – С. 6-16.
44. Усова З. В. Орібатиды пастбищ Донецкой области / З. В. Усова, Н. Н. Ярошенко // Вестник зоологии. – 1979. – С. 88-92.
45. Фурман О. К. Фауна панцирных клещей черноземов Одесской области / О. К. Фурман // Всесоюзн. симп. по почвообразующим клещам – орібатидам. – М., 1968.– С. 84-85.
46. Фурман О. К. Фауна почвообитающих клещей чернозёмов Одесской области / О. К. Фурман // Орібатиды (Oribatei), их роль в почвообразовательных процессах. – Вильнюс: АН ЛИТССР, 1970. – С. 137-141.
47. Фурман О. К. Особенности вертикального распределения клещей в почвах юга Украины/ О. К. Фурман // Матер. IV Всес. совещ. по пробл. почв. зоол. – М.: Наука, 1972. – С. 143-144.
48. Чеснова Л. В. Почвенная зоология – наука XX века / Л. В. Чеснова, Б. Р. Стриганова. – М.: Янус-К, 1999. – 156 с.
49. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов вузов / И. Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – 591 с.

50. Штирц А. Д. Анализ фауны орибатидных клещей (Acariformes, Oribatei) заповедника «Стрельцовська степь» / А. Д. Штирц // Изв. Харьк. энтомол. общ-ва. – 1998. – Т. 6, вып. 1. – С. 95-102.
51. Штирц А. Д. Распределение панцирных клещей (Acariformes, Oribatei) по степной катене Станично-Луганского заповедника / А. Д. Штирц // Изв. Харьк. энтомол. общ-ва. – 1999. – Т. 7, вып.1. – С. 93-101.
52. Штирц А. Д. Структура та динаміка населення панцирних кліщів (Acariformes, Oribatei) заповідних степів Південного Сходу України: автореф. дис.... канд. біол. наук / А. Д. Штирц. – Дніпропетровськ, 2000. – 19 с.
53. Штирц А. Д. Панцирные клещи как биоиндикаторы степени влияния производственной деятельности ГП «Артемсоль» (г. Соледар) на окружающую среду / А. Д. Штирц, М. С. Ярошенко // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2012. – Вып. 1 (12). – С. 179-185.
54. Штирц А. Д. Пространственная организация сообщества панцирных клещей (Acari: Oribatida) в почве сельскохозяйственного поля в условиях степной зоны Украины / А. Д. Штирц, Г. А. Задорожная, О. Н. Кунах, А. В. Жуков // Известия Харьковского энтомологического общества. – Харьков, 2013. – Т. 21, вып. 1. – С. 50-59.
55. Штирц А. Д. Оценка влияния антропогенной нагрузки на экосистемы с использованием интегрального показателя сообществ панцирных клещей / А. Д. Штирц // Acta Biologica Sibirica. – 2015. – № 1 (1-2). – С. 51-66.
56. Штирц А. Д. Экологическая структура населения панцирных клещей (Acari: Oribatida) регионального ландшафтного парка «Клебан-бык» // А. Д. Штирц, М. С. Ярошенко // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2016. – № 1-2. – С. 56-69.
57. Ярошенко Н. Н. Изученность орибатид целинных степей Донецкой области / Н. Н. Ярошенко, А. Д. Штирц // Науч. конф. проф.-преп. состава Донецкого госуниверситета: тез.докл. – Донецк, 1995. – С. 84.
58. Ярошенко Н. Н. Сезонная динамика численности клещей-орибатид заповедника «Хомутовська степь» / Н. Н. Ярошенко, А. Д. Штирц // Мат. вуз.

конф. проф.-викладац. складу за підсумками наук.-дослід. роботи: Біологія (Донецьк, квітень 1997 р.). – Донецьк: ДонДУ. – 1997. – С. 25-26.

59. Ярошенко Н. Н. Орибатидные клещи регионального ландшафтного парка «Гратинно-степное Побужье» / Н. Н. Ярошенко // Роль охоронювальних природних територій у збереженні біорізноманіття: мат. конф. присвячені 75-річчю Канівського природного заповідника (Канів, 8-10 вересня 1998 р.). Канів, 1998. – С. 262-264.

60. Ярошенко Н. Н. Структура фауны панцирных клещей заповедных степей юго-востока Украины / Н. Н. Ярошенко, А. Д. Штриц // Тез. докладов. VII акарол. совещание. (Санкт-Петербург, 28-30 сентября 1999 г.). – Санкт-Петербург. – 1999. – С. 93-94.

61. Ярошенко Н. Н. Орибатидные клещи (Acariformes, Oribatei) естественных экосистем Украины / Н. Н. Ярошенко. – Донецк: Дон НУ, 2000. – 312 с.

62. Krantz G. W. A Manual of Acarology. Third Edition / G. W. Krantz, D. E. Walter. – Texas Tech University, 2009. – 807 p.

63. Potapov M. Taxonomy of a predaceous springtail the revision of the Palearctic species of *Metisotoma* Maynard, 1951 / M. Potapov, A. Fjelberg, A. Babenko // Zootaxa, 2018. – Vol. 4399 (1). – P. 69-86.

64. Schatz H. Suborder Oribatida van der Hammen, 1968 / H. Schatz // Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. – 2011, Vol. 3148. – P. 141–148.

65. Subias L. S. Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (excepto fósiles) / L. S. Subias. – 2017. – 598 p.

66. Walter D. E. Mites: Ecology, Evolution and Behaviour. Wallingford / D. E. Walter, H. C. Proctor // New York – Sydney: CABI Publishing, 2013. – 494 p.