

УДК 595.423:57.063:574.2

ПОЧВООБИТАЮЩИЕ ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES: ORIBATIDA) ТАЕЖНОЙ И ТУНДРОВОЙ ЗОН МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. ЗЕНКОВА¹, А. С. ЗАЙЦЕВ², Л. В. ЗАЛИШ³, А. А. ЛИСКОВАЯ¹

¹ *Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского НЦ РАН*

² *Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН*

³ *Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения РАН*

Обобщены литературные данные и результаты собственных исследований фауны почвообитающих панцирных клещей в почвах тундровой зоны и северотаежной подзоны в пределах Мурманской области. Список орибатид, населяющих естественные (равнинные и горные) и техногенно трансформированные почвы северотаежной подзоны, расширен до 216 видов, 100 родов, 47 семейств. В почвах тундровой зоны зафиксирован 101 вид из 56 родов, относящихся к 26 семействам. Общий региональный список почвообитающих панцирных клещей включает 250 видов из 103 родов, относящихся к 48 семействам.

Ключевые слова: панцирные клещи, таксономическое разнообразие, Мурманская область, тундра, северная тайга, техногенно нарушенные почвы.

I. V. Zenkova, A. S. Zaitsev, L. V. Zalish, A. A. Liskovaya. LIST OF ORIBATID MITES (ACARIFORMES: ORIBATIDA) IN TUNDRA AND NORTHERN TAIGA SOILS OF THE MURMANSK REGION

Data from the literature and results of own research on the oribatid mite fauna in soils of the tundra zone and the northern taiga subzone of the Murmansk Region are summarized in this paper. The list of oribatid mite species inhabiting the northern taiga subzone has been extended to 216 species belonging to 100 genera of 47 families. In tundra soils, 101 oribatid species belonging to 56 genera of 26 families have been recorded. The total regional list of soil-dwelling oribatids comprises 250 species from 103 genera belonging to 48 families.

Key words: oribatid mites, taxonomic diversity, Murmansk region, tundra, northern taiga, industrially disturbed soils.

Введение

Панцирные клещи или орибатиды (Acariformes: Oribatida) – одна из наиболее разнообразных и широко распространенных групп почвообитающих клещей. Высокая численность, значительное разнообразие видов и жизненных

форм, а также пищевая специализация определяют значительный вклад панцирных клещей в процессы биотрансформации органического вещества, особенно в лесных почвах бореальной зоны. Приуроченность большинства видов к определенным почвенным горизонтам позволяет использовать этих микроартропод для инди-

кации антропогенных воздействий на почвенный покров, датирования возраста торфов и погребенных почв [Криволицкий и др., 1990; Криволицкий, 1994; Мордкович и др., 2003; Рябинин, Паньков, 2009].

Мировая фауна орибатид насчитывает около 11 тысяч видов. Они объединены в 45 надсемейств, 181 семейство, 1 619 родов. Большинство видов (3 620) обитает в Палеарктике, в том числе более 2000 – в Европе [Schatz, 2004; Subias, 2008]. В фауне России известно около 1 300 видов, почти половина из них (601 вид из 85 семейств) – на Дальнем Востоке [Криволицкий и др., 1999; Рябинин, 2004]. В биогеоценозах европейской средней и северной тайги видовое разнообразие конкретных фаун панцирных клещей (т. е. в пределах ландшафта) оценивается в 150–200 видов, в тундровых экосистемах – в 50–100 видов. Фауна северных регионов России (Мурманская, Архангельская, Калининградская, Пермская, Ленинградская области, республики Карелия и Коми) насчитывает 150–200 видов орибатид при их наибольшем таксономическом разнообразии в таежных лесах республик Карелия и Коми [Криволицкий и др., 1999, 2002; Мелехина, 1999, 2001; Ласкова, 2001; Сидорчук, 2009]. На территориях скандинавских стран и государств Балтии зарегистрировано от 200 до 300 видов орибатид [Mehl, 1979; Lundqvist, 1987; Niemi et al., 1997, 2000; Eitminavichute, 2003; Baranovska, 2007]. Для субарктической тундры европейской территории России в целом известно около 100 видов орибатид из 54 родов и 29 семейств [Мелехина, 2009]. Обеднение таксономического и экологического разнообразия клещей в широтном направлении объясняется малой мощностью и высокой кислотностью органогенных горизонтов, их длительным промерзанием (а в районах крайнего Севера – распространением вечной мерзлоты), сокращением сезона с положительными температурами воздуха [Криволицкий и др., 1999; Зайцев, 2001; Zaitsev, Wolters, 2006]. Некоторые авторы связывают бедность фауны панцирных клещей Европейского Севера и отсутствие видов и семейств, характерных для более южных регионов, с последствиями последнего оледенения [Ласкова, 2001].

В Мурманской области фауна почвообитающих панцирных клещей детально исследована на побережье Баренцева моря (северная часть Кольского полуострова, тундровая зона), на Терском берегу Белого моря и беломорских островах Кандакшского природного заповедника (южная часть Кольского полуострова, подзона северной тайги). Эти результаты полу-

чены благодаря многолетней работе, проводившейся на биологических станциях МГУ (Кандакшский залив Белого моря) и Мурманского морского биологического института (пос. Дальние Зеленцы) [Криволицкий, 1966а, б; Панцирные клещи..., 1995; Криволицкий и др., 1999], а также на территории Кандакшского заповедника [Бызова и др., 1986]. Первоначально в тундровой зоне региона было выявлено 53 вида панцирных клещей, относящихся к 34 родам, 22 семействам; в почвах Терского берега – 94 вида из 54 родов, 31 семейства [Криволицкий, 1966а, б]. Позднее эти списки были расширены до 79 и 188 видов соответственно [Панцирные клещи..., 1995; Криволицкий и др., 1999]. Для беломорских островов Кандакшского заповедника указывалось 112 видов из 75 родов, 39 семейств [Бызова и др., 1986]. Центральная часть Мурманской области, включающая широкий спектр природных и техногенно трансформированных биогеоценозов, а также горные экосистемы, остается практически не изученной в этом плане.

Цель настоящего сообщения – составление сводного списка видов почвообитающих панцирных клещей Мурманской области и краткая сравнительная характеристика сообществ орибатид естественных и антропогенно нарушенных биогеоценозов в пределах кольской тундры и северной тайги.

Материалы и методы

Источники данных о фауне панцирных клещей

Обобщены данные по видовому составу панцирных клещей из девяти районов Мурманской области. Подробная характеристика этих районов имеется в соответствующей литературе. Приводим данные об их географическом положении, а также источники материалов о фауне орибатид на рис. 1 и в табл. 1. Собственные почвенно-зоологические исследования выполнены в шести районах: 1, 2, 4–7.

Характеристика районов исследований

Районы 1–3 расположены на северном побережье Мурманской области (см. рис. 1) в пределах Териберского флористического района, включающего тундру и лесотундру [Раменская, 1983]. Благодаря течению Гольфстрим атмосферный воздух на Мурмане зимой на 6–8 °С теплее, а летом на 5–6 °С прохладнее по сравнению как с центральными районами Кольского полуострова, так и с европейской лесотундрой и северной тайгой. Среднегодовая

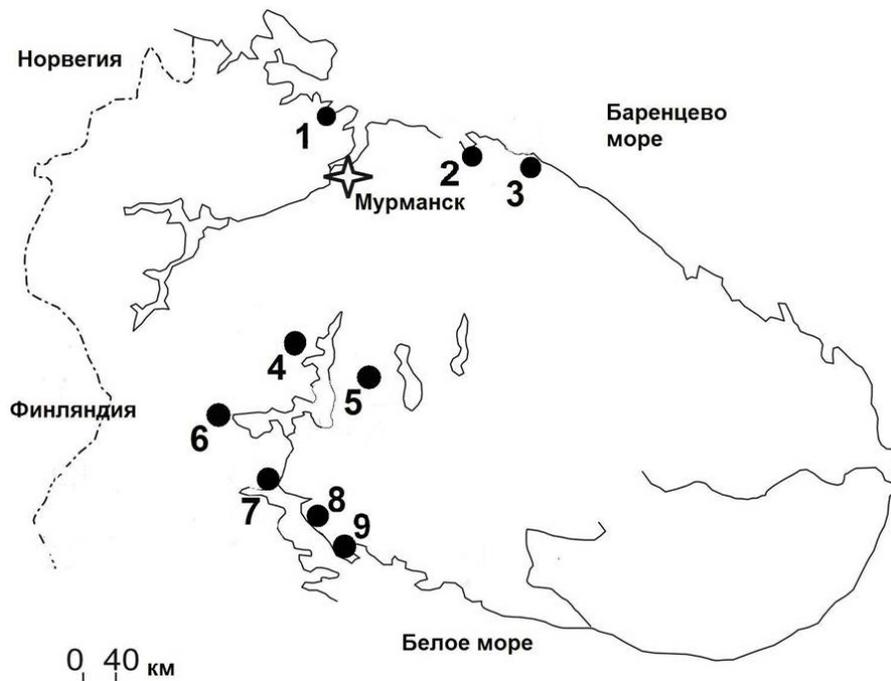


Рис. 1. Районы фаунистических исследований: 1 – пос. Видяево, горная лесотундра, 2 – пос. Терiberка, горные тундра и лесотундра, 3 – пос. Дальние Зеленцы, зональная тундра, 4 – г. Мончегорск, северная тайга, импактная зона в 5 км от комбината «Североникель», 5 – Хибинский горный массив, 6 – пос. Уполокша, северная тайга, сосняки вороничные в 50 км от КАЗ, 7 – г. Кандалакша, северная тайга, импактная зона в 2 км от КАЗ, 8 – Кандалакшский заповедник, северная тайга, 9 – Терское побережье Белого моря, северная тайга, Беломорская биостанция МГУ

температура воздуха составляет $\pm 0,5$ °С, годовая сумма осадков достигает 600–700 мм. Почвенный покров типичен для тундрово-лесотундровой подзоны: включает иллювиально-гумусовые подзолы, полугидроморфные торфяно-подзолы, гидроморфные торфяные почвы. Органогенные горизонты подзолов характеризуются высокой кислотностью (рН водной суспензии 3,7–3,9), торфяно-подзолы имеют нейтральную реакцию среды. Для всех типов почв характерно значительное содержание органического вещества, запасы которого оцениваются в 48–66 т/г, однако из-за невысоких значений микробной биомассы (0,3–0,7 т/га) тундровые почвы характеризуются низкой биогенностью [Евдокимова, Мозгова, 2001; Евдокимова и др., 2006]. Влияние Гольфстрима определяет отсутствие вечной мерзлоты на территории Мурманской области. Почвы региона, в том числе тундровой зоны, относятся к длительно (не менее 5 месяцев) сезонно промерзающим [Димо, 1972]. Максимальная продолжительность безморозного периода – 110–120 дней. Снежный покров держится около 180 дней, начиная с последней декады октября.

Остальные районы расположены в северо-таежной подзоне Мурманской области, но в разных климатических условиях.

Районы 4, 6, 7 являются частью центрального климатического района, приподнятого н. у. м. на 250–350 м, удаленного от морских побережий и имеющего более континентальный климат. Среднегодовая температура воздуха на этой территории отрицательная: $-0,6$ °С. Осадков за год выпадает меньше – около 400 мм. Продолжительность вегетационного периода достигает 130 дней. Устойчивый снежный покров со средней высотой 40–45 см наблюдается более 190 дней в году. Преобладают подзолы иллювиально-гумусовые со средней биогенностью. Запасы органического вещества оцениваются в 50–70 т/га, запасы микробной биомассы – 0,8–1,8 т/га.

Район 4 расположен в пятикилометровой зоне от комбината цветной металлургии «Североникель» (г. Мончегорск) и представляет собой «техногенную пустошь», возникшую в результате эмиссии в атмосферу тяжелых металлов и соединений серы. Растительностью покрыто лишь 20 % территории. Почва сильно эродирована, закислена до рН $\sim 3,5$ и по степени загрязнения никелем занимает положение между сильно- и среднетоксичной [Евдокимова и др., 2010].

острова (районы 8 и 9 соответственно) подвержены охлаждающему влиянию Белого моря. По сравнению с северным побережьем весна и лето здесь холоднее и дождливее, осень более сухая и теплая, но с ранними заморозками. Зима значительно суровее и малоснежнее, с более сильными продолжительными ветрами. Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет + 0,2 °С, годовая сумма осадков – 350–450 мм. В составе почвенного покрова побережья наряду с иллювиально-гумусовыми подзолами широко представлены торфяно-болотные почвы, отличающиеся высокой биогенностью в результате значительных запасов органического вещества (до 160 т/га) и микробной биомассы (до 5 т/га). На побережье и островах Белого моря почвенно-зоологическими исследованиями были охвачены все основные растительные сообщества: сосняки кустарничково-зеленомошные и лишайниковые, ельники кустарничково-зеленомошные, березняки кустарничково-разнотравные, наскальные мохово-лишайниковые подушки, приморские луга злаково-разнотравные, сфагновые болота, полоса галофитов, орнитогенная растительность [Бызова и др., 1986]. Видовые списки панцирных клещей этих районов являются наиболее полными.

Отбор образцов и обработка полевого материала

Все определенные виды панцирных клещей были извлечены из почвенных образцов размером 25 × 25 см, отобранных на глубину органогенного горизонта 0–5 (9) см, а также из образцов с растительными остатками (лесная подстилка, листья березы, хвоя сосны), заложенными в органогенный горизонт в мешочках из нейлоновой сетки с диаметром отверстий 1×1 мм. Для выгонки беспозвоночных использовали метод электропрогрева с применением эклекторов Тулльгрена [Количественные методы..., 1987]. Всего авторами собрано и обработано более 100 образцов, из которых было выгнано и определено около 19,4 тыс. экземпляров панцирных клещей.

Математическую обработку данных проводили в программе Excel. Сходство видового состава панцирных клещей в исследованных районах оценивали с помощью индекса общности Серенсена (I_s). Для сравнительной оценки разнообразия видов и надвидовых таксонов использовали индекс видовой насыщенности, связывающий общее количество семейств, общее число видов и число одновидовых семейств.

Деление орибатид на экологические и фаунистические группы

Использовали трофическую классификацию, согласно которой в составе панцирных клещей выделяются группы макрофитофагов – потребителей отмершей растительности, микрофитофагов – потребителей микроскопических грибов, бактерий, водорослей, лишайников и группа неспециализированных форм или панфитофагов, питающихся как микробиотой и водорослями, так и мертвым органическим веществом [Shuester, 1956; Wallwork, 1983; Xavier, Haq, 2007].

Подразделение орибатид на жизненные формы проводили в соответствии с классификацией Д. А. Криволицкого, в рамках которой выделяются обитатели поверхности почвы, обитатели мелких почвенных скважин, обитатели толщи подстилки, глубокопочвенные, неспециализированные и гидробионтные виды [Криволицкий и др., 1990]. Типы ареалов панцирных клещей приведены в соответствии с системой Субиаса [Subias, 2008].

Результаты и обсуждение

Таксономическое и экологическое разнообразие панцирных клещей Мурманской области

В результате обобщения литературных данных и итогов собственных исследований зональных, горных и техногенно нарушенных почв список орибатид тундровой зоны Мурманской области насчитывает 101 вид, 56 родов, 24 семейства, а северотаежной подзоны – 216 видов, 100 родов, 47 семейств. Общий список почвообитающих панцирных клещей региона расширен до 250 видов, 103 родов, 48 семейств (табл. 2). Для сравнения укажем, что «прогнозное» видовое разнообразие конкретных фаун орибатид этого заполярного региона оценено в 100–200 видов [Криволицкий и др., 1999; Зайцев, 2001].

В зоогеографическом отношении в Мурманской области преобладают виды с обширными ареалами – голаркты (52 % всех видов) и палеаркты (38); доля европейских видов и космополитов незначительна: 6 и 5 % соответственно. Сходное соотношение видов орибатид с указанными ареалами характерно для Европейского Севера России в целом: на долю голарктических видов приходится 56 %, палеарктических – 27, космополитов и полукосмополитов – 11, европейских видов – 4 % [Мелехина, 2009].

Таблица 2. Таксономическое разнообразие панцирных клещей Мурманской области

Семейство	Род	Вид
Низшие оribатиды (Macropylina) (Hull 1918)		
Paleacaridae (Grandjean 1932)	Palaeacarus (Trägårdh 1932)	<i>P. kamenskii</i> (Zachvatkin 1945): 8, 9
Brachychthoniidae (Thor 1934)	Brachychthonius (Berlese 1910)	<i>B. berlesei</i> (Willmann 1928): 8, 9
	Eobrachychthonius (Jacot 1936)	<i>E. borealis</i> (Forsslund 1942): 3, 9 <i>E. latior</i> (Berlese 1910): 8, 9 <i>E. oudemansi</i> (van der Hammen 1952): 8, 9
	Liochthonius (van der Hammen 1959)	<i>L. alpestris</i> (Forsslund 1958): 3, 9 <i>L. brevis</i> (Michael 1888): 3, 8, 9 <i>L. clavatus</i> (Forsslund 1942): 3 <i>L. hystricinus</i> (Forsslund 1942): 9 <i>L. laetepictus</i> (Berlese 1910): 3 <i>L. lapponicus</i> (Trägårdh 1910): 3, 9 <i>L. muscorum</i> (Forsslund 1964): 3 <i>L. sellnicki</i> (Thor 1930): 3, 5, 9
	Neobrachychthonius (Moritz 1976)	<i>N. marginatus</i> (Forsslund 1942): 3, 9
	Sellnickochthonius (Krivolutsky 1964)	<i>S. borealis</i> (Krivolutsky 1965): 9 <i>S. cricoides</i> (Weis-Fogh 1948): 9 <i>S. jacoti</i> (Evans 1952): 9 <i>S. jugatus</i> (Jacot 1938): 9 <i>S. zelawaiensis</i> (Sellnick 1930): 3
Hypochthoniidae (Berlese 1910)	Hypochthonius (C.L. Koch 1836)	<i>H. rufulus</i> (C.L. Koch 1835): 5, 8, 9
Eniochthoniidae (Grandjean 1947)	Eniochthonius (Grandjean 1933)	<i>E. minutissimus</i> (Berlese 1903): 8, 9
Parhypochthoniidae (Grandjean 1932)	Parhypochthonius (Berlese 1904)	<i>P. aphidinus</i> (Berlese 1904): 7
Eulohmanniidae (Grandjean 1931)	Eulohmannia (Berlese 1910)	<i>E. ribagai</i> (Berlese 1910): 5, 8, 9
Phthiracaridae (Perty 1841)	Phthiracarus (Perty 1841)	<i>Ph. anonymus</i> (Grandjean 1933): 1 <i>Ph. borealis</i> (Trägårdh 1910): 3, 8, 9 <i>Ph. crenophilus</i> (Willmann 1951): 2 <i>Ph. globosus</i> (C.L. Koch 1841): 8, 9 <i>Ph. laevigatus</i> (C.L. Koch 1844): 2, 6, 9 <i>Ph. longulus</i> (C.L. Koch 1841): 9 <i>Ph. piger</i> (Scopoli 1763): 6, 9 <i>Ph. stramineus</i> (C.L. Koch 1841): 3 <i>A. striculus</i> (C.L. Koch 1835): 2, 3, 6, 7, 9 <i>S. (Tropacarus) carinatus</i> (C.L. Koch 1841): 9 <i>E. cribrarius</i> (Berlese 1904): 7, 8, 9 <i>E. monodactylus</i> (Willmann 1919): 6 <i>M. flagelliformis</i> (Ewing 1909): 7 <i>M. nuda</i> (Berlese 1887): 3 <i>M. minima</i> (Berlese 1904): 9 <i>O. berlesei</i> (Michael 1898): 8, 9 <i>O. decumana</i> (C.L. Koch 1835): 8 <i>O. fennica</i> (Forsslund et Märkel 1963): 9 <i>Rh. ardua</i> (C.L. Koch 1841): 9 <i>Rh. duplicate</i> (Grandjean 1953): 2, 8, 9 <i>Rh. loricata</i> (Rathke 1799): 3 <i>M. monodactylus</i> (Michael 1888): 8, 9 <i>T. major</i> (Berlese 1910): 8, 9 <i>T. cladonicola</i> (Willmann 1919): 7 <i>T. tectorum</i> (Berlese 1896): 5, 8, 9 <i>T. longisetus</i> (Berlese 1904): 3 <i>N. anauniensis</i> (Canestrini et Fanzago 1876): 3, 9 <i>N. biciliatus</i> (C.L. Koch 1841): 9 <i>N. borussicus</i> (Sellnick 1928): 3, 4, 8, 9 <i>N. palustris</i> (C.L. Koch 1839): 8, 9 <i>N. pratensis</i> (Sellnick 1928): 2, 8, 9 <i>N. silvestris</i> (Nicolet 1855): 4, 9 <i>C. biverrucata</i> (C.L. Koch 1839): 8, 9 <i>C. biurus</i> (C.L. Koch 1839): 2, 3, 5, 7, 8, 9 <i>C. horrida</i> (Hermann 1804): 4, 9 <i>C. lapponica</i> (Trägårdh 1910): 3, 5, 8, 9 <i>C. spinifer</i> (C.L. Koch 1835): 5, 7, 9 <i>H. longisetosus</i> (Willmann 1925): 2, 4, 5, 6, 8, 9 <i>H. septentrionalis</i> (Sellnick 1944): 5 <i>H. paolianus</i> (Berlese 1913): 2, 9 <i>N. humicolus</i> (Forsslund 1955): 5, 6, 7, 8, 9 <i>P. peltifer</i> (C.L. Koch 1839): 3, 8, 9 <i>P. punctatus</i> (L. Koch 1879): 5, 8, 9 <i>N. dorsalis</i> (Banks 1896) (= <i>N. coronata</i> (Berlese 1913)): 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9 <i>N. nana</i> (Nicolet 1855): 3, 9 <i>N. sellnicki</i> (Forsslund 1958): 5 <i>H. intermedia</i> (Woas 1979): 9 <i>H. gibba</i> (C.L. Koch, 1840): 1 <i>H. reticulata</i> (Thorell 1871): 2, 9 <i>H. subglabra</i> (Berlese 1910): 3, 8, 9
	Atropacarus (Ewing 1917)	
	Steganacarus (Ewing 1917)	
Euphthiracaridae (Jacot 1930)	Euphthiracarus (Ewing 1917)	
	Mesotritia (Forsslund 1963)	
	Microtritia (Märkel 1964)	
	Oribotritia (Jacot 1925)	
	Rhysotritia (Märkel et Meyer 1959)	
Malaconothriidae (Berlese 1916)	Malaconothrus (Berlese 1904)	
	Trimalaconothrus (Berlese 1916)	
Trhypochthoniidae (Willmann 1931)	Trhypochthonius (Berlese 1904)	
	Trhypochthoniellus (Berlese 1904)	
Nothriidae (Berlese 1896)	Nothrus (C.L. Koch 1836)	
Camisiidae (Oudemans 1900)	Camisia (von Heyden 1826)	
	Heminothrus (Berlese 1913)	
	Neonothrus (Forsslund 1955)	
	Platynothrus (Berlese 1913)	
Nanhermanniidae (Sellnick 1928)	Nanhermannia (Berlese 1913)	
Hermannidae (Sellnick 1928)	Hermannia (Nicolet 1855)	

Семейство	Род	Вид
	Высшие орибитиды (<i>Brachypylina</i>) (Hull 1918)	
Hermannelliidae (Grandjean 1934)	Hermannella (Berlese 1908)	<i>H. picea</i> (C.L. Koch 1839): 3
Damaeidae (Berlese 1896)	Damaeus (C.L. Koch 1835)	<i>D. auritus</i> (C.L. Koch 1835): 3 <i>D. riparius</i> (Nicolet 1855): 9
	Belba (von Heyden 1826)	<i>B. compta</i> (Kulczynski 1902): 2, 3, 8, 9 <i>B. corynopus</i> (Hermann 1804): 8, 9 <i>B. rossica</i> (Bulanova-Zachvatkina 1962): 8, 8 <i>B. ursina</i> (Thor 1930): 3 <i>Belba sp.</i> : 5, 6, 7
	Epidamaeus (Bulanova-Zachvatkina 1957)	<i>E. affinis</i> (Bulanova-Zachvatkina 1957): 8, 9 <i>E. bituberculatus</i> (Kulczynski 1902): 8, 9 <i>E. kamaensis</i> (Sellnick 1925): 9 <i>E. karelicus</i> (Bulanova-Zachvatkina 1957): 8, 9 <i>E. longitarsalis</i> (Hammer 1952): 9 <i>E. tatricus</i> (Kulczynski 1902): 2 <i>Epidamaeus sp.</i> : 5, 6, 7
	Kunstidamaeus (Miko 2006)	<i>K. nidicola</i> (Willmann 1936): 3 <i>K. tecticola</i> (Michael 1888): 3
	Metabelba (Grandjean 1936)	<i>M. papillipes</i> (Nicolet 1855): 9 <i>M. pulverulenta</i> (C.L. Koch 1839): 3 <i>Metabelba sp.</i> : 5, 8
	Metabelba (Parametabelba) (Mihelčič 1964)	<i>M. (=Parametabelba) sphagni</i> (Strenzke 1950): 9
Cepheidae (Berlese 1896)	Cepheus (C.L. Koch 1835)	<i>C. cepheiformis</i> (Nicolet 1855): 8, 9
Eremaeidae (Sellnick 1928)	Eueremaeus (Mihelčič 1963)	<i>E. oblongus</i> (C.L. Koch 1835): 4, 5, 8, 9 <i>E. silvestris</i> (Forsslund 1957): 6, 9
Tenuialidae (Jacot 1929)	Hafenrefferia (Oudemans 1906)	<i>H. gilvipes</i> (C.L. Koch 1839): 9
Astegistidae (Balogh 1961)	Astegistes (Hull 1916)	<i>A. pilosus</i> (C.L. Koch 1840): 3, 9
	Cultroribula (Berlese 1905)	<i>C. bicultrata</i> (Berlese 1905): 8, 9 <i>C. dentata</i> (Willmann 1950): 9
	Furcoribula (Balogh 1943)	<i>F. furcillata</i> (Nordenskiöld 1901): 7, 8, 9
Liacaridae (Sellnick 1928)	Liacarus (Michael 1898)	<i>L. coracinus</i> (C.L. Koch 1840): 9 <i>L. tremellae</i> (L. 1761): 8, 9 <i>L. xylariae</i> (Schrank 1803): 9 <i>L. vombi</i> (Dalenius 1950): 8 <i>Liacaridae sp.</i> : 2
	Adoristes (Hull 1916)	<i>A. ovatus</i> (L.C. Koch 1839): 2, 3, 5, 6, 7, 9 <i>A. poppei</i> (Oudemans 1906): 3, 6, 7, 8, 9
	Procorynetes (Wooley 1969)	<i>P. nigerrimus</i> (Wooley 1969): 8, 9
	Rhaphidosus (Wooley 1969)	<i>Rh. aciminatus</i> (Wooley 1969): 8, 9
	Xenillus (Robineau-Desvoidy 1839)	<i>X. clypeator</i> (Robineau-Desvoidy 1839): 3 <i>X. tegeocranus</i> (Hermann 1804): 8, 9
Peloppiidae (Balogh 1943)	Ceratoppia (Berlese 1908)	<i>C. bipilis</i> (Hermann 1804): 8, 9 <i>C. quadridentata</i> (Haller 1882): 6, 9 <i>C. sphaerica</i> (L. Koch 1879): 5, 9 <i>C. areolatus</i> (Berlese 1916): 3, 5, 7, 8, 9 <i>C. coriaceus</i> (C.L. Koch 1835): 6 <i>C. femoralis</i> (Nicolet 1855): 5, 8, 9 <i>C. forsslundi</i> (Sellnick 1953): 1, 2 <i>C. labyrinthicus</i> (Michael 1879): 2, 3, 4, 5, 6, 9 <i>C. marginatus</i> (Michael 1884): 3, 6, 7, 8, 9 <i>C. minusculus</i> (Berlese 1923): 1 <i>C. ornatus</i> (Štorkán 1925): 3, 6, 9 <i>C. pulcher</i> (Bernini 1976): 9 <i>C. reticulatus</i> (Berlese 1913): 4, 6 <i>C. rugosior</i> (Berlese 1916): 8, 9 <i>C. subarcticus</i> (Trägårdh 1902): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9 <i>C. tenius</i> (Forsslund 1953): 9
Carabodidae (C.L. Koch 1837)	Carabodes (C.L. Koch 1835)	<i>T. minor</i> (Berlese 1903): 9 <i>T. velatus</i> (Michael 1880): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 <i>T. velatus sarekensis</i> (Trägårdh 1910): 5, 9 <i>Q. quadricarinata</i> (Michael 1885): 2, 8, 9 <i>B. bicarinata</i> (Paoli 1908): 8, 9 <i>D. ornata</i> (Oudemans 1900): 2, 3, 8, 9 <i>L. falcata</i> (Paoli 1908): 3, 8 <i>L. fallax var. obsoleta</i> (Paoli 1908): 3, 9 <i>M. globosa</i> (Mihelčič 1956): 7 <i>M. subpectinata</i> (Oudemans 1900): 3 <i>M. minus</i> (Paoli 1908): 4, 7, 8, 9 <i>M. tuberculata</i> (Bul.-Zachvatkina 1964): 8 <i>M. keilbachi</i> (Moritz 1969): 8, 9 <i>M. splendens</i> (C.L. Koch 1841): 5, 9 <i>M. translamellata</i> (Willmann 1923): 2, 3, 8, 9 <i>M. uncarinata</i> (Paoli 1908): 6, 7, 8 <i>M. neerlandica</i> (Oudemans 1900): 3, 7, 8, 9
Tectocephidae (Grandjean 1954)	Tectocephus (Berlese 1896)	
Quadropiidae (Balogh 1983)	Quadropia (Jacot 1939)	
Oppiidae (Grandjean 1954)	Berniniella (Balogh 1983)	
	Dissorhina (Hull 1916)	
	Lauroppia (Subias y Minguez 1986)	
	Medioppia (Subias y Minguez 1985)	
	Micropia (Balogh 1983)	
	Moritzoppia (Subias et Robrigues 1988)	
	Moritzoppiella (Gordeeva 2000)	

Семейство	Род	Вид	
Suctobelbidae (Jacot 1938)	Multoppia (Hammer 1961)	<i>Multoppia sp.</i> : 8, 9	
	Oppiella (Jacot 1937)	<i>O. maritima</i> (Willmann 1929): 8, 9 <i>O. nova</i> (Oudemans 1902): 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 <i>S. quadrimaculata</i> (Evans 1952): 8, 9	
	Subiasella (Balogh 1983)	<i>Suctobelba sp.</i> : 3	
	Suctobelba (Paoli 1908)	<i>S. acutidens</i> (Forsslund 1941): 3, 6, 7, 9 <i>S. alloenasuta</i> (Moritz 1971): 6 <i>S. baloghi</i> (Forsslund 1958): 6 <i>S. falcata</i> (Forsslund 19419): 6, 7, 9 <i>S. forsslundi</i> (Strenzke 1950): 6, 7, 9 <i>S. hammeri</i> (Krivolutsky 1966): 2, 6, 7, 9 <i>S. latirostris</i> (Strenzke 1950): 1, 7 <i>S. longirostris</i> (Forsslund 1941): 3 <i>S. palustris</i> (Forsslund 1953): 2, 3, 4, 6, 9 <i>S. perforata</i> (Strenzke 1950): 7, 9 <i>S. singularis</i> (Strenzke 1950): 6, 7 <i>S. subcornigera</i> (Forsslund 1941): 3, 9 <i>S. subtrigona</i> (Oudemans 1900): 6, 7 <i>S. tuberculata</i> (Strenzke 1950): 9	
	Suctobelbella (Jacot 1937)	<i>A. longilamellata</i> (Michael 1885): 5, 8, 9 <i>A. parva</i> (Forsslund 1947): 7, 8, 9 <i>C. willmanni</i> (Dyrdowska 1929): 8 <i>C. traegardhi</i> (Forsslund 1947): 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9 <i>B. lanceolata</i> (Michael 1885): 8, 9 <i>M. alpestris</i> (Willmann 1929): 8, 9 <i>P. paolii</i> (Oudemans 1913): 8, 9 <i>H. thienemanni</i> (Strenzke 1943): 9	
	Autognetidae (Grandjean 1960)	Autogneta (Hull 1916)	<i>L. ciliatus</i> (Schrank 1803): 3 <i>L. rugosus</i> (Sellnick 1923): 3, 9 <i>L. sphagni</i> (Michael 1884): 3, 9 <i>A. bilineatus</i> (Michael 1888): 8, 9 <i>A. dubinini</i> (Sitnikova 1975): 3, 9 <i>A. laponicus</i> (Dalenius 1963): 3 <i>A. lineatus</i> (Throell 1871): 8, 9 <i>A. maculatus</i> (Michael 1882): 5, 8, 9 <i>A. nidicola</i> (Sitnikova 1975): 8, 9 <i>A. nigrofemoratus</i> (L. Koch 1879): 8, 9 <i>Ameronothrus sp.</i> : 8 <i>C. cymba</i> (Nicolet 1855): 8, 9 <i>M. brevipes</i> (Michael 1888): 9 <i>M. gracilior</i> (Willmann 1931): 9 <i>S. perforatus</i> (Sitnikova 1975): 7, 8, 9 <i>S. sculptus</i> (Michael 1879): 8, 9 <i>P. capucinus</i> (Berlese 1908): 5 <i>E. acromios</i> (Hermann 1804): 2 <i>E. geminus</i> (Berlese 1916): 3 <i>E. occultus</i> (C.L. Koch 1836): 4, 6, 7, 9 <i>E. planicornis</i> (Schrank 1803): 3, 8, 9 <i>E. torulosus</i> (C.L. Koch 1836): 3, 5, 9 <i>E. ureaceus</i> (C.L. Koch 1840): 9 <i>E. auriticus</i> (C.L. Koch 1840): 5 <i>A. coleoprata</i> (Linneus 1758): 6, 7 <i>A. nitens</i> (Nicolet 1855): 8, 9 <i>P. punctata</i> (Nicolet 1855): 5, 8, 9 <i>T. latirostris</i> (C.L. Koch 1839): 8, 9 <i>O. berleseii</i> (Michael 1898): 5, 9 <i>O. calcarata</i> (C.L. Koch 1835): 9 <i>O. sexdentata</i> (Berlese 1916): 9 <i>G. lanceata</i> (Oudemans 1900): 3, 8, 9 <i>G. rossica</i> (Sellnick 1926): 3, 8, 9 <i>P. dorsalis</i> (C.L. Koch 1841): 6, 7 <i>P. nervosa</i> (Berlese 1914): 6, 8, 9 <i>P. willmanni</i> (Zachvatkin 1953): 8, 9 <i>P. tenuiclava</i> (Berlese 1908): 3, 9 <i>C. gracilis</i> (Michael 1884): 3, 9 <i>C. mediocris</i> (Berlese 1908): 9 <i>C. sellnicki</i> (Rajski 1958): 9 <i>C. thienemanni</i> (Willmann 1943): 2, 5, 8, 9 <i>Ceratozetella sp.</i> : 5 <i>D. humeralis</i> (Hermann 1804): 2, 9 <i>Diapterobates sp.</i> : 4 <i>E. edwardsi</i> (Nicolet 1855): 1, 3, 5, 7, 8, 9 <i>F. fuscipes</i> (C.L. Koch 1844): 8, 9 <i>L. incisellus</i> (Kramer 1897): 3, 8, 9 <i>M. mollicomus</i> (C.L. Koch 1839): 1, 3, 5, 8 <i>M. sellnicki</i> (Hammer 1952): 3
		Conchogneta (Grandjean 1963)	
	Thyrisomidae (Grandjean 1954)	Banksinoma (Oudemans 1900) Montizetes (Kunst 1971) Pantelozetes (Berlese 1908)	
	Hydrozetidae (Grandjean 1954)	Hydrozetes (Berlese 1902)	
	Limnozetaeidae (Grandjean 1954)	Limnozetes (Hull 1916)	
	Ameronothridae (Willmann 1931)	Ameronothrus (Berlese 1896)	
	Cymbaeremaidae (Sellnick 1928)	Cymbaeremaeus (Berlese 1896)	
	Micreremidae (Grandjean 1954)	Micreremus (Berlese 1908)	
	Scutoverticidae (Grandjean 1954)	Scutovertex (Michael 1879)	
Haplozetidae (Grandjean 1954)	Protoribates (Berlese 1908)		
Phenopelopidae (Petrunkevitch 1955)	Eupelops (Ewing 1917)		
Achipteridae (Thor 1929)	Achipteria (Berles 1885)		
	Parachipteria (van der Hammen 1952)		
Tegoribatidae (Grandjean 1954)	Tegoribates (Ewing 1917)		
Oribatellidae (Jacot 1925)	Oribatella (Banks 1895)		
Galumnidae (Jacot 1925)	Galumna (von Heyden 1826)		
	Pergalumna (Grandjean 1936)		
Ceratozetidae (Jacot 1925)	Pilogalumna (Grandjean 1956)		
	Ceratozetes (Berlese 1908)		
	Ceratozetella (Shaldybina 1966)		
	Diapterobates (Grandjean 1936)		
	Edwardzetes (Berlese 1914)		
	Fuscozetes (Sellnick 1928)		
	Latilamellobates (Shaldybina 1971)		
	Melanozetes (Hull 1916)		

Семейство	Род	Вид
Chamobatidae (Thor 1938)	Sphaerozetes (Berlese 1885)	<i>S. arcticus</i> (Hammer 1952): 9 <i>S. piriformis</i> (Nicolet 1855): 3, 9
	Trichoribates (Berlese 1910)	<i>T. novus</i> (Sellnick 1928): 8 <i>T. oxypterus</i> (Berlese 1910): 8, 9 <i>T. trimaculatus</i> (C.L. Koch 1836): 3, 8, 9
	Chamobates (Hull 1916)	<i>Ch. birulai</i> (Kulczynski 1902): 3 <i>Ch. borealis</i> (Trägårdh 1902): 1, 4, 6, 7, 8, 9 <i>Ch. cuspidatiformis</i> (Trägårdh 1904): 3 <i>Ch. schuetzi</i> (Oudemans 1902): 2 <i>Ch. voigtsi</i> (Oudemans 1902): 8, 9
Mycobatidae (Grandjean 1954) (Punctoribatidae (Thor 1937)) Euzetidae (Grandjean 1954) Parakalummidae (Grandjean 1936)	Zachvatkinibates (Shaldybina 1973) Mycobates (Hull 1916) Euzetes (Berlese 1908) Neoribates (Berlese 1914)	<i>Z. quadrivertex</i> (Halbert 1920): 8, 9 <i>M. tridactylus</i> (Willmann 1929): 2, 5 <i>E. seminulum</i> (Müller 1776): 9 <i>N. aurantiacus</i> (Oudemans 1914): 8 <i>N. roubali</i> (Berlese 1910): 8, 9 <i>Protokalumma</i> sp.: 9
Scheloribatidae (Grandjean 1953)	Protokalumma (Jacot 1929) Scheloribates (Berlese 1908)	<i>S. laevigatus</i> (C.L. Koch 1835): 4, 7, 8, 9 <i>S. latipes</i> (C.L. Koch 1844): 8, 9 <i>S. pallidulus</i> (C.L. Koch 1841): 8, 9 <i>Scheloribates</i> sp.: 5
	Hemileius (Berlese 1916)	<i>H. initialis</i> (Berlese 1908): 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9 <i>Hemileius</i> sp.: 5
	Liebstadia (Oudemans 1906)	<i>L. similis</i> (Michael 1888): 2, 3, 5, 8, 9 <i>L. pannonica</i> (Willmann 1951): 3
Oribatulidae (Thor 1929)	Paraleius (Travé 1960) Oribatula (Berlese 1895) Zygoribatula (Berlese 1916)	<i>P. leontonychus</i> (Berlese 1910): 7 <i>O. tibialis</i> (Nicolet 1855): 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 <i>Z. exilis</i> (Nicolet 1855): 3, 5, 8, 9 <i>Z. undulata</i> (Berlese 1916): 8, 9
	48 семейств	103 рода
		250 видов, 1 подвид

Примечание. Обозначение районов 1–9 – как на рис. 1. В списке надсемейства, семейства и роды выстроены по Вайгманну [Weigmann, 2006], система семейства Oribiidae дана по Субиасу [Subias, 2008].

В таксономическом плане основу региональной орибатофауны формируют высшие панцирные клещи (Brachypylina). Разнообразие низших орибатид (Macropylina) примерно в 2,5 раза ниже как на уровне видов, так надвидовых таксонов – родов и семейств.

Около 40 % видов региональной фауны орибатид представлены поверхностно обитающими формами, по 17 % приходится на обитателей толщи подстилки и почвенных скважин. Подобное соотношение жизненных форм соответствует «карликовости» почв Мурманской области: малой мощности подстилки и укороченному почвенному профилю.

Основываясь на том, что в зональных подзолах Кольского Севера в процессах биотрансформации органического вещества ведущую роль играет грибной компонент микробиоты по сравнению с бактериальным [Евдокимова, Мозгова, 2001], можно предположить, что среди орибатид преобладает трофическая группа микрофагов. Однако 70 % видов региональной орибатофауны являются панфитофагами.

Сравнение фауны орибатид зональных типов почв

Наблюдаются зональные различия таксономического разнообразия панцирных клещей в пределах территории Мурманской области: в северотаежной подзоне количество видов и надвидовых таксонов в 2,5 раза больше по

сравнению с тундрой. Доля семейств, родов и видов орибатид в тундровых почвах составляет лишь 40–54 % от общего разнообразия региональной орибатофауны, а в северотаежных подзолах возрастает до 86–98 %, главным образом за счет лучшей представленности высших орибатид. Общими для Кольской тундры и тайги являются 60 видов из 30 семейств. Степень сходства комплексов панцирных клещей на видовом уровне ниже, чем на уровне семейств (Is равен 40 и 85 % соответственно), что отражает большую специализацию видов к условиям среды по сравнению с таксонами высших рангов.

Несколько обособлены в фаунистическом отношении сообщества панцирных клещей на побережье Баренцева моря в окрестностях населенных пунктов Видяево и Териберка (районы 1, 2). При экологической оценке территории предполагаемого строительства завода по сжижению газа Штокмановского газоконденсатного месторождения [Евдокимова и др., 2006] в почвах этих районов выявлены виды орибатид, новые для Кольской тундры. В районе 1 в подзолах лесотундровых под березняками воронично-лишайниковыми определено 15 видов, принадлежащих к 12 родам, 12 семействам. В горно-тундровых и лесотундровых подзолах в районе 2 выявлено 27 видов из 24 родов, 19 семейств (см. табл. 2). При общем доминировании *Tectocepheus velatus* – наиболее эврибиотного вида орибатид, найдено

несколько интересных экземпляров, чей таксономический статус еще требует уточнения. Предположительно, в этих районах возможно проникновение панцирных клещей, характерных для атлантического побережья Европы.

Треть всех семейств орибатид, в том числе 27 % среди Brachyruina и 35 % среди Macroruina, на территории Мурманской области представлены единственным видом клещей, при этом лишь одно семейство Eulohmanniidae является монотипическим в мировой фауне. Еще 30 % семейств включают по 2–3 вида. Доля наиболее многовидовых таксонов, на-

считывающих по 13–20 видов (Damaeidae, Brachychthoniidae, Oppiidae, Ceratozetidae, Suctobelbidae, Carabodidae), составляет лишь 12 %, при этом они объединяют 40 % видового состава региональной фауны орибатид. Перечисленные семейства формируют основу таксономического разнообразия панцирных клещей как в северотаежных, так и в тундровых почвах Мурманской области, однако в тундровой зоне число видов в каждом из них в 1,5–2,5 раза ниже. Разница в количестве видов для мало- и многовидовых семейств, объединяющих от 2 до 11 видов, достигает между зонами 4-х раз (рис. 2).

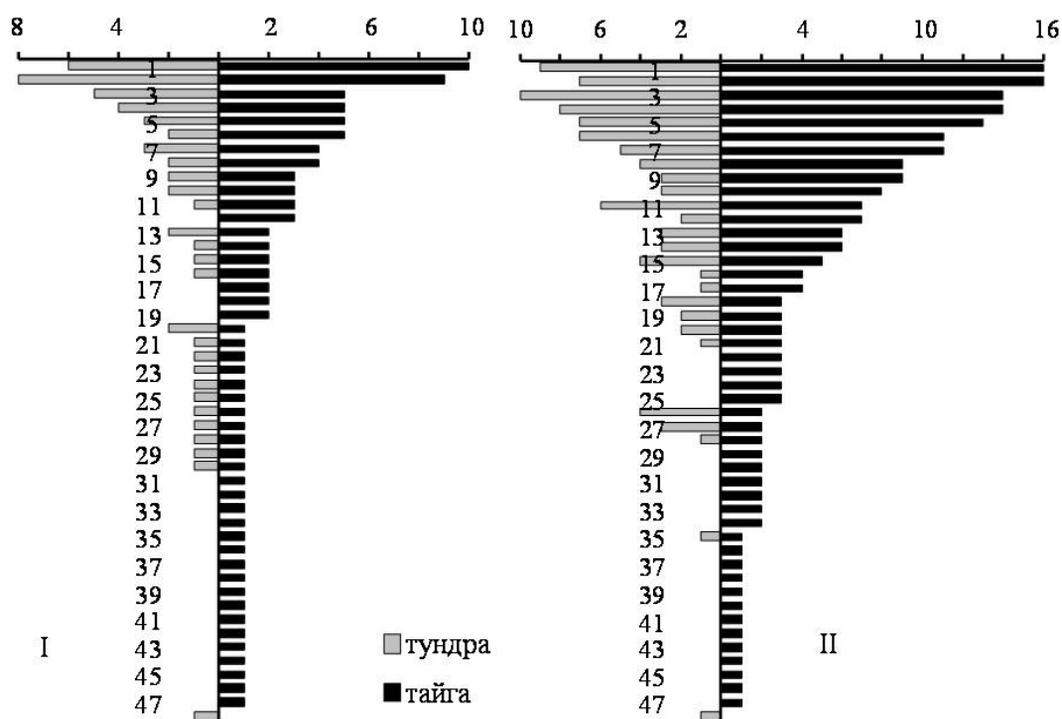


Рис. 2. Насыщенность семейств орибатид родами (I) и видами (II) в северотаежных и тундровых почвах Мурманской области:

Семейства: I. 1 – Oppiidae, 2 – Ceratozetidae, 3 – Damaeidae, 4 – Brachychthoniidae, 5 – Liacaridae, 6 – Euphthiracaridae, 7 – Camisiidae, 8 – Scheloribatidae, 9 – Galumnidae, 10 – Phthiracaridae, 11 – Astegistidae, 12 – Thyrisomidae, 13 – Oribatulidae, 14 – Autognetidae, 15 – Mycobatidae, 16 – Trhypochthoniidae, 17 – Achipteriidae, 18 – Parakalummidae, 19 – Malaconothridae, 20 – Suctobelbidae, 21 – Ameronothridea, 22 – Carabodidae, 23 – Chamobatidae, 24 – Hermanniidae, 25 – Limnozetestidae, 26 – Nanhermanniidae, 27 – Nothridae, 28 – Phenopelopidae, 29 – Quadropiidae, 30 – Tectocephidae, 31 – Cepheidae, 32 – Hypochthoniidae, 33 – Micreremidae, 34 – Hydrozetidae, 35 – Cymbaeremaeidae, 36 – Oribatellidae, 37 – Paleacaridae, 38 – Peloppiidae, 39 – Eniochthoniidae, 40 – Eremaeidae, 41 – Scutoverticidae, 42 – Eulohmanniidae, 43 – Tegoribatidae, 44 – Tenuialidae, 45 – Haplozetidae, 46 – Euzetidae, 47 – Parhypochthoniidae, 48 – Hermanniellidae

II. 1 – Ceratozetidae, 2 – Oppiidae, 3 – Brachychthoniidae, 4 – Damaeidae, 5 – Suctobelbidae, 6 – Carabodidae, 7 – Camisiidae, 8 – Liacaridae, 9 – Euphthiracaridae, 10 – Scheloribatidae, 11 – Phthiracaridae, 12 – Ameronothridea, 13 – Galumnidae, 14 – Nothridae, 15 – Phenopelopidae, 16 – Astegistidae, 17 – Autognetidae, 18 – Hermanniidae, 19 – Oribatulidae, 20 – Nanhermanniidae, 21 – Tectocephidae, 22 – Oribatellidae, 23 – Parakalummidae, 24 – Peloppiidae, 25 – Thyrisomidae, 26 – Chamobatidae, 27 – Limnozetestidae, 28 – Trhypochthoniidae, 29 – Malaconothridae, 30 – Micreremidae, 31 – Scutoverticidae, 32 – Eremaeidae, 33 – Achipteriidae, 34 – Mycobatidae, 35 – Quadropiidae, 36 – Haplozetidae, 37 – Eniochthoniidae, 38 – Eulohmanniidae, 39 – Euzetidae, 40 – Hydrozetidae, 41 – Hypochthoniidae, 42 – Paleacaridae, 43 – Cymbaeremaeidae, 44 – Tegoribatidae, 45 – Tenuialidae, 46 – Cepheidae, 47 – Parhypochthoniidae, 48 – Hermanniellidae

Соотношение одно-, мало- и многовидовых семейств орибатид в почвах обеих зон отражает перестройку структуры фауны орибатид с увеличением широты местности: снижение до-

ли одновидовых и многовидовых семейств и возрастание доли двух- и трехвидовых таксонов на фоне обеднения видового состава в каждой из трех категорий семейств (табл. 3).

Таблица 3. Соотношение одно-, мало- и многовидовых семейств панцирных клещей в почвах Мурманской области и Республики Карелия

Семейства	Республика Карелия, средняя тайга [Ласкова, 2001]		Мурманская область					
			Подзона северной тайги		Тундрово-лесотундровая зона		Область в целом	
	Кол-во сем.	Доля, %	Кол-во сем.	Доля, %	Кол-во сем.	Доля, %	Кол-во сем.	Доля, %
Одновидовые	16	33	13	28	6	23	14	29
Маловидовые (2–11 видов), в т.ч. 2–3 видовые	28	57	29	62	20	77	29	60
Многовидовые (13–20 видов)	5	10	5	10	0	0	5	10
Всего семейств	49	100	47	100	26	100	48	100

Тенденция уменьшения числа одновидовых семейств в широтном направлении еще более показательна при сравнении видовых списков орибатид Мурманской области и граничащей с ней с юга Республики Карелия, территория которой расположена в подзонах северной и средней тайги (61–66° с. ш.). В последний список панцирных клещей Карелии включено 207 видов [Ласкова, 2001], которые по используемой нами системе относятся к 49 семействам. На долю семейств орибатид, представленных в республике единственным видом, приходится 33 %. Семь из них (*Liodidae*, *Gymnodamaeidae*, *Ctenobelbidae*, *Damaeolidae*, *Eremobelbidae*, *Gustaviidae*, *Zetomimidae*) отсутствуют в Мурманской области.

Семейства панцирных клещей, многовидовые в почвах Мурманской области, преобладают по количеству видов в Карелии и являются наиболее богатыми в видовом отношении в мировой фауне. Общее число видов орибатид, населяющих почвы Кольского Заполярья, составляет лишь 19 % от видового разнообразия этих клещей в фауне России.

Фауна орибатид в почвах горных областей

Согласно устному сообщению Е. А. Сидорчук, в пределах Хибинского горного массива (район 5) обнаружено 33 вида панцирных клещей из 30 родов, 21 семейства (определено Д. А. Криволуцким). Из них в горно-таежном поясе западной части массива (пойма реки Малая Белая) встречено 23 вида из 16 семейств, в восточной части (пойма реки Тульйок) – 16 видов из 13 семейств. В каменистой тундре на западном склоне кара озера Ловчорр найдено 12 видов из 10 семейств при доминировании *Tectocephus velatus* и *Edwardzetes edwarsi*. Здесь обнаружены единичные экземпляры *Mycobates tridactylus* – вида, узкоспециализированного к обитанию в лишайниках, произрастающих на открытых пространствах выше границы леса. В таксономически бедных сообществах орибатид этих ландшафтов *Mycobates tridactylus* занимает

доминирующее положение [Materna, 2000]. Среди исследованных районов Мурманской области этот вид обнаружен только в тундровых почвах в окрестностях пос. Териберка.

В почвах со склонов горы Вудъяврчорр нами найдено 24 вида крупных орибатид, принадлежащих к 15 родам, 10 семействам. В том числе: на участке ерниковой тундры у подножья склона южной экспозиции – 13 видов из 10 родов, 9 семейств; на склоне северо-восточной экспозиции в субальпийском поясе – 15 видов, 11 родов, 7 семейств, а в альпийском поясе – 15 видов, 10 родов, 7 семейств. Таким образом, список панцирных клещей Хибинского горного массива, обобщенный по 6 исследованным биоценозам, включает 46 видов из 37 родов, 25 семейств.

Сообщества орибатид техногенно трансформированных почв

В ходе зоологических исследований лесных подзолов, хронически загрязняемых выбросами крупных промышленных предприятий Мурманской области – комбината цветной металлургии «Североникель» и Кандалакшского алюминиевого завода (КАЗ), нами выявлены виды панцирных клещей, ранее не указанные для этого заполярного региона. Частично эти материалы опубликованы [Евдокимова и др., 2005; Зенкова, 2007].

В зоне максимального загрязнения в 2 км от КАЗ (район 7) в органогенном горизонте почвы выявлено 26 видов из 16 семейств, а с учетом заложенных в почву опытных образцов с растительными остатками – 42 вида орибатид из 32 родов, относящихся к 22 семействам. Доминировал вид *Oppiella nova*, что типично для антропогенно нарушенных ландшафтов: самозарастающих отвалов горных карьеров, почв, загрязненных разливами нефти, пахотных угодий, участков бывших торфоразработок, а также вулканогенных территорий [Чистяков, 1974; Артемьева, 1984; Рябинин, Паньков, 1986, 1987, 2005, 2009; Рябинин, 2003; Эйтминавичюте, Матусявичюте, 2009]. В подстилке контрольного

сосняка в 50 км от завода (*район 6*) в те же сроки обнаружено 30 видов из 16 семейств при доминировании видов *Tectocepheus velatus* и *Scheloribates confundatus*. Общими для загрязненного и фонового районов оказались лишь 12 видов из 11 семейств [Евдокимова и др., 2005; Зенкова, 2007].

Воздействие выбросов медно-никелевого производства на почвенную фауну является более жестким по сравнению с эмиссией алюминиевого завода: в зоне техногенной пустоши в 5 км от комбината «Североникель» (*район 4*) отмечено всего 12 видов орибатид, принадлежащих к 12 родам из 11 семейств. Следовательно, каждое семейство представлено одним родом и единственным видом. Подобная структура комплекса панцирных клещей соответствует организации сообществ почвообитающих беспозвоночных, находящихся за пределами экологического оптимума [Ганин, 2006, 2009].

В окрестностях промышленных предприятий, функционирующих в лесной зоне Мурманской области, разнообразие панцирных клещей оказывается ниже, чем в экосистемах зональных тундр. Индекс видовой насыщенности таксонов достигает наименьших значений для техногенно нарушенных подзолов (2,0–3,0) по сравнению с естественными почвами в пределах северотаежной подзоны и тундровой зоны (3,5–5,5). При степени сходства видового состава панцирных клещей, равной 19 % для почв в окрестностях алюминиевого завода и медно-никелевого комбината, комплексы орибатид в импактных зонах этих предприятий ближе к зональным и горным тундрам ($I_s = 15–21\%$), чем к таежным подзолам ($I_s = 7–17\%$). Это свидетельствует о большем стрессирующем воздействии фактора техногенной трансформации почв на разнообразие фауны панцирных клещей по сравнению с экстремальными природно-климатическими условиями Кольского Севера.

Выводы

В результате проведенных собственных исследований фаунистический список почвообитающих панцирных клещей Мурманской области увеличился в 1,5 раза. Теперь он содержит 250 видов из 103 родов, относящихся к 48 семействам, что составляет 19 % от известного видового разнообразия этих клещей в фауне России.

Основу региональной фауны формируют виды с обширными голарктическими и палеарктическими ареалами. Более половины семейств представлены малым числом видов, треть из них – единственным видом панцирных

клещей, что может свидетельствовать о процессе колонизации территории Кольского Севера наиболее экологически пластичными и широко распространенными видами отдельных таксонов. К числу многовидовых относятся те же семейства, которые характеризуются наибольшим разнообразием видов в мировой фауне орибатид.

Граница сообществ орибатид лесов и тундры хорошо прослеживается в пределах Мурманской области. Вдоль нее (при продвижении на север) происходит сокращение разнообразия панцирных клещей на уровнях видов, родов и семейств приблизительно в 2,5 раза, а также существенное уменьшение доли одновидовых и многовидовых семейств и относительное увеличение доли маловидовых семейств.

В зоне влияния промышленных предприятий, расположенных в лесной зоне Мурманской области, таксономическое разнообразие орибатид закономерно ниже, чем в экосистемах зональных ненарушенных местообитаний, что свидетельствует о более сильном негативном воздействии техногенной трансформации почв на состояние фауны панцирных клещей по сравнению с влиянием природных (в особенности климатических) условий Заполярья.

Проведенные исследования свидетельствуют о еще недостаточной изученности фауны орибатид Мурманской области.

Авторы выражают глубокую признательность к б. н. Л. М. Ласковой (Ин-т леса, КарНЦ РАН) за таксономическое определение панцирных клещей и персональные консультации, к г. н. Е. А. Сидорчук (Палеонтологический ин-т РАН, Москва) за предоставленные материалы о фауне панцирных клещей Хибинского горного массива, д. б. н. Г. А. Евдокимовой (Ин-т проблем промышленной экологии Севера, Кольский НЦ РАН) за организацию исследований на территории Мурманской области.

Исследования выполнены при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие» (подпрограмма «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение») под руководством профессора Г. А. Евдокимовой.

Литература

Артемьева Т. И. Почвенные животные как индикаторы биологического этапа рекультивации техногенных территорий // Проблемы почвенной зоологии. Кн. 1. Ашхабад, 1984. С. 16–17.

Бызова Ю. Б., Уваров А. В., Губина В. Г. и др. Почвенные беспозвоночные беломорских островов Кандакшского заповедника. М.: Наука, 1986. 311 с.

Ганин Г. Н. Некоторые правила организации сообщества педобионтов (на примере мезофауны Приамурья) // Изв. РАН. Сер. биол. 2006. № 5. С. 613–623.

Ганин Г. Н. Сообщества мезопедобионтов юга Дальнего Востока России: автореф. дис. ...докт. биол. наук. Хабаровск, 2009. 22 с.

Димо В. Н. Тепловой режим почв СССР. М.: Колос, 1972. 360 с.

Евдокимова Г. А., Зенкова И. В., Мозгова Н. П., Переверзев В. Н. Почва и почвенная биота в условиях загрязнения фтором. Апатиты: КНЦ РАН, 2005. 135 с.

Евдокимова Г. А., Зенкова И. В., Переверзев В. Н., Похилько А. А. Комплексная экологическая оценка территории предстоящего строительства завода по сжижению газа Штокманского месторождения. Апатиты: КНЦ РАН, 2006. 49 с.

Евдокимова Г. А., Мозгова Н. П. Микроорганизмы тундровых и лесных подзолов Кольского Севера. Апатиты: КНЦ РАН, 2001. 184 с.

Евдокимова Г. А., Мозгова Н. П., Салихова М. А. Современное состояние почв в зоне воздействия воздушных выбросов комбината «Североникель» // Современные проблемы загрязнения почв: матер. III Междунар. научн. конф. (Москва, 24–28 мая 2010 г.). М.: МГУ, 2010. С. 46–49.

Зайцев А. С. География распространения панцирных клещей России // Вестн. МГУ. 2001. Сер. 5. География. № 6. С. 34–37.

Зенкова И. В. Почвенная орибофауна в зоне воздействия алюминиевого завода // Состояние и перспективы развития промышленного комплекса на Кольском Севере. Апатиты: КНЦ РАН, 2007. С. 37–41.

Зенкова И. В., Пожарская В. В., Похилько А. А. Материалы к почвенной фауне Хибинского горного массива на примере горы Вудъяврчорр // Вестник МГТУ. Проблемы наук о Земле. Мурманск: изд. МГПУ, 2009. Т. 12, вып. 3. С. 516–524.

Количественные методы в почвенной зоологии. М.: Наука, 1987. 288 с.

Криволицкий Д. А. Панцирные клещи в почвах тундры // Pedobiologia. 1966a. Bd. 6, N 3. С. 277–280.

Криволицкий Д. А. Панцирные клещи из окрестностей Беломорской биологической станции Московского университета // Вестн. МГУ. Биология, почвоведение. 1966b. № 1. С. 42–45.

Криволицкий Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле. М.: Наука, 1994. 272 с.

Криволицкий Д. А., Друк А. Я., Эйтминавичуте И. С. и др. Ископаемые панцирные клещи. Вильнюс: Мокслас, 1990. 109 с.

Криволицкий Д. А., Зайцев А. С., Ласкова Л. М. География биоразнообразия панцирных клещей Европейского Севера России. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. 36 с.

Криволицкий Д. А., Селиверстова Л. В., Солдатов М. С., Швергунова Л. В. Природные условия и микрофауна почв Калининградской области. М.: Учебная полиграфия, 2002. 65 с.

Ласкова Л. М. Биоразнообразие панцирных клещей Карелии // Биогеография Карелии / Тр. КарНЦ РАН. Серия биология. Вып. 2. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2001. С. 125–132.

Манаков К. Н., Никонов В. В. Закономерности биологического круговорота минеральных элементов и почвообразование в биогеоценозах трех горнорастительных поясов // Почвообразование в биогеоценозах Хибинских гор. Апатиты: АН СССР, 1979. 120 с.

Мелехина Е. Н., Криволицкий Д. А. Список видов панцирных клещей Республики Коми. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1999. 24 с.

Мелехина Е. Н. Биоразнообразие панцирных клещей – обитателей эпифитных лишайников таежной зоны Республики Коми // Фауна и экология беспозвоночных животных Европейского Северо-Востока России. Сыктывкар, 2001. С. 111–121.

Мелехина Е. Н. Фаунистическое разнообразие и ареология панцирных клещей (Oribatida) Европейского Севера России // Биогеография почв: тезисы докл. второй Всерос. конф., посвященной 70-летию со дня рождения чл.-кор. РАН Д. А. Криволицкого (Москва, 28–30 сент. 2009 г.). С. 61.

Мордкович В. Г., Андриевский В. С., Березина О. Г., Марченко И. И. Зоологический метод диагностики почв в северной тайге Западной Сибири // Зоологический журнал. 2003. Т. 82, № 2. С. 188–196.

Панцирные клещи: Морфология, развитие, филогения, экология, методы исследования, характеристика модельного вида *Nothrus palustris* C.L. Koch 1839. М.: Наука, 1995. 224 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 214 с.

Рябинин Н. А. История изучения фауны панцирных клещей (Acariformes, Oribatida) Дальнего Востока России // Чтения памяти А. И. Куренцова. Вып. XV. Хабаровск: Дальнаука, 2004. С. 122–130.

Рябинин Н. А., Паньков А. Н. Особенности вертикального распределения микроартропод в слоисто-пепловых почвах Камчатки // Экология. 1986. № 6. С. 74–76.

Рябинин Н. А., Паньков А. Н. Роль партеногенеза в биологии панцирных клещей // Экология. 1987. № 4. С. 62–64.

Рябинин Н. А., Паньков А. Н. О восстановительных успехах панцирных клещей на нарушенных территориях // Экологическое разнообразие почвенной биоты и биопродуктивность почв: тез. IV (XIV) Всерос. совещ. по почвенной зоологии (Тюмень, 1–4 февр. 2005 г.). Тюмень, 2005. С. 334–335.

Рябинин Н. А., Паньков А. Н. Сукцессии панцирных клещей (Acariformes: Oribatida) на нарушенных территориях // Изв. РАН. Серия биологическая. 2009. № 5. С. 1–6.

Сидорчук Е. А. К фауне панцирных клещей Полярного Урала // Зоологический журнал. 2009. Т. 88, № 7. С. 800–808.

Чистяков М. П. Горизонтальное размещение орибатид на выработанных торфяниках Балахнинской низменности // Экология. 1974. № 3. С. 53–58.

Эйтминавичуте И., Матусявичуте А. Влияние температурного режима на комплексы микроартропод // Биогеография почв: тез. докл. второй Всерос. конф., посвященной 70-летию со дня рождения чл.-кор. РАН Д. А. Криволицкого (Москва, 28–30 сент. 2009 г.). С. 91.

Яковлев Б. А. Климат Мурманской области. Мурманск: Мурманское книжное изд-во, 1960. 180 с.

Baranovska A. A. Checklist of Latvian Oribatida // Latvijas entomologs. 2007. Vol. 44. P. 5–10.

Eitminavichute I. C. Soil Mites of Lithuania (Acari) Catalogue. Vilnius: Institute of Ecology of Vilnius University, 2003. P. 49–106 (in Lithuanian).

Lundqvist L. Bibliografi och checklist over Sveriges oribatider (Acari: Oribatei) 1941–1985 // Sweden. Ent. Tidsk. 1987. V. 108. P. 3–12.

Luxton M. Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil, I. Nutritional biology, Pedobiologia. 1972. V. 12. P. 434–463.

Materna J. Oribatid communities (Acari: Oribatida) inhabiting saxicolous mosses and lichens in the Krkonoše Mts. (Czech Republic) // Pedobiologia. 2000. V. 44. P. 40–62.

Mehl R. Checklist of Norwegian ticks and mites (Acari) // Fauna Norw. 1979. Ser. B 26. P. 31–45.

Niemi R., Karppinen E., Uusitalo M. Catalogue of the Oribatida (Acari) of Finland // Acta Zoologica Fennica. 1997. N 207. P. 1–39.

Niemi R., Karppinen E., Uusitalo M. WWW Catalogue of the Oribatida (Acari) of Finland. 2000. <http://users.utu.fi/ritniemi/ListOfSpecies.html>.

Schatz H. Diversity and global distribution of oribatid mites (Acari, Oribatida) – evaluation of the present state of knowledge // Phytophaga. 2004. N 14. P. 485–500.

Shuester R. Der Anteil Oribatiden an den Zersetzungsvorgängen im Boden // Zool. Jahrb. Abt. Syst. Okol. Geogr. Tiere. 1956. Vol. 45. P. 1–33.

Subias L. S. Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo // Graellsia. 2004. Vol. 60. 305 p. (Actualizado de 2008, 540 p.).

Wallwork J. A. Oribatids in forest ecosystems // Ann. Rev. Entomol. 1983. Vol. 28. P. 109–130.

Xavier A., Haq M. A. A study on the feeding habits and gnathal appendages in oribatid mites // Zoos Print journal. 2007. V. 22 (5). P. 2671–2674.

Zaitsev A. S., Wolters V. Geographic determinants of oribatid mite communities structure and diversity across Europe: a longitudinal perspective // Europ. journal of soil Biology. 2006. Vol. 42. P. 358–361.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зенкова Ирина Викторовна

старший научный сотрудник, к. б. н., доц. Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН

Академгородок, 14, Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209

эл. почта: zenkova@inep.ksc.ru

тел.: (81555)79706

Zenkova, Irina

Institute for Problems of the Industrial Ecology of the North, Kola Science Center, Russian Academy of Science

14 Akademgorodok St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: zenkova@inep.ksc.ru

tel.: (81555) 79706

Зайцев Андрей Станиславович

научный сотрудник, к. г. н.

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН,

Лаборатория изучения экологических функций почв

Ленинский проспект, 33, Москва, Россия, 119071

эл. почта: andrey.zaytsev@hotmail.com

тел.: (495)9394717

Zaitsev, Andrey

Laboratory for Ecological Functions of Soils,

Severtsov Institute for Ecology and Evolution, Russian Academy of Science

33 Leninsky pr., 119071 Moscow, Russia

e-mail: andrey.zaytsev@hotmail.com

tel.: (495)9394717

Залиш Людмила Валериевна

младший научный сотрудник

Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения РАН

Лаборатория изучения экологических функций почв

ул. Советская, 18, Новосибирск, Россия, 630099

эл. почта: lzalish@yandex.ru

тел.: (383)2225415

Zalish, Lyudmila

Laboratory for Ecological Functions of Soils,

Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Science

18 Sovetskaya st., 630099 Novosibirsk, Russia

e-mail: lzalish@yandex.ru

tel.: (383)2225415

Лисковская Елена Анатольевна

аспирант

Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН

Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская область, Россия, 184209

эл. почта: alena-anatolevna@bk.ru

тел.: (81555)79706

Liskovaya, Alena

Institute for Problems of the Industrial Ecology of the North, Kola Science Center, Russian Academy of Science

14a Akademgorodok St., 184209 Apatity, Murmansk Region, Russia

e-mail: alena-anatolevna@bk.ru

tel.: (81555) 79706