

ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ (ACARIFORMES, ORIBATIDA) НАПОЧВЕННЫХ И ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ СОСНОВОГО ЛЕСА

ORIBATID MITES (ACARIFORMES, ORIBATIDA) OF SOIL COVER AND EPIPHYTIC LICHENS OF A PINE FOREST

У.Я.Штанчаева
U.YA.Shtanchaeva

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, Махачкала
Caspian Institute of the Biological Resources, Russian Academy of Sciences, Daghestan Research Centre, Makhachkala, Russia

Ключевые слова: панцирные клещи, лишайники
Key words: Oribatid mites, lichens

РЕЗЮМЕ

Проведен анализ структуры комплексов панцирных клещей, обитающих в лишайниках соснового леса в Брянской области. Обнаружено 36 видов панцирных клещей из 29 родов и 21 семейства, 15 из них были найдены в лишайниках впервые. Видовое разнообразие орибатид напочвенных лишайников (*Cladonia arbuscula* и *C.inicialis*) почти вдвое выше, чем эпифитного лишайника *Hypogymnia physodes*. Число видов в группировках составляет соответственно 29, 23 и 14. Фаунистическое сходство группировок панцирных клещей обоих напочвенных лишайников значительно выше, чем любого из них с группировкой орибатид эпифитных лишайников. Сообщества панцирных клещей всех трех видов исследованных лишайников полидоминантны; наземные и эпифитные лишайники четко отличаются по структуре доминирования. В спектре жизненных форм напочвенных лишайников преобладают обитатели почвенных скважин и поверхности почвы, в эпифитных лишайниках подавляющее большинство составляют эврибионтные неспециализированные формы.

ABSTRACT

The fauna of oribatid mites inhabiting lichens was studied in a pine forest of Bryansk region (Central Russia). 36 species belonging to 29 genera and 21 families were revealed. The species diversity and the faunal structure of the oribatids of the soil cover lichens *Cladonia arbuscula* and *C.uncialis* are more similar to one another than to the corresponding characteristics of an epiphytic lichen *Hypogymnia physodes*. These three lichen forms were found to be inhabited, respectively, by 29, 23 and 14 species of oribatid mites. Inhabitants of soil cavities and soil surface are predominant in the «spectrum» of the oribatid life forms of soil cover lichens. Most species of oribatid mites revealed in the epiphytic lichens are eurybiontic forms.

Изучение микро- и мезофауны лишайников лесных ландшафтов и открытых местообитаний

давно привлекает внимание исследователей [Bachmann, 1929; Schade, 1933; Pschorn-Walcher, Gunholdt, 1957; Trave, 1963, 1969; MacNeill, 1966; Michelcic, 1967; Бязров и др., 1971, 1976; Andre, 1975, 1984; Gilbert, 1976; Gerson, Seaward, 1977; Бязров, 1988; Dabrovski, Seniczak, 1993 и др.]. В частности, проводились работы по изучению комплексов панцирных клещей, обитающих в различных видах напочвенных и эпифитных лишайников [Kunst, 1959; Subias, 1977; Coloff, 1983; Gjelstup, Sochting, 1984; Seaward, 1974; Seyd, Seaward, 1984; Seyd, 1992; Тарба, 1992; Бязров, Мелехина, 1992, 1994; Мелехина, Криволицкий, 1993; Biazrov, 1994].

Не во всех указанных статьях приводятся видовые названия изучаемых лишайников и не всегда публикуются списки обнаруженных в них видов панцирных клещей. З.М.Тарба [1992] указывает на обедненный состав группировок микроартропод скальных лишайников, собранных со скал и валунов в Рицинском заповеднике. Плотность населения и видовое разнообразие панцирных клещей здесь значительно ниже, чем в почве зонального типа леса, комплексы орибатид лишайников характеризуются специфичным набором доминантов, которые не обнаружены в лесной почве. Группировка панцирных клещей на скальных лишайников включает 30 видов, относящихся к 26 родам и 23 семействам. В эпифитных лишайниках Рицинского заповедника и Сакена (Абхазия) обнаружено 27 видов орибатид из 24 родов и 19 семейств.

Л.Г.Бязров и Е.Н.Мелехина [1992, 1994] проанализировали состав фауны панцирных клещей, обитающих в слоевищах 6 видов напочвенных и эпифитных лишайников лесотундры Лапландии и мохово-лишайниковых пустошей Норвегии, и показали, что видовое разнообразие орибатид в лишайниках сравнимо и даже превосходит видовое разнообразие панцирных клещей, обитающих в почвах той же территории. В лишайниках лесотундры Лапландии обнаружено 32 вида орибатид, а мохово-лишайниковых пустошей Норвегии — 12 видов.

Е.Н.Мелехина и Д.А.Криволицкий [1993] изучали восстановление нарушенных в результате радиоактивного загрязнения сообществ орибатид в эпифитных лишайниках *H.physodes* в сосновом лесу в зоне Чернобыльской АЭС. Приведен список из 32 таксонов почвенных беспозвоночных, в том числе 22 видов панцирных клещей. Показано, что восстановление нарушенных радиоактивным загрязнением сообществ орибатид продолжается несколько лет и важную роль в формировании новых сообществ на первых этапах играют эврибионтные формы и обитатели толщи подстилки, а на последних этапах участие в этом принимают поверхностные обитатели.

Л.Г.Бязров [1994] в работе об эпифитных лишайниках *H.physodes* в елово-пихтовом лесу Подмосковья приводит список из 35 обитающих в них видов орибатид. К настоящему времени в лишайниках обнаружено более 160 видов панцирных клещей.

Целью данного исследования был анализ населения панцирных клещей в напочвенных и эпифитных лишайниках в сосновом лесу.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал собран Л.Г.Бязровым 14 июля 1993г. в Брянской области, Новозыбковском районе, в 5 км западнее поселка-филиала ВИУА в 70-летнем сосняке-зеленомошнике злаковом, расположенном в зоне, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986г. Исследованы комплексы панцирных клещей в напочвенных кустистых лишайниках *C.arbuscula* и *C.uncialis*, образующих довольно плотные подушки, и в эпифитном лишайнике *H.physodes*, заселяющем стволы деревьев. Во всех видах лишайников взяты качественные пробы объемом около 2 л каждая. Эпифитные лишайники собраны в различных частях леса на стволах и ветвях сосен на высоте 1–1,5 м. Сбор материала проводился после дождя. Животных извлекали из слоевищ лишайников с помощью термоеклекторов. Всего собрано 688 экземпляров панцирных клещей. Постоянные препараты изготовлены И.А.Нетужиным.

Для оценки фаунистического сходства комплексов орибатид разных лишайников использовали коэффициент Жаккара.

По уровню доминирования панцирных клещей выделяли следующие группы: доминанты — составляют более 10% общего числа клещей в пробе, субдоминанты — от 5 до 10%, малочисленные виды — менее 5%.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В талломах лишайников обнаружено 36 видов панцирных клещей из 29 родов и 21 семейства: в *C.arbuscula* — 29 видов, в *C.uncialis* — 23 и в *H.physodes* — 14 (табл.1). Из них 20 видов были отмечены в лишайниках впервые.

Структура доминирования сообществ панцирных клещей наземных и эпифитного лишайников существенно отличается. В эпифитном лишайнике отмечено 3 доминанта — *Phauloppia conformis* (27%), *Zygoribatula propinquus* (20%) и *Licneremaeus licnophorus* (16%), 3 субдоминанта, остальные виды составляют в совокупности 17%. В наземных лишайниках виды орибатид, доминирующие в *H.physodes*, или не отмечены вовсе, или найдены в единичных экземплярах. В составе панцирных клещей талломов *C.arbuscula* — 2 доминанта (*S.acutidens*, *S.bella*), которые суммарно составляют 33% от числа орибатид в пробе, 6 субдоминантов (40%) и 21 малочисленный вид (27%). Структура населения панцирных клещей *C.uncialis* характеризуется большей выровненностью видов по обилию. Здесь нет ни одного доминанта, суммарное удельное обилие 10 субдоминантов составляет 69%.

По данным разных авторов [Бязров, Мелехина, 1992, 1994; Тарба, 1992; Мелехина, Криволицкий, 1993 и др.], для комплексов орибатид, связанных с напочвенными лишайниками, характерно наличие одного вида-доминанта и 1–2 видов-субдоминантов, а среди панцирных клещей, обитающих в слоевищах эпифитного лишайника, абсолютно доминирует один вид. В нашем случае картина иная — число доминантов составляет 2–3, субдоминантов — от 3 до 10, т.е. структура населения панцирных клещей всех трех видов лишайников характеризуется полидоминантностью.

Фаунистическое сходство группировок орибатид обоих видов напочвенных лишайников намного больше, чем любого из них с группировкой эпифитных лишайников (табл.2). В эпифитном лишайнике доминируют *Phauloppia conformis*, *Zygoribatula propinquus* и *Licneremaeus licnophorus*, многочисленны также *Z.exilis*, *Liochthonius alpestris*, *Carabodes labyrinthicus*. В наземных лишайниках виды орибатид, доминирующие в *H.physodes*, или не отмечены вовсе, или найдены в единичных экземплярах. Здесь многочисленны другие виды — *Suctobelbella acutidens*, *S.bella*, *Carabodes areolatus*, *Oribatula tibialis*, *Galumna lanceata*, и только *C.labyrinthicus* и в напочвенном, и в эпифитном лишайнике входит в состав субдоминантов.

По литературным данным, в талломах всех лишайников преобладают представители рода *Carabodes*, чаще всего *C.marginatus*, *C.labyrinthicus* и *C.femoralis*. Только в некоторых случаях в качестве доминантов указывались *Eporibatula raushenensis*, *Chamobates caucasicus*, *Trichoribates trimaculatus* и *Flexa scopula* [Тарба, 1992; Мелехина, Криволицкий, 1993]. Л.Г.Бязров и Е.Н.Мелехина [1994] показали, что тонкопанцирные клещи семейств Suctobelbidae и Oppiidae можно считать обычными представителями не только почвенных скважин, но и мхов и лишайников, однако численность их в слоевищах лишайников

Панцирные клещи лишайников

Таблица 1.

Видовой состав и численное соотношение панцирных клещей, обнаруженных в слоевищах различных лишайников сосняка-зеленомошника злакового (Брянская обл., 14 июля 1993 г.)

Table 1.

Species composition and numerical abundance of oribatid mites in different lichens of a pine forest with *Hylocomium*, *Dicranum*, *Rhytidiadelphus* species and gramineous plants (Bryansk Prov., 14.07.1993)

Виды лишайников	Напочвенные				Эпифитный	
	<i>Cladonia arbuscens</i>		<i>Cladonia uncialis</i>		<i>Hypogymnia physodes</i>	
Виды орибатид	абсол.число экз.в пробе	относ. %	абсол.число экз.в пробе	относ. %	абсол.число экз.в пробе	относ. %
<i>Liochthonius alpestris</i> (Forslund, 1958)	7	2,0	2	1,0	7	6,5
<i>Sellnickochthonius suecicus</i> Forslund, 1942	17	5,0	8	4,0	0	0
<i>Atropacarus striculus</i> Koch, 1836	3	1,0	0	0	0	0
<i>Phthiracarus jacoti</i> Feider et Suci, 1957	12	4,0	8	4,0	0	0
<i>Nothrus borussicus</i> Sellnick, 1929	3	1,0	0	0	0	0
<i>Camisia biurus</i> (Koch, 1839)	7	2,0	7	3,0	2	2,0
<i>C. biverrucata</i> (Koch, 1839)	5	1,6	0	0	0	0
<i>C. spinifer</i> (Koch, 1836)	4	1,3	0	0	0	0
<i>Trhypochthonius tectorum</i> (Berlese, 1896)	17	5,0	12	6,0	0	0
<i>Belba</i> sp.	5	1,6	10	5,0	0	0
<i>Damaeus</i> sp.	2	0,8	6	3,0	0	0
<i>Cultroribula</i> sp.	0	0	0	0	1	1,0
<i>Adoristes ovatus</i> (Koch, 1840)	7	2,0	6	3,0	1	1,0
<i>Ceratoppia quadridentata</i> (Haller, 1882)	1	0,4	0	0	0	0
<i>Carabodes areolatus</i> (Berlese, 1916)	23	8,0	13	6,0	1	1,0
<i>C. labyrinthicus</i> (Michael, 1879)	0	0	16	8,0	5	5,0
<i>Oppiella nova</i> Oudemans, 1902	5	1,6	5	2,4	0	0
<i>Quadroppia quadricarinata</i> (Michael, 1885)	2	0,8	0	0	0	0
<i>Suctobelbella acutidens</i> Forslund, 1941	58	19,0	19	9,0	2	2,0
<i>S. bella</i> (Berlese, 1902)	43	14,0	15	7,0	2	2,0
<i>S. tuberculata</i> Strenzke, 1950	1	0,4	0	0	0	0
<i>Suctobelbella</i> sp.	16	5,0	7	3,0	0	0
<i>Licneremaes licnophorus</i> (Michael, 1882)	0	0	10	5,0	16	16,0
<i>Micreremus gracilior</i> Willmann, 1931	1	0,4	3	1,5	0	0
<i>Phauloppia conformis</i> (Berlese, 1895)	1	0,4	1	0	28	27,0
<i>Oribatula tibialis</i> (Nicolet, 1855)	20	7,0	19	9,0	0	0

<i>Zygoribatula exilis</i> (Nicolet, 1855)	0	0	0	0	9	8,5
<i>Z. propinquus</i> Oudemans, 1902	0	0	0	0	21	20,0
<i>Haplozetes vindobanensis</i> Willmann, 1935	2	0,8	0	0	4	4,0
<i>Schelorbates laevigatus</i> (Koch, 1836)	2	0,8	0	0	0	0
<i>Simkinia</i> sp.	0	0	1	0,5	0	0
<i>Chamobates cuspidatus</i> (Michael, 1884)	11	4,0	16	8,0	0	0
<i>Trichoribates novus</i> (Sellnick, 1928)	1	0,4	13	6,0	0	0
<i>Diapterobates sitnicovae</i> Shaldybina, 1970	0	0	0	0	4	4,0
<i>Peloptulus phaenotus</i> (Koch, 1844)	5	1,6	5	2,4	0	0
<i>Galumna lanceata</i> Oudemans, 1900	23	8,0	6	3,0	0	0
общее количество	304	100%	208	100%	103	100%
общее число видов	29		23		14	

Таблица 2.
Индексы фаунистического сходства (по Жаккару) группировок панцирных клещей различных лишайников

Table 2.
Indices of faunistical similarity (acc. to Jackar) of different lichen oribatid mite communities

Лишайники	<i>Cladonia arbuscula</i>	<i>Cladonia uncialis</i>	<i>Hypogymnia physodes</i>
<i>C. arbuscula</i>	1	0,63	0,23
<i>C. uncialis</i>		1	0,32
<i>H. physodes</i>			1

обычно невелика. Результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что представители этих групп могут быть многочисленными и занимать доминирующее положение в населении орибатид лишайниковых консорциев (рис. 1).

В исследованных лишайниках обнаружены панцирные клещи, относящиеся к 4 жизненным формам и 7 морфо-экологическим типам (табл. 3) по классификации Д.А. Криволицкого [Криволицкий и др., 1995]. Группировки орибатид напочвенных и эпифитных лишайников отличаются представленностью в них различных жизненных форм (рис. 2). В напочвенных лишайниках преобладают представители мелких почвенных скважин (49 и 33% соответственно) и обитатели поверхности почвы (22 и 36%). Наименьшую долю составляют обитатели толщи подстилки и неспециализированные эврибионтные формы (17 и 12%; 13 и 18%). В спектре жизненных форм орибатид

эпифитных лишайников абсолютно преобладают неспециализированные формы (64%), почти вдвое меньше доля скважников, очень незначительно участие поверхностных форм и практически отсутствуют обитатели толщи подстилки. В исследованных напочвенных и эпифитных лишайниках представители глубокопочвенных и гидробионтных форм не обнаружены.

Полученные результаты отличаются от данных Л.Г. Бязрова и Е.Н. Мелехиной [1994], которые указывают на абсолютное преобладание обитателей толщи подстилки в населении орибатид лишайников. В какой-то мере это объясняется тем, что эти авторы считают принадлежащей к жизненной форме обитателей толщи подстилки такую многочисленную в талломах лишайников группу, как *Carabodes*, и представителей рода *Eporibatula*, тогда как нами согласно классификации Д.А. Криволицкого [1995] кара-

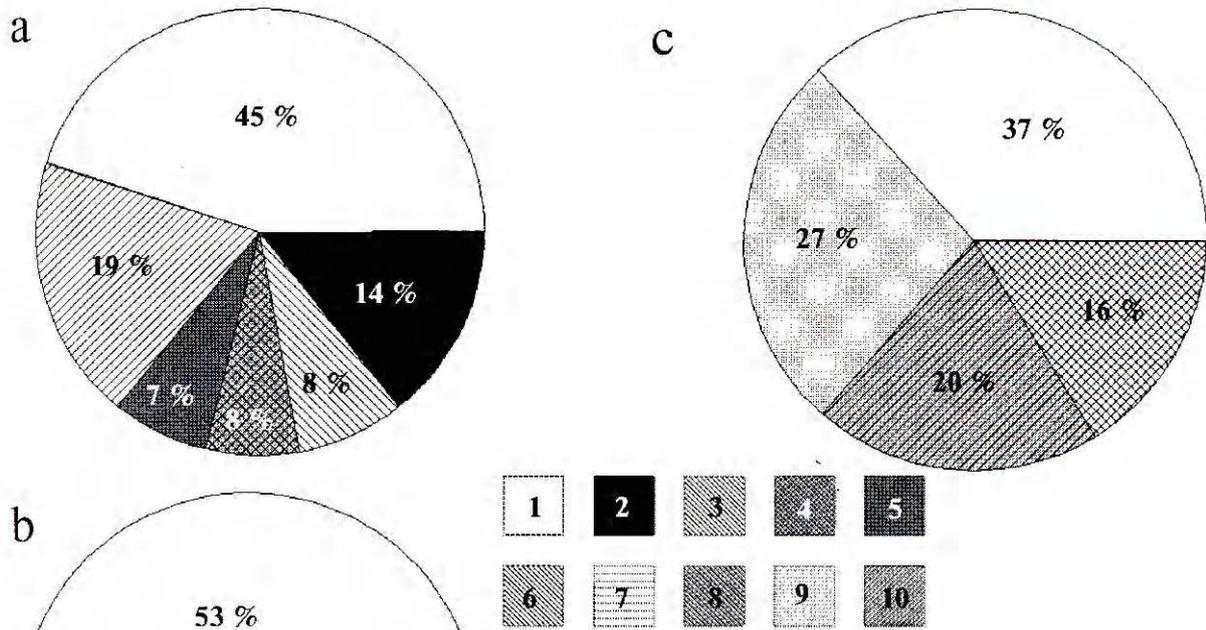


Рис.1. Структура доминирования группировок орибатид в различных лишайниках: а—*C.arbuscula*, б—*C.uncialis*, с—*H.physodes*.

1 — *Suctobelbella acutidens*; 2 — *S.bella*; 3 — *Carabodes areolatus*; 4 — *Galumna lanceata*; 5 — *Oribatula tibialis*; 6 — *Licneremaeus licnophorus*; 7 — *Carabodes labyrinthicus*; 8 — *Chamobates cuspidatus*; 9 — *Phauloppia conformis*; 10 — *Zygoribatula propinquus*; 11 — прочие виды.

Fig.1. Structure of the oribatid communities in the various lichens: а—*C.arbuscula*, б—*C.uncialis*, с—*H.physodes*.

1 — *Suctobelbella acutidens*; 2 — *S.bella*; 3 — *Carabodes areolatus*; 4 — *Galumna lanceata*; 5 — *Oribatula tibialis*; 6 — *Licneremaeus licnophorus*; 7 — *Carabodes labyrinthicus*; 8 — *Chamobates cuspidatus*; 9 — *Phauloppia conformis*; 10 — *Zygoribatula propinquus*; 11 — other species.

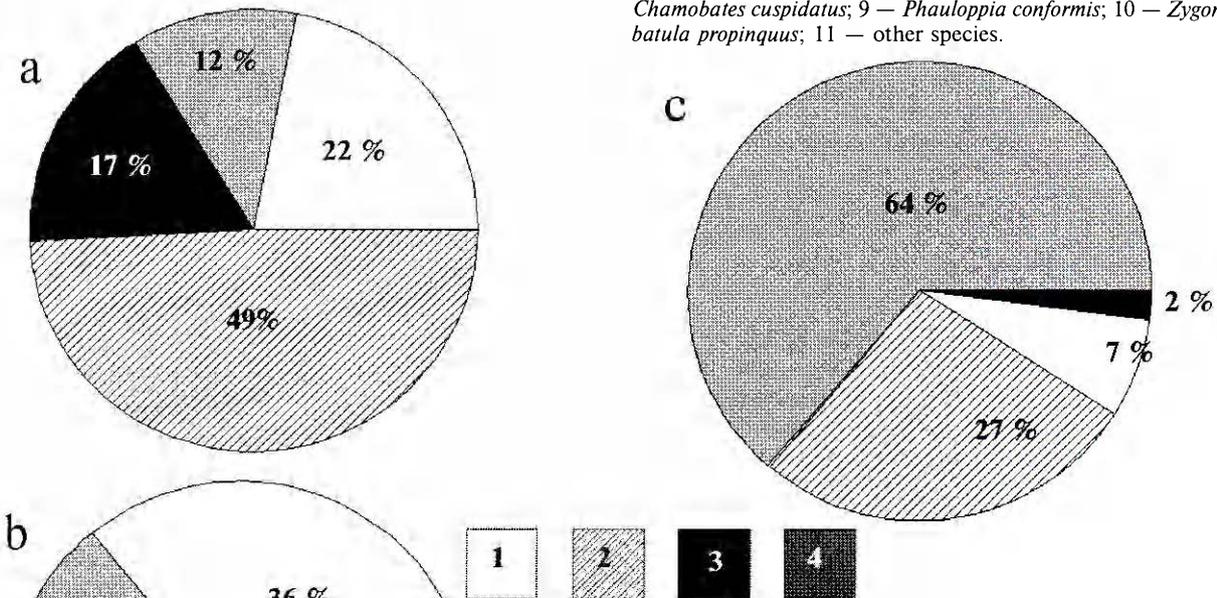


Рис.2. Спектр жизненных форм панцирных клещей напочвенных и эпифитных лишайников: а—*C.arbuscula*, б—*C.uncialis*, с—*H.physodes*.

1 — обитатели поверхности почвы; 2 — обитатели мелких почвенных скважин; 3 — обитатели толщи подстилки; 4 — неспециализированные формы.

Fig.2. The spectrum of the oribatid life forms in soil cover lichens and epiphytic lichens: а—*C.arbuscula*, б—*C.uncialis*, с—*H.physodes*.

1 — inhabitants of soil surface; 2 — inhabitants of soil cravices; 3 — inhabitants of soil litter; 4 — eurybiontic forms.

Таблица 3.
Жизненные формы и адаптивные типы панцирных клещей, обитающих в 3-х видах лишайников.
Table 3.
«Life forms» and «adaptive types» of oribatid mites inhabiting three different lichens.

Лишайники	напочвенные						эпифитные		
	<i>C.arbuscula</i>			<i>C.uncialis</i>			<i>H.physodes</i>		
Жизненные формы и адаптивные типы орибатид	число видов	кол-во экз.в пробе	%	число видов	кол-во экз.в пробе	%	число видов	кол-во экз.в пробе	%
1. Обитатели поверхности почвы:	8	67	22	8	75	36	3	7	7
- галюмноидный	4	36	12	4	30	14	1	1	1
- карабодоидный	1	23	8	2	29	14	2	6	6
- дамеоидный	3	8	2	2	16	8	0	0	0
2. Обитатели мелких почвенных скважин:	9	150	49	8	69	33	5	28	27
- оппиоидный	9	150	49	8	69	33	5	28	27
3. Глубокопочвенные виды	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Обитатели толщи подстилки:	7	51	17	3	27	13	1	2	2
- нотроидный	5	36	12	2	19	9	1	2	2
- ориботритоидный	2	15	5	1	8	4	0	0	0
5. Неспециализированные эврибионтные формы:	5	36	12	4	37	18	5	66	64
- орибатулоидный	5	36	12	4	37	28	5	66	64
6. Гидробионтные орибатиды	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	29	304	100	23	208	100	103	14	100

бодиды отнесены к группе обитателей поверхности почвы, а панцирные клещи родов *Eporibatula* и *Phauloppia* — к представителями орибатулоидного морфо-экологического типа, который принадлежит к эврибионтам неспециализированной жизненной формы орибатид.

Результаты наших исследований подтверждают данные Е. Н. Мелехиной и Д. А. Криволицкого [1993] о соотношении жизненных форм орибатид, обитающих в эпифитных лишайниках *H.physodes* сосновых лесов зоны Чернобыльской АЭС: наиболее высоким индексом доминирования отличаются неспециализированные формы и обитатели поверхности почвы.

ВЫВОДЫ

1. В слоевищах трех видов лишайников соснового леса обнаружено 36 видов клещей из 29 родов и 21 семейства, 15 из них были найдены в лишайниках впервые.

2. Видовое разнообразие орибатид напочвенных лишайников (*Cladonia arbuscula* и *C.incialis*) почти вдвое выше, чем эпифитного лишайника *Hypogymnia physodes*. Число видов в группировках составляет соответственно 29, 23 и 14.

3. Фаунистическое сходство группировок панцирных клещей напочвенных лишайников значительно выше, чем любого из них с группировкой орибатид эпифитных лишайников.

4. Сообщества панцирных клещей всех трех видов исследованных лишайников полидоминантны; наземные и эпифитные лишайники четко отличаются по структуре доминирования.

5. В спектре жизненных форм напочвенных лишайников преобладают обитатели почвенных скважин и поверхности почвы, в эпифитных лишайниках подавляющее большинство составляют эврибионтные неспециализированные формы.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает свою искреннюю благодарность Л.Г.Бязрову и И.А.Нетужилину за предоставленный материал.

ЛИТЕРАТУРА

- Бязров Л.Г. 1988. Беспозвоночные животные в эпифитных лишайниках разных жизненных форм в лесах Подмосковья // Биология почв Северной Европы. М. С.149–154.
- Бязров Л.Г., Медведев Л.Н., Чернова Н.М. 1971. Лишайниковые консорции в широколиственно-хвойных лесах Подмосковья // Биоценол. исслед. в широколиственно-еловых лесах. М. С.252–270.
- Бязров Л.Г., Мартынова Е.Ф., Медведев Л.Н. 1976. Ногохвостки (Collembola) в лишайниковых синузиях Хангая (МНР) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т.81. Вып.3. С.66–73.
- Бязров Л.Г., Мелехина Е.Н. 1992. Панцирные клещи в лишайниковых консорциях северной Скандинавии (на примере Варангер-фьорда) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т.97. Вып.3. С.73–79.
- Бязров Л.Г., Мелехина Е.Н. 1994. Панцирные клещи в лишайниковых консорциях лесотундры северной Лапландии (Финляндия) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т.99. Вып.3. С.40–45.
- Мелехина Е.Н., Кривоуцкий Д.А. 1993. Многолетняя динамика населения микроартропод эпифитных лишайников в районе Чернобыльской АЭС // Труды Коми научного центра УрО РАН. №127. С.60–72.
- Кривоуцкий Д.А. и др. 1995. Панцирные клещи / М.: «Наука». 224с.
- Тарба З.М. 1992. Микроартроподы скальных и эпифитных лишайников Абхазии // Вестник зоологии. №2. С.10–14.
- Andre H.M. 1975. Observations sur les *Acariens corticoles* de Belgique // Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Notes de recherche. №4. P.1–31.
- Andre H.M. 1984. Notes on the ecology of corticolous epiphyte dwellers. 3. Oribatida // *Acarologia*. Т. XXV. Fasc.4. P.385–395.
- Bachmann E. 1929. Tiergallen auf Flechten // *Arch. f. Protistenkunde*. Bd.66. H.1. S.61–103.
- Balogh J., Balogh P. 1992a. The oribatid mite genera of the world. Budapest. V.1. 262p.
- Balogh J., Balogh P. 1992b. The oribatid mite genera of the world. Budapest. V.2. 371p.
- Biazrov L.G. 1994. Decomposition of Epiphytic Lichen Litter and the Involvement of invertebrates in Forests near Moscow // *Crypt. Bot.* №4. P.130–134.
- Coloff M.J. 1983. Oribatid mites associated with marine and maritime lichens on the Islands of Great Cumbrae // *Glasg. Nat.* Vol.20. P.347–359.
- Gerson U., Seaward M.R.D. 1977. Lichen-invertebrate associations // *Lichen Ecology*. P.67–119.
- Gilbert O.L. 1976. A lichen arthropod community // *Lichenologist*. Vol.8. P.98.
- Gjelstrup P., Sochting U. 1984. Oribatid mites (Acarina) dominant in some lichens and moss species of maritime rocks on Bornholm in the Baltic // *Acarology VI*. (Griffiths D.-H. & Bowman C.E. ed.). Ellis Horwood Publishers, Chichester. Vol.1. P.528–533.
- Dabrovski Ja., Seniczak S. 1993. Acarofauna (Acari) epifitocenoza dolnego pietra boru swiezego w zasiegu oddziaiwanta zanieczyszczenia azotowych wloclawek. II // *Academia techniczno-rolnicra im. Jana i Jdrzeja Sniadeckich w bydgoszery zeszyty naukowe* Nr 185 – *Zootechnika* (24). P.83–97.
- Kunst M., 1959. Die Oribatiden des Naturschutzgebietes «Velky a Maly Tisy» // *Ochrana prirody*. Vol.14. №2. S.33–42.
- Mac Neill N. 1966. Mites (Acari) on lichen // *Ir. Nat. J.* Vol.15. P.242–243.
- Mihelcic F. 1967. Baummoose und Flechten als Lebensstande fur Tardigraden // *Carinthia II*. Bd.77. H.1. S.227–236.
- Pschorn-Walcher H., Gunholdt P. 1957. Zur Kenntnis der Tiergemein schaft in Moos- und Flechtenrasen an Park- und Waldbaumen // *Zeitschr. Morph. Ocol. Tiere*. Bd.46. H.3. S.342–354.
- Schade A. 1933. Flechtensystematik und Tierfrass // *Ber. Dtsch. bot. Gesellsch.* Bd.51. H.1. S.168–192.
- Seyd E.L. 1992. Moss mites (Acari: Oribatida) in a lichen sample from Mount Leinster, Co.Carlow, Eire, and their bearing on a land connection between Britain and Ireland during Quaternary and Post-glacial times // *Journal of Biogeography*. Т.19. P.401–409.
- Seaward M.R.D. 1974. A note on *Phauloppia lucorum* C.L.Koch (Acari: Oribatidae) and lichens // *Lichenologist*. Vol.6. P.126–127.
- Seyd E.L., Seaward M.R.D. 1984. The association of oribatid mites with lichens // *Zool. J. Linnean Society*. Vol.80. №4. P.369–420.
- Subias L.-S. 1977. Taxonomia y ecologia de los Oribatidos saxicolos y arboricolas de la Sierra de Guadarrama (Acarida, Oribatida) // *Trab. car. Artr., Fac. Biol. Univ. Compl. Madrid*. T.24. P.1–379.
- Trave J. 1963. Ecologie et biologie des *Oribates (Acariens) saxicolos* et arboricolas // *Vie et Milieu (Suppl.)*. №14. S.1–267.
- Trave J. 1969. Sur le peuplement des lichens crustaces des Iles Salvages par les *Oribates (Acariens)* // *Rev. Ecol. Biol. Sol.* T.6. P.239–248.