

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ПОЧВЕННЫХ КЛЕЩЕЙ-ОРИБАТИД (ORIBATEI) ПО КАТЕНЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В. Ю. Юдин, В. Б. Голуб

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 10.06.2011 г.

Аннотация. В статье рассмотрены особенности распределения экологических комплексов панцирных клещей в условиях Усманского бора. Проведен анализ влияния фитоценологических комплексов и типа почвы на состав группировок орибатид в сравнении с влиянием микрорельефа.

Ключевые слова: Орибатиды, Усманский бор, экологические комплексы.

Abstract. In this paper distribution features of ecological complexes oribatid mites in the conditions of the Usmansky pine forest are considered. Comparison of influence of phytocenose complexes and soil type on groupings oribatid mites structure in comparison with microrelief influence is studied.

Keywords: Oribatid mites, Usmansky pine forest, ecological complexes.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость в углубленном изучении панцирных клещей обусловлена их значительной ролью в почвообразовательных процессах, значением в качестве биоиндикаторов и очень ограниченными знаниями о составе и структуре их комплексов в различных экосистемах среднерусской лесостепи.

Обилие, видовой состав и популяционная структура панцирных клещей тесно коррелируют с изменениями сукцессионного и антропогенного характера [1—3].

К настоящему времени количество зарегистрированных видов в среднерусской лесостепи не превышает 200 [4—9]. В то же время, для одной Московской области Д. А. Криволицкий [10] указывал не менее 330—340 видов. Экологические исследования орибатид в данном регионе также проводились фрагментарно [4, 7, 11—13].

Особый интерес в этом отношении представляет изучение экологических комплексов орибатид Усманского бора, условия которого пригодны для обитания как для типично бореальных видов животных и растений, так и для степных [14—16].

Целью научной работы было изучение состава и распределения комплексов орибатид по биотопам Усманского бора, расположенным в пределах одной катены.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала проведен в течение июля-сентября 2008 г., и июня-декабря 2009 г. на модель-

ном участке, прилегающем к биологическому учебно-научному центру ВГУ «Венивитиново» и поселку Маклок (20 км ССВ г.Воронежа). Модельный участок включает р. Усманку, луг правобережной поймы, Усманский бор с рядом террасных водоемов и находящийся на водоразделе пруд Маклок. Отбор проб проводился в 15 реперных точках (рис. 1) ежемесячно в трех повторностях.

Отбор почвенных проб и последующая выгонка из них клещей проводились по стандартной методике [17]. Для отбора проб использовалась металлическая рамка объемом 125 см³; пробы подушек сфагнома отбирались вручную. Выгонка клещей осуществлялась в термоэлектрорах Берлезе — Тулльгрена. Всего собрано 11334 особи орибатид.

Собранные клещи фиксировались в 70% спирте. Определение материала проводилось по ключам Е. М. Булановой-Захваткиной и др. [18], с последующим уточнением таксономического положения и номенклатуры видов по работе Л. Субиаса [19]. Авторы выражают благодарность С. Г. Ермилову (Центр независимой экспертизы, Нижний Новгород) за помощь в определении ряда видов.

Сравнение состава фаунистических комплексов разных биотопов проводилось по общепринятой методике [20] с использованием коэффициента фаунистического сходства Жаккара и индекса биотической дисперсии Коха:

$$K_s = C/A + B - C,$$

где K_s — коэффициент Жаккара, C — число видов, общее для двух сравниваемых группировок, A и B — число видов в каждой группировке.



Рис. 1. Карта-схема расположения точек отбора почвенных проб в Усманском бору (Воронежская обл.) в 2008—2009 гг.

$$IBD = T - S / (n - 1) S \times 100,$$

где IBD — индекс биотической дисперсии Коха, T — сумма чисел видов, отмеченных в каждом из сравниваемых биотопов, S — общее число видов во всех биотопах, n — количество сравниваемых биотопов.

Пробы отбирались в биотопах четырех типов:

1. Тип лесных биотопов (точки отбора 10, 11, 12, 13, 14, 15). По характеру древесной растительности — преимущественно суборь с различным по составу подлеском. Исключение — точка отбора № 15 где основными породами являются береза повислая и ирга. Подстилка хорошо развита; почва дерново-лесная песчаная [21].

2. Тип луговых биотопов (8, 9): разнотравный луг с аллювиальной дерновой слоистой почвой (8) и затопляемый во время половодья участок с подросом ивы (9) с аллювиальной лугово-болотной почвой.

3. Тип прибрежных участков террасных водоемов (1, 2, 3) с болотной низинной (типичной) торфяно-глеевой почвой и р. Усманки (4) с аллювиально-дерновой почвой.

4. Тип заболоченных биотопов: болото Клюк-

венное № 1 (5), берег дренажной канавы близ биоцентра (6) и низина в 500 метрах севернее биоцентра (7). Древостой — осинник (6) и суборь (7). Травянистый покров — сфагnum (5, 6), сфагnum и кукушкин лен (7). Почвы болотные низинные торфяно-глеевые.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Определение собранного материала выявило 75 видов, относящихся к 34 семействам (табл. 1). При этом 5 семейств (*Humerobatidae*, *Zetorchestidae*, *Ceratoppiidae*, *Oribellidae*, *Malaconothridae*) и 17 видов указываются для Воронежской области впервые.

Сравнение видового состава комплексов орибатид, выявленных во всех 15 реперных точках исследованных биотопов, показало низкий уровень их сходства. Индекс попарного сходства Жаккара не превышает 0,5 (табл. 2; рис. 2). Индекс биотической дисперсии (IBD) комплексов всех реперных точек составляет всего 4,1%. Для сравнения, IBD , рассчитанный по результатам В.Б. Колесникова [13] фаун орибатид агроценозов, расположенных в разных районах Воронежской области, составляет 38,8%.

Видовой состав комплексов орибатид исследованных биотопов

Виды орибатид	Прибрежные участки				Заболоченные участки			Луговые биотопы		Лесные биотопы					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sellnickochthonius zelawaiensis (Sellnick, 1928)										+					+
Sellnickochthonius cricoides (Weis-Fogh, 1948)										+					
Poecilochthonius italicus (Berlese, 1910)*										+			+		+
Liochthonius brevis (Michael, 1888)											+		+		+
Liochthonius horridus (Sellnick, 1928)													+		
Nothrus silvestris Nicolet, 1855										+					
Nothrus borussicus Sellnick, 1929													+		
Heminothrus peltifer (Koch, 1839)						+						+			
Camisia spinifer (C.L. Koch, 1836)										+	+				
Trimalaconothrus glaber (Michael, 1888)*					+										
Hermanniella dolosa Grandjean, 1931						+			+			+			
Poroliodes farinosus (Koch, 1839)													+		
Allodamaeus femoratus (C.L. Koch, 1840)										+	+				
Metabelba rhodopeia Kunst, 1957													+		+
M. papillipes Nic., 1855													+		
Belba sp									+	+	+		+		
Damaeus onustus Koch, 1841*														+	
Pantelozetes paolii (Oudemans, 1913)*									+						
Hydrozetes lacustris (Michael, 1882)	+	+	+												
Hydrozetes lemnae (Coggi, 1897)		+													
Carabodes forsslundi Sellnick, 1953												+			
Carabodes coriaceus Koch, 1836						+							+		
Carabodes subarcticus Trägårdh, 1902													+		
Tectocepheus minor Berlese, 1903									+						

Виды оribатид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Suctobelbella alloenasuta</i> Moritz, 1971													+		+
<i>S. subcornigera</i> (Forsslud, 1941)											+				+
<i>S. vera</i> (Moritz, 1964)											+				
<i>S. longicuspis</i> Mahunka, 1984													+		+
<i>Oppia denticulata</i> (G. y R. Canestrini, 1882)												+			
<i>Oppia media</i> (Miheie, 1956)*													+		
<i>Oppiella nova</i> (Oudemans, 1902)		+		+		+		+	+						+
<i>Micropopia minus</i> (Paoli, 1908)								+	+						+
<i>Quadropopia quadricarinata</i> (Michael, 1885)												+			
<i>Ceratoppia abchasica</i> Krivolutsky y Tarba, 1971*									+						
<i>Fissicepheus</i> sp.													+		
<i>Eueremaeus triglavensis</i> (Tarman, 1958)*													+		
<i>Adoristes ovatus</i> (C.L. Koch, 1840)													+		
<i>Liacarus brevilamellatus</i> Miheie, 1955*									+						
<i>Liacarus acutus</i> Pschorn-Walcher, 1951*													+		
<i>Furcoribula furcillata</i> (Nord., 1901)													+		
<i>Zetorchestes micronychus</i> (Berlese, 1883)									+				+	+	
<i>Oribatula tibialis</i> (Nic., 1855)										+	+	+	+		
<i>Zygoribatula cognata</i> (Oudms, 1902)													+		
<i>Scheloribates laevigatus</i> (C.L. Koch, 1836)					+	+			+						+
<i>Scheloribates pallidulus</i> (Koch, 1841)						+	+		+						
<i>Protoribates divergens</i> (Mihelcic, 1955)									+						
<i>Liebstadia similis</i> (Michael, 1888)												+			
<i>Zetomimus furcatus</i> (Pearce et Warburton, 1906)*	+	+							+						
<i>Ceratozetes cuspidodenticulatus</i> (Kuliew, 1962)*						+	+			+					
<i>Ceratozetes mediocris</i> Berlese, 1908														+	

Виды оribатид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Ceratozetes gracilis</i> (Michael, 1884)												+			+
<i>Ceratozetella sellnicki</i> (Rajski, 1958)				+										+	+
<i>Ceratozetella maxima</i> (Berlese, 1908)							+		+						
<i>Sphaerozetes orbicularis</i> (Koch, 1835)*						+									
<i>Euzetes globulus</i> (Nicolet, 1955)															
<i>Fuscozetes fuscipes</i> (Koch, 1884)*						+		+							
<i>Semipunctoribates astrachanicus</i> (Shaldybina, 1973)		+				+			+	+					+
<i>Chamobates cuspidatus</i> (Michael, 1884)						+				+		+	+		+
<i>Diapterobates reticulatus</i> (Koch, 1879)*													+		
<i>Achiptera acuta</i> Berlese, 1908						+									
<i>Anachiptera howardi</i> (Berlese, 1908)						+							+		
<i>Eupelops torulosus</i> (C.L. Koch, 1836)					+								+		
<i>Pergalumna nervosa</i> (Berlese, 1919)						+						+	+		
<i>Galumna</i> sp					+	+	+			+		+			+
<i>Galumna</i> sp 2						+									
<i>Phthiracarus bryobius</i> Jacot, 1930*										+			+		
<i>Phthiracarus borealis</i> (Tragardh, 1910)*							+		+				+		
<i>Phthiracarus dubinini</i> Feider y Suciú*									+						
<i>Phthyrocarus</i> sp						+				+					
<i>Hoplophthiracarus illinoisensis</i> (Ewing, 1909)					+										
<i>Atropacarus striculus</i> (C.L. Koch, 1836)							+			+					+
<i>Acrotritia duplicata</i> (Grandjean, 1953)						+									+
<i>A. ardua</i> (C.L. Koch, 1841)									+			+			
<i>Euphthiracarus</i> sp													+		
<i>Microtrita minima</i> (Berlese, 1904)													+		+

Примечание: 1. Номерами обозначены реперные участки (см. рис. 1). 2. Знаком * отмечены виды, указанные для Воронежской области впервые.

Коэффициент сходства Жаккара комплексов орибатид, выявленных в реперных участках Усманского бора (2008—2009 гг.)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	0,4													
3	0,5	0,2												
4	0	0,17	0											
5	0	0	0	0										
6	0	0,095	0	0,053	0,1									
7	0	0	0	0	0,11	0,14								
8	0	0,14	0	0,25	0	0,11	0							
9	0,052	0,15	0	0,053	0,04	0,16	0,14	0,1						
10	0	0,053	0	0	0,05	0,18	0,17	0	0,06					
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,22				
12	0	0	0	0	0,07	0,2	0,08	0	0,07	0,12	0,05			
13	0	0	0	0	0,03	0,09	0,03	0	0,06	0,1	0,08	0,08		
14	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0,03	
15	0	0,095	0	0,11	0,1	0,2	0,09	0,1	0,13	0,22	0,09	0,11	0,17	0,05

Примечание. Номерами обозначены реперные участки (см. рис. 1).

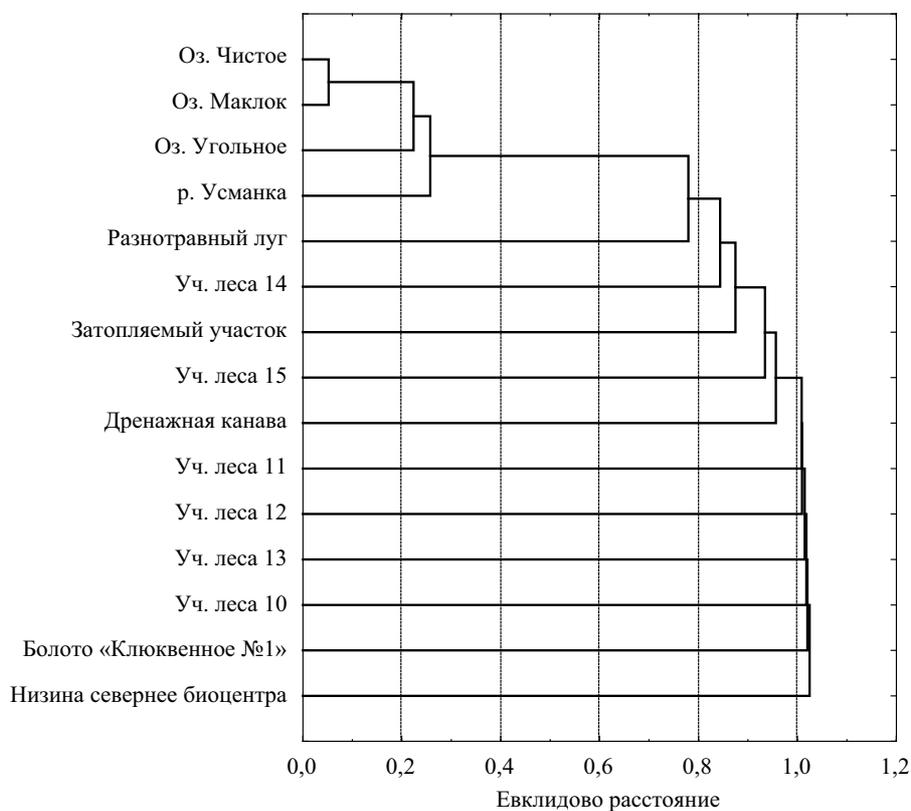


Рис. 2. Кладограмма биоценологического сходства комплексов орибатидных клещей, представленных в исследованных биотопах. Цифрами обозначены реперные точки в биотопически различающихся участках лесного массива

Составы комплексов орибатид разных групп биотопов также имеют низкий уровень сходства (табл. 3, рис. 3).

Сравнительно большую общность комплексов орибатид лесных и заболоченных биотопов можно объяснить приуроченностью заболоченных участков единому лесному массиву. При этом большинство общих видов относится к группам обитателей подстилки и поверхностного слоя почвы, что можно объяснить сходством условий увлажнения и аэрации в подстилке и верхних слоях подушек сфагнома.

Значение индексов биотической дисперсии (IBD) внутри групп значительно выше того же индекса всех комплексов, но их абсолютное значе-

ние также невелико. Так, для заболоченных биотопов *IBD* равен 10,8%; для луговых — 10,5%; для лесных — 10,17%. Только для прибрежных биотопов *IBD* несколько выше и составляет 22,2%, что, связано с высокой специфичностью гидрофильной фауны.

Таким образом, можно сделать вывод об относительно слабом влиянии фитоценологических комплексов и типов почв на состав экологических группировок орибатид в пределах модельного участка Усманского бора, несмотря на то, что все пробы брались в границах одного лесного массива.

Низкая степень сходства между группировками орибатид в изученных биотопах связана, очевидно, с высокой неоднородностью ландшафта катены (наличие большого количества водоемов, локальных понижений и возвышенностей), а также его значительной протяженностью от русла до водораздела. На состав орибатоидных комплексов в большей степени влияют элементы микроландшафта (локальные понижения рельефа, парцеллярность в распределении деревьев, подушек мохового покрова и т. д.), создающего специфические экологические условия. В частности, особенности микроландшафта влияют на характер увлажнения почвы и степень развития подстилки (локальные понижения задерживают воду, изменяя характер и

Таблица 3
Коэффициент сходства Жаккара комплексов орибатид исследованных типов биотопов Усманского бора (2007—2010 гг.)

	Водоемы	Луг	Лес
Луг	0,130		
Лес	0,046	0,111	
Болото	0,051	0,128	0,267

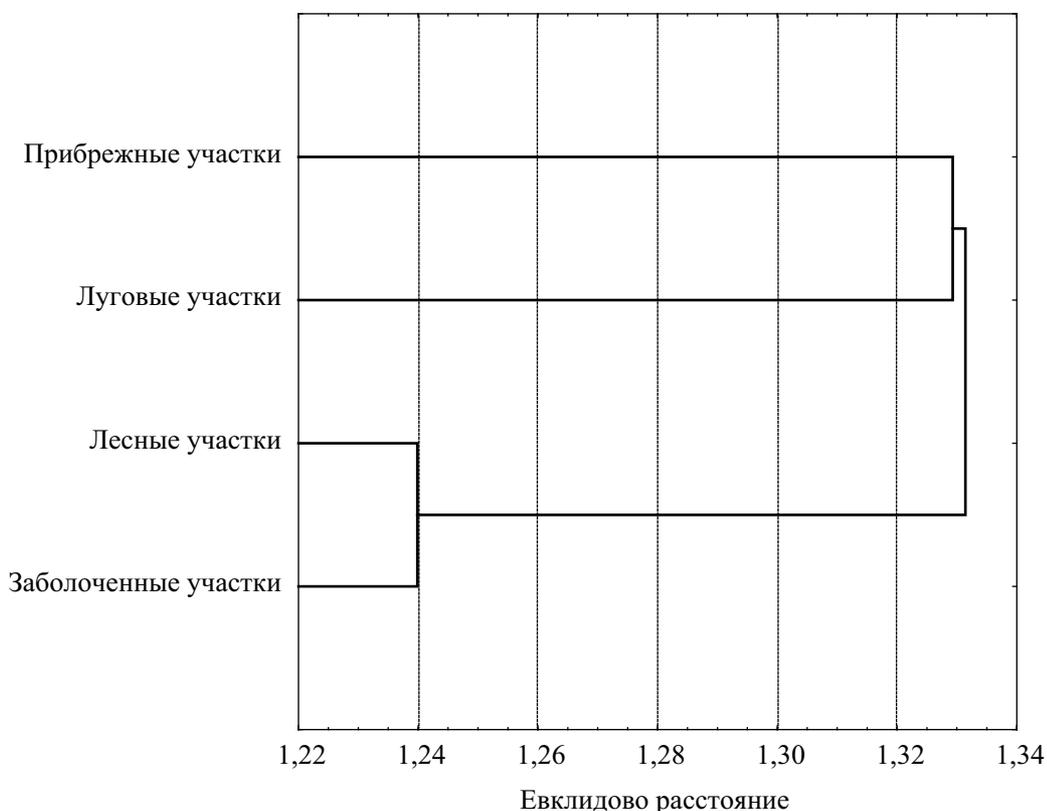


Рис. 3. Кладограмма биоценологического сходства комплексов орибатидных клещей, распределенных по типам исследованных биотопов

скорость разложения опада). В свою очередь, это сказывается на трофности среды (специфика гумификации, обилие мицетов или колоний бактерий) и характере скважинности субстрата, что также сказывается на видовом составе комплексов орибатид.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На состав экологических группировок орибатид наибольшее влияние оказывают условия микрорельефа, что вызывает распадение фауны единого лесного массива на большое число слабо связанных друг с другом и сильно различающихся эколого-фаунистических группировок. Влияние растительного покрова и типа почвы играет значительно меньшую роль в формировании комплексов орибатид.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Seniczak S.* Effects of sheep treading on plant covering and soil oribatida (Acari) in a woodedhay meadow in Sogn (Norway) / S. Seniczak, M. E. Gulvik, A. Seniczak // *Journal central European Agricultures.* — 2007. — Vol. 8. — P. 453—460.
2. *Lamoncha K. L.* Oribatid mite diversity along elevation gradient in a southeastern Appalachian forest / K. L. Lamoncha, P. A. Crossley // *Pedobiologia.* — 1998. — Vol. 42. — P. 43—55.
3. Long-term succession of oribatid mites after conversion of croplands to grasslands / A. S. Zaitsev [et al.] // *Applied Soil Ecology* — 2006. — № 34. — P. 230—239.
4. *Сент-Илер К. К.* Наблюдения над фауной почв окрестностей г. Воронежа / К. К. Сент-Илер // *Труды Воронежского гос. ун-та.* — 1938. — Т. 10, вып. 3. — С. 37—65.
5. *Колычева Р. В.* К вопросу о видовом составе панцирных клещей воронежского заповедника / Р. В. Колычева // *Вопросы фауны и экологии насекомых.* — 1982. — С. 50—54.
6. *Колычева Р. В.* К фауне панцирных клещей Усманского бора / Р. В. Колычева // *Состояние и проблемы экосистем Усманского бора.* — 1992. — С. 58—62.
7. *Колычева Р. В.* Эколого-фаунистический обзор орибатид северо-запада Воронежской области / Р. В. Колычева. — Воронеж: Изд-во Воронеж. пед. ун-та, 1994. — 64 с.
8. *Колычева Р. В.* Фаунистический обзор панцирных клещей Воронежской области / Р. В. Колычева // 2-ая региональная конференция Эколого-фаунистические исследования в Центральном Черноземье и сопредельных территориях, Липецк, 26—28 октября 2000 г : тез. докл. — Липецк, 2000. — С. 66—68.
9. *Колычева Р. В.* Фаунистический обзор панцирных клещей (Oribatei) Воронежской области / Р. В. Колычева, В. Б. Колесников // *Современные проблемы биоразнообразия.* — 2009. — С. 176.
10. *Криволицкий Д. А.* Панцирные клещи как объект палеоэкологических исследований / Д. А. Криволицкий, Л. М. Ласкова // *Общие методы изучения истории современных экосистем: сб. науч. тр.* — М.: Наука, 1978. — С. 187—215.
11. *Колычева Р. В.* Фауна орибатид рекреационной зоны г. Воронежа / Р. В. Колычева // *Состояние и проблемы экосистем Усманского бора.* — 1994. — вып. 4. — С. 175—177.
12. *Юдин В. Ю.* Сравнительный анализ состава и численности семейств почвенных клещей на поле озимой пшеницы и залежном участке на севере Воронежской области / В. Ю. Юдин // *Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи.* — 2003. — С. 40—44.
13. *Колесников В. Б.* Панцирные клещи (Oribatida) как биоиндикаторы состояния пахотных земель / В. Б. Колесников // *Вестник защиты растений* — 2010. — вып. 4. — С. 56—60.
14. *Камышев Н. С.* Растительный покров Воронежской области и его охрана / Н. С. Камышев, К. Ф. Хмелев. — Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. университета, 1976. — 178 с.
15. *Голуб В. Б.* Об уникальном сочетании зоогеографических элементов в энтомофауне Усманского бора / В. Б. Голуб // *Биологические проблемы устойчивого развития природных экосистем, Воронеж, 11—13 сентября 1996 г. : тез. докл.* — Воронеж, 1996. — С. 50—52.
16. *Golub V. B.* Record of *Pachycoleus pusillimus* from Voronezh Province of Russia (Heteroptera: Dipsocoridae) / V. B. Golub // *Zoosystematica Rossica.* — 2003 — Vol. 12, № 2. — P. 216.
17. *Гиляров М. С.* Учет мелких членистоногих (микрофауны) и нематод / М. С. Гиляров // *Методы почвенно-зоологических исследований: сб. науч. тр.* — М.: Наука, 1975. — С. 30—43.
18. *Определитель обитающих в почве клещей: Sarcoptiformes / Сост. Е. М. Буланова-Захваткина [и др.].* — М.: Наука, 1975. — 491 с.
19. *Subias Luis S.* Listado sistematico, sinonimico y biogeografico de los acaros oribatidos / Luis S. Subias // *Graellsia*, 60 (numero extraordinario). — 2004. — P. 3—305 (Actualizado en junio de 2006).
20. *Чернов Ю. И.* Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа / Ю. И. Чернов // *Методы почвенно-зоологических исследований: сб. науч. тр.* — М.: Наука, 1975. — С. 160—216.
21. *Научно-образовательный и спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» Воронежского государственного университета / Голуб В. Б. [и др.].* — Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. — 107 с.

Юдин Виталий Юрьевич — аспирант, кафедра экологии и систематики беспозвоночных животных, Воронежский государственный университет; e-mail: yudivit@yandex.ru

Голуб Виктор Борисович — профессор, кафедра экологии и систематики беспозвоночных животных, Воронежский государственный университет; e-mail: v.golub@inbox.ru

Yudin Vitaliy Yu. — the post-graduate student, chair of ecology and systematic of invertebrate animals, the Voronezh State University; e-mail: yudivit@yandex.ru

Golub Viktor B. — professor, chair of ecology and systematic of invertebrate animals, the Voronezh State University; e-mail: v.golub@inbox.ru