



→ №1 · (11) · 2014 ↔



© Пушкин С. В., 2014 г. УДК 632.76: 595. 763. 21

Фауна некрофильных жёсткокрылых Юга России



ПУШКИН Сергей Викторович

Северо-Кавказский Федеральный университет Кафедра ботаники, зоологии и общей биологии Доцент кафедры, канд. биол. наук

Об авторе

ПУШКИН Сергей Викторович родился в 1976 г. в городе Ставрополе. В 1999 г. окончил Ставропольский государственный университет (биологический факультет). В 2002 г. Пушкин С. В. защитил диссертацию на соискание научной степени кандидата биологических наук на тему «Жуки-мёртвоеды, кожееды (Coleoptera; Silphidae, Dermestidae) Центрального Предкавказья (фауна, экология, хозяйственное значение)».

В 2006 г. Пушкин С. В. получил звание доцента на кафедре зоологии.

В сферу научных интересов Пушкина С. В. входят эколого-фаунистические комплексы некробионтных жёсткокрылых и их развитие в естественных и антропогенных экосистемах Юга России. Является членом Русского энтомологического общества с 2000 г.

ходе двадцатилетних исследований, ја также анализа литературных данных и коллекций учреждений нами выявлено 22 семейства отряда Coleoptera на трупах животных на территории юга России. Для территории отмечено 263 вида и 7 подвидов 59 родов жуков.

Впервые для юга России приводятся три вида (Atheta pseudotenera (Cameron, 1933), Crataraea suturalis (Mannerheim, 1830), Pycnota paradoxa (Mulsant & Rey, 1861)), один вид Atheta pseudotenera (Cameron, 1933), для территории Европейской части России.

Ключевые слова: некрофильные насекомые, жёсткокрылые, трупы животных.

uring 20-year-old research, and also the analysis of literary data and collections of establishments we reveal 22 families of the Coleoptera on corpses of animals in territory of the south of Russia. For territory 263 species and 7 subspecies of 59 genus of beetles are noted. For the first time for the south of Russia 3 species (Atheta pseudotenera (Cameron, Crataraea suturalis (Mannerheim, 1830), Pycnota paradoxa (Mulsant and Rey, 1861)), one species Atheta pseudotenera (Cameron, 1933), for territory of the European part of Russia are resulted.

Keywords: necrophilous insects, the Coleoptera, the animal corpses.

^{*}Kонтакты: E-mail: sergey-pushkin-st@yandex.ru



Территория южной части России на протяжении длительного периода времени (с конца XVIII в. по настоящее время) является объектом пристального изучения энтомологов. Первый этап изучения фауны жёсткокрылых южной России был связан с экспедициями С. Г. Гмелина, А. И. Гюльденштедта (1768—1775); П. С. Палласа (1793—1798), организованными Российской Академией наук. Ими был собран довольно значительный и разнообразный материал по разным группам животных, в т. ч. жёсткокрылым.

Этот материал явился основой для дальнейших исследований. А. Беккер (1861—1892) собирал насекомых в окрестностях п. Сарепта (современная территория г. Волгограда), часть материала доступна в музее ВГПУ. Особое внимание заслуживает классический труд К. Э. Линдемана (1871), в котором обобщены и проанализированы накопленные к тому времени сведения о фауне различных регионов России.

Первые фаунистические списки и описание новых видов юга России и Кавказа появляются в работах Э. Рейттера [56. 57], Г. Чвалины [51, 52], Я. Роубала [58, 59], В. Кизерицкого [19]. Достижения этого периода изучения колеоптерофауны отражены в каталоге Г. Г. Якобсона (1905—1916). Общие сведения по флоре и фауне, в частности, жуков-некрофагов, содержатся в работах [4, 21, 22, 25].

Кроме этого, появляются обобщающие и монографические работы Зайцева Ф. А.; Никитского Н. Б., Крыжановского О. Л. и Рейхарда А.; Жантиева Р. Д.; Любарского Г. Ю.; Кабакова О. Н. по блестянкам (Nitidulidae), жукам-карапузикам, кожеедам и др. [7, 8, 9, 27, 21, 6, 24, 17]. Представлены региональные списки по распространению жуков по Калмыкии [46], Астраханской области [16], Северо-Западному Кавказу [61, 10, 11, 15, 38, 30], а также приведены данные по жукам рода Scarabaeidae, зарегистрированным по югу России. Список некробионтных и некрофильных жёсткокрылых юга России и кадастр некробионтных и некрофильных жёсткокрылых юга России представлены на сайте ЗИН PAH http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/ necrosru.htm [38, 39].

Колеоптерофауну региона (имеются в виду систематические группы, где отмечена некрофагия) продолжают активно изучать энтомологи Ростовской школы: Арзанов Ю. Г., Набоженко М. В., Шохин И. В., Хачиков Э. А. и др.; Краснодарского края и республики Адыгея: Замотайлов А. С., Бибин А. Р., Шаповалов М. И. и др.; Ставропольского края: Сигида С. И., Барабанов Г. И.; Даге-

Первый этап изучения фауны жёсткокрылых южной России был связан с экспедициями С. Г. Гмелина, А. И. Гюльденштедта (1768–1775); П. С. Палласа (1793–1798), организованными Российской Академией наук. Ими был собран довольно значительный и разнообразный материал по разным группам животных, в т. ч. жёсткокрылым.

стана: Абдурахманов Г. М., Ильина Е. В. и др.; Карачаево-Черкессии: Болов А. П., Болов А. А.; Волгоградской и Астраханской областей: Комаров А. В. и др.

В анализ некробионтов включены равнинные области севера и востока, резко отличающиеся горы юго-восточной части России. Большой и Малый Кавказ заселены богатой и гетерогенной энтомофауной некрофагов в пределах Европейской Горной надпровинции. Особенно своеобразен Малый Кавказ; он отличается рядом особенностей, сближающих его с горами северной Турции и с семиаридными регионами Восточного Средиземноморья.

В то же время сама энтомофауна и, в частности. жёсткокрылые ещё до конца не изучены. На наш взгляд, это можно объяснить высоким эндемизмом Эвксинской провинции [21], где для ряда видов установлены узкие ареалы (например, у Tribax, Archiplectes они имеют площадь лишь в несколько десятков км²), а те, которые распространены шире, часто образуют хорошо различимые географические формы. Фауна трупов имеет специфический набор видов, многие некробионты не встречаются нигде, кроме трупа.

Изучению макрофауны трупов массой 800—1500 г в Мексике посвящены работы [53, 62]. Авторами установлено, что на высоте 1500—1800 м на трупах доминируют Scarabeidae, Silphidae Trogidae в процентном соотношении 49,5: 47,1: 3,3 %. На высоте 2600 м чаще других встречаются представители семейств Silphidae, Scarabaeidae рода Nicrophorus, Thanatophilus, Aphodius, Onthophagus, Sisyphus. Мезофауна прочих беспозвоночных на трупе представлена червями, многоножками, клещами, однако доминирующей группой на трупе являются насекомые [55].

К началу наших исследований равнинная часть региона по основным группам некробионтных жёсткокрылых была достаточно изучена [43, 44, 42, 45, 47, 20, 27, 28, 29, 30, 31, 61] и др. На территории исследования нами было проведено изучение видового состава некробионтных

Большой и Малый Кавказ заселены богатой и гетерогенной энтомофауной некрофагов в пределах Европейской Горной надпровинции. Особенно своеобразен Малый Кавказ; он отличается рядом особенностей, сближающих его с горами северной Турции и с семиаридными регионами Восточного Средиземноморья.

жёсткокрылых. Кроме этого, некробионтные жёсткокрылые имеют определённое эпидемиологическое значение [5, 27]. Падаль привлекает Tachyporinae не только микробиотопическими условиями, но и как место концентрации личинок некрофильных мух [54], яиц и личинок гельминтов, таких как Protostrongilidae, Anoplocephalidae, Dictiocaulus [12, 13, 18].

Материал и методика

Работа основана преимущественно на собственном материале, собранном в разных районах юга России в течение 20 полевых сезонов (с 1994 по 2013 г.) в весенне-зимний период. Часть материала была получена от энтомологов, проводивших исследования в данном районе. Наиболее эффективный способ сбора некрофагов – ручной сбор на трупах.

Хороший результат дали ловушки с приманками – трупами мелких позвоночных и говяжьим фаршем. При этом мы пользовались: энтомологическим ситом, лопаткой, ножом, пинцетом, эксгаустером. Всевозможные сыпучие (почва) или полужидкие (полуразложившиеся трупы) субстраты разбирались на полиэтиленовой плёнке (1 M^2). Для сбора поверхностно-падальных видов применялись ловушки Барбера (почвенные ловушки). Ловушками служили потребительские полиэтиленовые стаканчики (0,5 л) с фиксирующей жидкостью.

Кроме того, обработаны региональные материалы из коллекций ряда учреждений: музея зоологии Южного Федерального Университета (ЮФУ; Ростов-на-Дону), Волгоградского госпедуниверситета (ВГПУ; Волгоград), музея зоологии Северо-Кавказского Федерального Университета (СКФУ; Ставрополь), Ставропольского краеведческого музея (Ставрополь), музея Тебердинского государственного биосферного заповедника (Теберда), Адыгейского государственного университета (Майкоп); музея Одесского державного университета (Одесса, Украина), Кировоградского краеведческого музея (Украина, Кировоград).

Изоплетный портрет индекса видового разнообразия (по Шеннону), рассчитан по формуле [26]:

$$H = -\sum \frac{N}{N} \bullet \hbar \frac{N}{N}$$

, где Н – видовое разнообразие в битах, Ni – численность особей каждого вида, N – общая численность особей всех видов во всех пробах.

Результаты

Фаунистические данные по жёсткокрылым приводятся нами в табл. 1, где для каждого вида указано распространение по ландшафтам и типам трупов (в зависимости от массы и таксономической принадлежности). В таблицах приводятся виды, у которых авторами изучена экология и особенности биологии. Описание экологических групп и зависимость их распределения на трупах рассматриваются в табл.

Приводим фаунистические списки и анализ исследования.

Приводим фаунистические списки и анализ исследования.

Семейство Histeridae представлено видами: Saprinus: S. pharao (Marseul, 1855); S. semipunctatus (Fabricius, 1798); S. semistriatus (Seriba, 1790); S. jacobsoni (Reichardt, 1923); S. tenuistrius (Marseul, 1855); S. algericus (Paykull, 1811); S. aeratus (Erichson, 1834); S. virescens (Paykull, 1798); S. immandus (Gyllenchal, 1808); S. cribellatus (Marseul, 1855); S. (Hemisaprinus) subvirescens (Menetries, 1832); Hister: H. quadrimaculatus (L., 1758); H. unicolor (L., 1758); H. quadrinotatus (Scriba, 1790); H. uncinatus (Illiger, 1807); H. lugubris (Truqui, 1852); H. sepulchralis (Erichson, 1834); H. helluo (Truqui, 1852); Margarinotus: M. cadaverinus (Hoffmann, 1803), M. brunneus (Fabr., 1775); M. uncostratus (Marseul, 1854); M. carbonarius (Haffmann, 1803); Atholus: A. bimaculatus (L., 1758); Onthophilus: O. striatus (Ferster, 1771). Виды семейства представлены как некрофильными так и копрофильными гистеридами, использующими труп для охоты за личинками двукрылых и других некрофильных беспозвоночных.

Семейство Sphaeritidae: Sphaerites glabratus (Fabricius, 1792). Копробионтный вид часто встречается на трупах возле водоёмов.

Семейство *Cholevidae:* представлено таким видом, как Choleva: Ch. sturmi (Brisout de Barneville, 1863), *Ch. fencli* (Ruzicka, 1993). Этот вид часто встречается в Грузии [60]. Он известен по литературным данным [60] и по находке Зинченко В. К. в Адыгее район Лаго-Наки. Ch. oblonga (Latr., 1807), Catops tristis (Panzer, 1794),



Таблица

Экологические группы жёсткокрылых трупов юга России в зависимости от массы и таксономической принадлежности животного и высоты над уровнем моря*

Семейства / Роды	Высотное распространение						Таксономическая принадлежность трупа						уппа
	Тна	Равнина Предгорья	горья	горья	Альпийский пояс	Нивальны пояс	Реттилии (черепахи, ящерицы, змеи). Reptilia (Testudines, Sguamata, Serpentes)	Птицы (масса трупа в гр.)		Млекопитающие			еская гр
	Равні		Среднегорья	Высокогорья				10–300	400-2500	Насекомоядные Insectivora	Хищные Carnivora Парнокопытные Articdactyla	KPC*	Экологическая группа
Sphaeridiidae Latreille, 1802		+	+							+			1.1
Sphaeridium, Cercyon,	+	+	+							+			1.1
Sphaeritidae Shuckard, 1839 Sphaerites		+	+								+		1.1
Carabidae Latreille, 1802 Carabus,	+	++	++	+	+	+		+			++		1.2.0 1.2.0
Notiophilus Poecilus	++	+ +	+								+ +		1.2.0
Pterostichus Histeridae Gyllenhal, 1808	+	+	'				+			+	+	+	1.2.1
Hister,	+	+ +	++	++			+		,	+	+	+	1.2.1
Saprinus, Margarinotus,	+		+	+	+	+		+	+ +				1.2.1 1.2.1
Atholus Onthophilus	+	+					+	+	+	+	+	+	1.2.1
Cholevidae Jeannel, 1922 Catops,	+	++	++	+	+					+ +	+	+	1.2.2 1.2.2
Choleva, Sciodrepoides,		+	+	++					+ +	+	+	+	1.2.2 1.2.2
Nargus, Nemandus,				+					+				1.2.2
Agyrtidae Thomson, 1853 Agyrtes,		+	+	+							+		1.4
Leiodidae (Anisotomidae) Ptomophagus			+	+	+		+						1.5
Silphidae Latreille, 1807 Necrodes,	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	2.1
Oiceoptoma, Thanatophilus,	++	++	+	+ + +			++	++	++	+ + +	++	+	2.1 2.1
Silpha, Nicrophorus,	+	+	++	+	+	+	++	++	++	++	++	+	2.2 2.3
Staphylinidae Latreille, 1802 Aleochara	+	+	+	+	+	+				+	+	+	1.3
Creophilus Emus	+	++	+				++	+	+	+	+	+	1.2.3 1.2.3
Acidota Atheta	Ċ	+ +	++++++	+	++		·		+ +	+	+	÷	1.2.3
Ontholestes		+	+ + +	+++++			+	+	+	+ + +	+ + +	+	1.2.3
Philonthus Falagria	+	+	+	+				+		++	+	+	1.6 1.3
Trogidae Macley, 1819 Trox,	+	+					+	+					2.5 ¹
Scarabaeidae Latreille, 1802 Onthophagus,	+	+	+				+	+		+	+	+	1.1
Caccobius Copris	++	++	+				+	+	++	+ +	+	+	1.6 1.1
Gymnopleurus Plagiogomus	+	+ + +	+				+	++	+ + +	+		+	1.1 1.1
Scarabaeus Svsyphus	+	+ +	+ +	++				+	+	+	+		1.1
Geotrupidae	+						+	+		+			1.1
Geotrupes Typhaeus	+	+	+	+			++	+	+	+ +	+		1.1 1.1
Aphodiidae Aphodius,	+	+	+	+				+	+	+	+		1.1
Dermestidae Latreille, 1807 Dermestes,	+	+	+				+	+	+	+	+	+	2.4
Attagenus Anthrenus	+	+	++				++	+	+		+		2.5 2.5 ²
Korynetidae Latreille, 1802 Necrobia,	+	, +					+				+	+	1.2.4
Nitidulidae Latreille, 1802									ر		[
Nitidula, Omosita,	+	+					++		++	++		+	2.5 2.5
Cryptophagidae Hbst., 1793 Cryptophagus	+	+	+						+	+			1.5
Tenebrionidae Blaps	+						+	+		+			1.6
Opatrum Tentvria	++						++	+ + +		+			1.6 1.6
Hydrophilidae Cryptopleurum			+							+			1.1
Megasternum Pachysternum			++							+ +			1.1 1.1
Spercheidae									ر	F			
Spercheus Итого:	40	+ 45	+ 40	25	9	4	28	27	+ 28	37	31	22	1.1



В Адыгее нами найдены Nargus ovatus (Reitter, 1888), *Sciodrepoides watsoni* (Spence, 1815), *S. fumatus* (Spence, 1815). и *Nemadus colonoides* (Kraatz, 1851). Мелкие падальные жуки встречаются, в основном, в лесах, поднимаются в горах до 2500 м. В степных биотопах в массе отмечаются в весенние месяцы, летом локализуются в лесополосах и вблизи от воды

C. nigrita (Erichson, 1837), C. morio (Fabricius, 1792), C. coracinus (Kellner 1846), C. neglectus (Kraatz, 1852), C. westi (Krogerus, 1931), C. dichrous (Reitter, 1884). Найден представитель этого семейства и в Адыгее: хр. Азиш-Тау. С. chrysomeloides. Кроме того, в Адыгее: хр. Азиш-Тау найден Apocatops nigrita (Erichson, 1837), но встречается он крайне редко. Обитает в лесах, на падали и норах мышевидных грызунов (Fissocatops westi (Krogerus. 1931), в равнинной части Адыгеи, достаточно редок, активен с мая по июль.

В Адыгее нами найдены Nargus ovatus (Reitter, 1888), Sciodrepoides watsoni (Spence, 1815), S. fumatus (Spence, 1815). и Nemadus colonoides (Кгааtz, 1851). Мелкие падальные жуки встречаются, в основном, в лесах, поднимаются в горах до 2500 м. В степных биотопах в массе отмечаются в весенние месяцы, летом локализуются в лесополосах и вблизи от воды.

Семейство Silphidae представлено 22 видами. Necrodes (N. litoralis (L., 1758); Oiceoptoma (O. thoracica (L., 1758), Silpha (S. carinata (Hbst., 1783); S. obscura (L., 1758) (два подвида); S. tristis (III., 1798); Thanatophilus (T. rugosus (L., 1758); T. sinuatus (Fabricius, 1775); T. dispar (Hbst., 1793); T. terminatus (Hum., 1825); T. ferrugatus (Solsky, 1874)); Nicrophorus (N. fossor (Erichson, 1837); N. humator (Olivier, 1790); N. investigator (Zetterstedt, 1824); N. vespillo (L., 1758); N. vespilloides (Herbst, 1784); N. nigricornis (Faldermann, 1838); N. vestigator (Hersch., 1708); N. germanicus germanicus (L., 1758); N. morio (Gebler, 1817); N. satanas Reitter, 1893; N. antennatus (Reitter, 1884); N. sepultor (Charpentier, 1825).

Мёртвоеды — облигатные некрофаги, доминируют на трупах в течение весенне-осеннего периода. Ряд видов *N. litoralis* (L., 1758); *O. thoracica* (L., 1758); *N. vespilloides* (Herbst, 1784) тяготеют к лесным биотопам, в степи чаще других встречаются *T. sinuatus* (Fabricius, 1775); *T. rugosus* (L., 1758); *N. antennatus* (Reitter, 1884); *N. vespillo* (L., 1758); ксерофильные виды *T. terminatus* (Hum., 1825); *T. ferrugatus* (Solsky, 1874);

N. germanicus germanicus (L., 1758); N. morio (Gebler, 1817); N. satanas (Reitter, 1893) встречаются в полупустынных и пустынных биотопах. Вид N. nigricornis (Faldermann, 1838) встречается на высоте свыше 450–500 м. Эвритопные виды рода Silpha встречаются не только на падали, но и охотно нападают на мягкотелых беспозвоночных.

Семейство Leiodidae (Anisotomidae) представлено следующими видами: Ptomophagus subvillosus (Goeze, 1777) и P. sericatus (Chaudoir, 1845). Обычно встречаются на трупах животных возле водоёмов в степной зоне. В Адыгее обитают в лесах от равнины до 2500 м. Сапрофаг. Такой вид, как P. caucasicus (Jeannel, 1934) собран в Адыгее на трупах в весенне-летний период. Сапрофаг. Падальный мицетофаг, отмечался под корой деревьев [27, 33].

Семейство Agyrtidae: Agyrtes castaneus (Fabricius, 1792). Миксофитофаг на падали встречается в весенние месяцы наиболее часто на Северо-Западном Кавказе.

Обширно представлено семейство Staphylinidae: Aleochara (A. curtula (Goeze, 1777), A. brevipennis (Gravenhorst 1806); Creophilus maxillosus (L., 1758); Emus hirtus (L., 1758); Acidota cruentata (Mannarcheim, 1831); Atheta crassicornis (Fabricius, 1792); A. trinotata (Kraatz, 1856); Ontholestes tesselatus (Geoffroy, 1758); O. murinus (Linne, 1758); O. gracilis (Sharp., 1874); Philonthus fimetarius (Gravenhorst, 1802); Ph. politus (L., 1758), Ph. varians (Paykull, 1789), Ph. succicola (Thomson, 1867), Ph. dimidiatus (C. Sahlberg, 1817), Ph. cruentatus Gmelin, 1890); Falagria thoracica (Curt., 1833); Sepedophilus marshami (Stephens, 1832), S. testaceus (Fabricius, 1792); Tachyporus chrysomelinus (L., 1758); Tachyporus nitidulus (Fabricius, 1781); Lordithon thoracicus (F., 1777); Anotylus sculptyratus (Gravenhorst, 1802), Anotylus intricatus (Erichson, 1840).

Стафилиниды на трупе — разнородная в трофическом плане группа, лишь *C. maxillosus* (L., 1758) можно причислить к истинным некрофагам со склонностью к хищничеству. *Aleochara* представляет собой группу специализированных паразитоидов, остальные виды совмещают сапрофагию и хищничество. Виды подсемейства *Aleocharinae* более холодолюбивы [41], что проявляется в увеличении численности на высотах 2500—3000 м.

В некробионтном комплексе, как и в большинстве других, можно выделить три степени приуроченности: собственно некробионтов, некрофилов и некроксенов. Однако последнюю группу, представители которой являются гостевыми, не следует путать со случайными видами. Представители Sepedophilus обычно встречаются в подстилке,



грибах, под корой пней и гниющих деревьев, иногда на падали (Watson, Carlton, 2003), некоторые виды являются нидиколами.

Жизненный цикл Sepedophilus изучен недостаточно, мало сведений и о характере трофики. Некоторые считают их хищниками (Fadda et al., 2007), большинство же — мицетофагами (Hanski, Hamond, 1986; Keith, 2002 и др.). Наши находки Sepedophilus сделаны на трупах ежей (Псарев, 2010).

Из семейства Sphaeridiidae встречаются Cercyon lateralis (Marsham, 1802); C. convexiusculus (Steph., 1829); C. tristis (III., 1801); C. (Paracercyon) laminatus (Sharp, 1873); Sphaeridium scarabaeoides (L., 1758). Это группа неспециализированных копробионтов, которые используют полуразложившиеся трупы как дополнительный пищевой ресурс. Встречаются на трупах около крупных водоёмов, рек и лесных массивах.

Семейство Dermestidae включает 19 видов некробионтов. Сарконекрофаги рода Dermestes: D. murinus (Linnaeus, 1758); D. kaszabi (Kalik, 1950); D. Leopardinus (Mülsant et Godard, 1855); D. dimidiatus (Steven, 1808); D. maculatus (Degeer, 1774); D. sibiricus (Erichson, 1846); D. frischi (Kugelann, 1792); D. coronatus (Steven, 1808); D. szekessyi (Kalik, 1950); D. gyllenhali (Castelnau, 1840); D. undulates (Brahm, 1790); D. lardarius (Linnaeus, 1758); Attagenus unicolor (Brahm, 1791); A. pellio (Linnaeus, 1758); A. silvaticus (Zhantiev, 1963); Anthrenus museorum (Linnaeus, 1761).

Специализированные некрофаги. Личинки *Megatoma undata undata* (Linnaeus, 1958) и *M. tianschanica* (Sokolov, 1972) развиваются в ходах ксилобионтов под корой, энтомонекрофаги. Доминируют на трупах в ксерофитных условиях. Часто заселяют трупы, подверженные мумификации. Такие жуки способны питаться кератинсодержащими веществами. Вид *D. murinus* встречается в лесных массивах. В Калмыкии *D. kaszabi* и *D. coronatus* они обитают в пойменных лесах [2].

Также среди некробионтов встречаются представители таких семейств, как Nitidulidae (Nitidula bipunctata (L., 1758); Omosita colon (L., 1758), которые появляются на последних стадиях разложения трупа, по типу питания сапрофаги); Korynetidae (Necrobia violacea (L., 1758); N. rufipes (De Geer, 1775), которые нападают на личинки и имаго других некрофагов); Cryptophagidae: (Cryptocephalus: C. scanicus (L., 1758), C. cellaris (Scop., 1763), которые являются мицетофагами [24] и питаются низшими грибами, вырастающими на трупе.

Tenebrionidae: Blaps halophila (Fischer von Waldheim, 1822); Opatrum sabulosum (Linnaeus, 1761);

Жизненный цикл Sepedophilus изучен недостаточно, мало сведений и о характере трофики. Некоторые считают их хищниками (Fadda et al., 2007), большинство же — мицетофагами (Hanski, Hamond, 1986; Keith, 2002 и др.). Наши находки Sepedophilus сделаны на трупах ежей (Псарев, 2010).

Tentyria nomas (Pallas, 1781). Сапрофаги часто встречаются на трупах в степных биотопах.

Geotrupidae: Geotrupes: G. stercorarius (L., 1758); G. mutator (Marsh., 1802); Typhaeus typhoeus (Linnaeus, 1758). Копрофаги способны питаться тканями трупа. На крупной падали они выедают содержимое кишечника. Такой вид, как Geotrupes mutator (Marsch., 1806) встречается на высоте до 2500 м.

Scarabaeidae: Caccobius schreberi (L., 1758); Copris lunaris (L., 1758); Gymnopleurus: G. geoffroyi geoffroyi (Fuessly, 1775); G. g. serratus (Fischer-Waldheim, 1821); G. mopsus (Pallas, 1781); Onthophagus: Palaeonthophagus ovatus (L., 1761); O. (P.) nuchicornis(L., 1758); O. (P.) vacca(L., 1758); O. (P.) furcicornis (Reitter, 1893); O. (P.) sericatus (Reitter, 1893); O. (P.) leucostigma (Stevens, 1811); O. (Onthophagus) taurus (Schreber, 1759); O. (O.) illyricus (Scopoli, 1763); O. (Furconthophagus) furctatus (Fabricius, 1781); Plagiogonus putridus (Fourcroy, 1785); Scarabaeus pius (Illiger, 1803); Sysyphus schaefferi schaefferi (L., 1758). Специализированные копрофаги со склонностью к некрофагии. Некоторые виды способны развиваться на трупах, например, *C. lunaris* (Городецкая, 1949; Абрамов, 1968); виды рода Onthophagus (собственные наблюдения). Скарабеиды - группа высокоспециализированных жесткокрылых-копрофагов.

Основным фактором, лимитирующим их распространение, является наличие экскрементов и трупов крупных животных. На равнине часто встречается представители рода Sisyphus, причём единичные особи встречаются на высоте до 2700 м. От равнины до высокогорий — Gymnopleurus. Caccobius schreberi (L., 1767) отмечается от равнины до альпийского пояса. В наших сборах доминирующие виды были распространены от предгорных равнин до высот 2200—2500 м. Для имаго на Кавказе характерен летний пик активности, на равнине имаго активны с конца весны все лето.

Aphodiidae: Aphodius: A. fimetarius (L., 1758); A. immundus (Creutz., 1799); A. sordidus (F., 1871); A. vittatus (Say, 1830); A. pictus (Sturm, 1805); Альпийский (9) и нивальный пояс (4) качественно близки к высокогорьям. Это объясняется тем, что ряд родов поднимается из высокогорий до нивального пояса (например, Aleochara, Acidota, Atheta). До альпийского пояса поднимаются лесные виды (Catops, Choleva, Ptomaphagus).

A. depressus (Kugelann, 1792); A. haemorrhoidalis (L., 1758); A. erraticus (L., 1758); A. fossor (L., 1758); A. subterraneus (L., 1758); A. rufipes (L., 1758); A. caspicus (Menetries, 1823). Часто встречаются на трупах в открытых биотопах. Aphodius erraticus (L., 1758) — обнаружен на разных высотах на всех обследованных участках. Часть Aphodius: A. fimetarius (L., 1758), A. rufipes (L., 1758), A. fossor (L., 1758) тяготеют к мезофильным стациям. Другие предпочитают сухие остепнённые пастбища — A. immundus (Creutz., 1799), A. sordidus (F., 1871), A. vittatus (Say, 1830), A. subterranius (L., 1758).

Trogidae: Trox hispidus niger (Rossi, 1792); *T. sabulosus* (L., 1758); *T. cadaverinus* (Illiger, 1802); *T. scaber* (L., 1767). Кератофаги, ксерофилы, на трупе появляются на последних стадиях разложения.

Carabidae: Carabus convallium (Starck, 1889); C. circassicus (Ganglbauer, 1886); C. granulatus granulatus (Linnaeus, 1758); C. koenigi (Ganglbauer, 1886); C. (Archiplectes) prometheus (Rtt., 1887); C. (A.) starckianus (Ganglbauer, 1886); C. (Tribax) circassicus (Gnglb., 1886), Notiophilus palustris (Duft., 1812); Poecilus cupreus (L., 1758); P. versicolor (Sturm, 1826); Pterostichus niger (Schaller, 1783). Встречаются на трупах, начиная с300 м. В наших сборах с 600 м. представлены видами рода Carabus. На Северо-Западном Кавказе много эндемичных видов Tribax, Archiplectes. Виды рода относятся к акцидентальным или факультативным некрофагам. На трупах встречаются в самом начале его разложения. Виды родов Poecilus, Pterostichus – сапрофаги, для них труп – дополнительный источник пищи. Notiophilus нападает на мелких беспозвоночных, в особенности на Collembola.

Hydrophilidae: Cryptopleurum minutum (F., 1792), Megasternum obscurum (Marsham, 1800), Pachysternum haemorrhooum (Motsch., 1862). В наших сборах представлены видами, большая часть которых эвритопны и населяют трупы от равнин до 2500 м.

Spercheidae: Spercheus emarginatus (Schaller, 1783). Отмечается на трупах по берегам водо-ёмов.

Заключение

К настоящему времени выявлено 180 видов 56 родов 20 семейств *Coleoptera* (табл. 1). Наибольшим видовым разнообразием отличаются предгорья (45 родов), однако их число в соседних зонах — равнины и среднегорья — вполне сопоставимо 40 и 40 родов соответственно.

Альпийский (9) и нивальный пояс (4) качественно близки к высокогорьям. Это объясняется тем, что ряд родов поднимается из высокогорий до нивального пояса (например, Aleochara, Acidota, Atheta). До альпийского пояса поднимаются лесные виды (Catops, Choleva, Ptomaphagus). Для родов Blaps, Opatrum, Tentyria, Atholus, Typhaeus свойственно нахождение на трупах только на равнине. Распространение видов родов Omosita, Nitidula, Necrobia, Trox, Onthophagus, Poecilus ограничено равнинами и предгорьями. К эвритопным на родовом уровне можно отнести Carabus, Margarinothus, и большую часть видов Nicrophorus.

Общность фауны трупов позвоночных животных показана на рис. 1. Из него видно, что трупы птиц до 50 г и рептилии, а также крупных птиц и крупного рогатого скота имеют общую фауну (3,5-4) евклидова расстояния. Это объясняется как схожестью в закономерностях их разложения, так и филогенетического развития этих групп животных. Насекомоядные и хищные попали в разные кусты, что подчеркивает их обособленность за счёт специфических только для них видов из семейств: мёртвоеды, кожееды, пластинчатоусые. Трупы рыб и беспозвоночных животных не включены в анализ, так как они не привязаны строго к ландшафтным зонам, а зачастую встречаются в азональных биотопах.

Анализируя полученные данные, можно заключить, что формирование энтомофауны трупа зависит от условий окружающих их биотопов, наиболее значимым является термогидропреферендум.

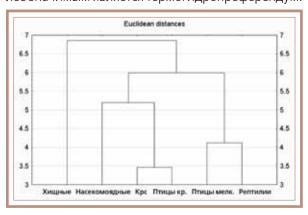


Рис. 1. Общность фауны трупов позвоночных животных

22 Tom V

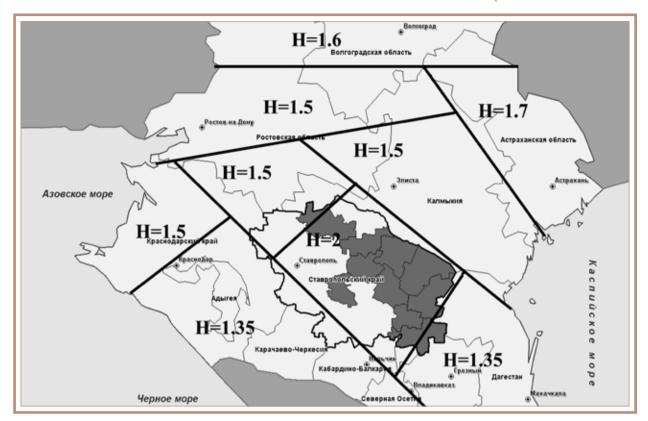


Рис. 2. Индекс видового разнообразия

Не менее важны в распределении видов специфика питания и степень развития миграционных способностей, помогающих поиску субстрата, мест концентрации пищи (особенно это характерно для поверхностно-падальных видов и герпетобионтов).

В настоящей работе приводятся предварительные результаты, которые в дальнейшем будут дополняться и уточняться. На данном этапе исследования сопоставление колеоптерофауны трупов высокогорий Кавказа с сопредельными горными территориями ярко иллюстрирует её своеобразие. Оно определяется многими факторами: его южным и одновременно приморским географическим положением, сложным рельефом и одновременно большим числом экотонов.

Одним из важнейших факторов, способствовавших формированию фауны некрофагов высокогорий Кавказа, являлись существовавшие здесь рефугиумы, которые позволили стенотопным видам, как некробионтам, так и позвоночным животным – потенциальной кормовой базе, пережить климатические колебания плейстоцена. Равнинная часть юга России тесно связана со степными ландшафтами Европейской части России.

Индекс видового разнообразия (H) для территории юга России показывает, что в нём хорошо

выделяются три зоны повышенного разнообразия. Первая из них следует траектории степных зон (индекс Шеннона=1,5). Вторая соответствует лесостепной зоне (индекс Шеннона=1,6). Третья зона представлена разрознёнными точечными участками и соответствует лесным массивам (индекс Шеннона=1,35). Анализируя состав видов и их распределение по границам ландшафтов, мы получили интересные данные. Индекс Шеннона этой подзоны = 2 (рис. 2). Этот небольшой участок является центром биоразнообразия жуков-некрофагов на юге России, таким образом, этот район должен стать ключевым в проведении мониторинга среды (в качестве эталона) (рис. 2).

Благодарности

Выражаю благодарность сборщикам материала: Мешечек С. И. (Краснодарский край, Ростовская область), Дышекову Р. М. (Карачаево-Черкесская Республика), Бибину А. Р. (Республика Адыгея), Сангатуллаевой С. М. (Чеченская Республика), Гущиной Л. Б. (Краснодарский край), Шаповалову М. И. (Республика Адыгея, Краснодарский край), Пичугину Н. Ю. (Владимирская область), Арабовой Ю. М. (Калмыкия) и др. сборщикам материала. Выражаю благодарность Яну Ружичке и Яну Шнейдеру



(CZAU, Praha, Czech Republic) за любезно предоставленные материалы и помощь в изучении литературы, Хачикову Э. А. (Ростовский филиал ВНИИКР, Ростов-на-Дону), Семёнову В. Б. (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского, Москва) за помощь в определении *Staphilinidae*; старшему научному сотруднику, канд. биол.

наук лаборатории систематики беспозвоночных животных, Института систематики и экологии животных СО РАН Зинченко В. К., Новосибирск за определение ряда видов *Cholevidae*; старшему научному сотруднику, канд. биол. наук Шохину И. В., институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону за определение некоторых видов *Scarabaeidae*.

Литература

- 1. Абрамов Ю. Л. О некрофагии (Corpus lunaris L., Coleoptera: Scarabaeidae) // Зоол. журнал., 1968, Т. 47, № 8. С. 1251–1252.
- 2. Басангова Н. О. О фауне жесткокрылых Годокурского лесничества Калмыцкой АССР //Фауна и фаунистические комплексы Юга России. Ставрополь: СГПИ. 1990. С. 25–40.
- 3. Викторов Г. А. Проблемы динамики численности вредных насекомых на примере вредной черепашки. М.: Наука, 1967. 271 с.
- 4. Гвоздецкий Н. А. Физическая география Кавказа. М.: Изд. МГУ, 1958. 264 с.
- 5. Городецкая Т. А. О роли жуков-могильщиков в процессе уничтожения трупов грызунов // Изв. Иркутского противочумного института, 1949, Вып. VII.
- 6. Жантиев Р. Д. Жуки-кожееды фауны СССР. M.: MГУ, 1976. 182 с.
- 7. Зайцев Ф. А. К распространению на Кавказе видов подсем. Silphini Ganglb. // Известия Кавказского Музея. Тифлис, 1914, Т. 8, вып. 1–2. С. 151–154.
- 8. Зайцев Ф. А. Заметки о жесткокрылых Кавказа и сопредельных стран. І. // Известия Кавказского Музея. Тифлис, 1916, Т. 9, вып. 3–4. С. 250–253.
- 9. Зайцев Ф. А. Плавунцовые и вертячки. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 377 с.
- 10. Замотайлов А. С. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Северо-Западного Кавказа. Краснодар: KГАУ, 1992. 25 с.
- 11. Замотайлов А. С., Шаповалов М. И. Основные характеристики фауны жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) Адыгеи //Труды Русского энтомологического общества: С.-Петербург, 2013, Т. 84(1). С. 47–60.
- 12. Зибницкая Л. В., Кащеев В. А., Байтурсинов К. К., Чильдебаев М. К. Роль стафилинид в регуляции численности экзогенных фаз развития паразитических нематод // Изв. АН КазССР, 1991, сер. биол. No.1. C.83–85.
- 13. Зибницкая Л. В., Кащеев В. А. Роль пастбищных жесткокрылых в снижении численности гельминтов (на примере некоторых лёгочных нематод и цестод) // Selevinia, 1995, No.2. C.83—85.
- 14. Зинченко В. К. Материалы по некрофильным жукам-блестянкам (Coleoptera: Nitidulidae) Сибири, Дальнего Востока и Казахстана // Евразиатский энтомологический журнал, 2011, Т. 10, Вып. 1. – С. 96–98.
- 15. Зинченко В. К. Новые для Адыгеи виды жесткокрылых, собранные в Кавказском заповеднике в 2012 г. http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/zvk_adyq.htm
- 16. Исаев А. Ю., Аникин, В. В., Золотухин. В. В. К фауне жесткокрылых Красноярского района Астраханской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье, 2001, Вып. 1.— Саратов: СГУ. С. 41—44.
- 17. Кабаков О. Н. Пластинчатоусые жуки подсемейства Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) фауны России и сопредельных стран. М.: КМК, 2006. 374 с.
- 18. Кащеев В. А., Зибницкая Л. В. 1993. К вопросу об элиминации численности яиц цестод копробионтными жесткокрылыми // Изв. АН Республики Казахстан, 1993, № 3.— С. 38–42.
- 19. Кизерицкий В. А. Энтомологические заметки // Русск. энтом. обозр., 1929, Т. 23, № 1–2. С. 115–125.
- 20. Крюков А. В. Эколого-фаунистический обзор чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Центрального Предкавказья и сопредельных территорий. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь: СГУ, 2005. 22 с.
- 21. Крыжановский. О. Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. М.: Изд. КМК, 2002. 237 с.
- 22. Крыжановский О. Л., Тер-Минасян М. Е. Жёсткокрылые Coleoptera // Животный мир СССР. Горные области Европейской части СССР. М.-Л., 1958, Т. 5. 394 с.
- 23. Линдеман К. Э. Обзор географического распространения жуков в Российской империи // Тр. Русск. энтомол. общ., 1871, Вып. VI. С. 41–366.
- 24. Любарский Г. Ю. Cryptophaginae (Coleoptera: Cucujoidea: Cryptophagidae): диагностика, ареалогия, экология. М: МГУ, 2002. 421 с.
- 25. Медведев С. И. Жесткокрылые Coleoptera // Животный мир СССР. М. –Л., 1950, Т. 3. Зона степей. С. 294–347.
- 26. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 160 с.
- 27. Никитский Н. Б., Бибин А. Р., Долгин М. М.. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского природного биосферного заповедника и сопредельных территорий. Сыктывкар: Воениздат, 2008. 453 с.
- 28. Николаев Г. В., Козьминых В. О. Жуки-мертвоеды (Coleoptera: Agyrtidae, Silphidae) Казахстана, России и ряда сопредельных стран. Алматы: Казак университет, 2002. 59 с.

Tom V





- 29. Павлов Д. А. Экология сообществ почвообитающих жесткокрылых (Carabidae, Staphylinidae) Центрального Предкавказья. Афтореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь: СГУ, 2000. 23 с.
- 30. Пушкин С. В. Жуки-мертвоеды и кожееды (Coleoptera: Silphidae, Dermestidae) Центрального Предкавказья (фауна, экология, хозяйственное значение). Афтореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 2002. 26 с.
- 31. Пушкин С. В. Некробионтный энтомокомплекс высокогорий Северо-Западного Кавказа // Евразиатский энтомологический журнал, 2004, Т. З. Вып. 3. С. 195–202.
- 32. Пушкин С. В. Фауна некробионтных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Кавказа // Горные экосистемы и их компоненты, Ч. 3. М.: КМК, 2007. – 210 с.
- 33. Пушкин С. В. и др. Семейство Leiodidae //Кадастр жесткокрылых насекомых республики Адыгея. Майкоп: АГТУ, 2010. 404 с.
- 34. Пушкин С. В. Некробионтные жесткокрылые (Coleoptera; Insecta) Юга России. Ставрополь: СГУ, 2010. 183 с.
- 35. Пушкин С. В., Шаповалов М. И. Эколого-фаунистический обзор жуков-мертвоедов (Coleoptera, Silphidae) Республики Адыгея // Вестник АГУ, 2010. Т. 4. С. 150—160.
- 36. Пушкин С. В. Новые данные о форезии гамазовых клещей на некробионтных жесткокрылых //Вестник Ставропольского государственного университета, 2011, Т. 74 (3). С. 92—96.
- 37. Пушкин С. В. и др. Жёсткокрылые (Coleoptera) Республики Адыгея http://insectbase.500mb.net/coleopad.php (коллективный проект.), 2011.
- 38. Пушкин С. В. Список некробионтных и некрофильных жесткокрылых (Silphidae, Histeridae и др. семейства) юга России на сайте ЗИН PAH, 2013. http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/necrosru.htm
- 39. Пушкин С. В. Кадастр некробионтных и некрофильных жесткокрылых (Silphidae, Histeridae и др. семейства) юга России, 2003а. http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/cadastre.htm.
- 40. Семёнов-Тян-Шанский А. П. Классификация жуков-могильщиков Coleoptera, Silphidae tribus Necrophorini и их географическое распространение //Тр. Зоолог. института АН СССР, 1932. С. 149—161.
- 41. Сычевская В. И. Жуки Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) как естественные враги синантропных мух из семейства Sarcophagidae в Средней Азии // Зоол. журн., 1972, Т. 51. Вып. 1. С. 142–143.
- 42. Хачиков Э. А., Арзанов Ю. Г. Материалы к фауне жесткокрылых (Coleoptera) Северного Кавказа и Нижнего Дона. 1. Жуки-мертвоеды (Silphidae). Фауна и особенности распределения в регионе // Рукопись деп. в ВИНИТИ, 1990, № 2165—В90. –15 с.
- 43. Хачиков Э. А. Материалы к фауне жуков (Coleoptera) Нижнего Дона и Северного Кавказа. Жуки-стафилины (Staphylinidae). Часть І. Триба Staphylinini. Ростов-на-Дону, 1995. 27 с.
- 44. Хачиков Э. А. Материалы к фауне жуков (Coleoptera) Нижнего Дона и Северного Кавказа. Жуки-стафилины (Staphylinidae). Часть II. Ростов-на-Дону, 1998. –50 с.
- 45. Хачиков Э. А., Попов Д. С. Новые данные по морфологии и таксономии некоторых видов рода Nicrophorus Fab. (Coleoptera, Silphidae) //Кавказский энтомологический бюллетень, 2006, Т. 2, вып. 1. С. 27–40.
- 46. Фомичёв А. И. Список жесткокрылых Калмыкии и сопредельных районов. Элиста, 1983. 60 с.
- 47. Шохин И. В. Пластинчатоусые жуки (Coleoptera, Scarabaeoidea) Южной России. Автореф...канд. биол. наук. Ставрополь, 2000. 22 с.
- 48. Шохин И. В. Анализ эколого-географических особенностей фауны пластинчатоусых жуков (Coleoptera: Scarabaeoidea) южной России //Юг России: экология, развитие, 2011, № 4. С.160—172.
- 49. Щеголева-Баровская Т. И. Жуки-могильщики (Necrophorini) фауны СССР//Труды Зоол. Ин-та АН СССР, 1933, Т.1, вып. 2. С. 161–191.
- 50. Якобсон Г. Г. Жуки России и Западной Европы. СПб, 1905–1916. 1025 с.
- 51. Czwalina G. Die Forceps der Staphyliniden-Gattung Lathrobium (s. str. Rey) Grav. // Deutsce Ent. Zeit. Bd., 1888, 32. P. 337–354.
- 52. Czwalina G. Zwei neue Lathrobium ays Circassie // Wien. Ent. Zeit., 1889, Bd. 8. S. 33–34.
- 53. Deloya C. The necrophilic macro-Coleoptera of Tepoztlan, Morelos, Mexico (Scarabaeidae, Trogidae, Silphidae) // Folia Entomologica Mexicana, 1996, Vol. 97. P. 39–54.
- 54. Hunter I., Bay D., Ficher G. A survey of Staphylinidae associated with cattle droppings in Burleson Country, Texas // Southwest. Entomol., 1986, Vol.11, №.2. P. 83–88.
- 55. Ratcliffe B. The carrion beetles (Coleoptera: Silphidae) of Nebraska // Bulletin of the University of Nebraska State Museum, 1996, Vol. 13. 100 p.
- 56. Reitter E. Neue Coleopteren aus Europa, den angegrenzen L**ä**ndern und Sibirien, mit Bemerkungen über bekannte Arten // Deutsche Ent. Zeit., 1887, Bd. 31, № 1. P. 241–288.
- 57. Reitter E. Coleopteren aus Circassien, gesammeit von Hans Leder im Jahre 1887. III. Theil // Wien. Ent. Zeit., 1888, Bd. 7. P. 143–156.
- 58. Roubal J. Koleopterologické výsledky mé cesty na Kavkaz v Červenci r. 1910 // Acta Soc. Ent. Bohem., 1911, Vol. 8. − P. 1−18.
- 59. Roubal J. Bemerkungen über einige Staphylinus-Arten meiner Sammiung // Wien. Ent. Zeit., 1926, Bd. 42. P. 179–180.
- 60. Růžička J. Three new species of Choleva (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae) from the Caucasus and Turkey, with a key to species of the cisteloides group // European Journal of Entomology, 1993, 90. P. 337–348.
- 61. Pushkin S. V. Necrobiont Coleoptera North-West Caucasus // Journal of Entomology and Zoology Studies, 2013, 1 (5). P. 32–34.
- 62. Terron R., Anduaga S., Moron M. Analysis of the necrophilous beetle fauna of the biosphere reserve La Michilia Durango, Mexico // Folia Entomologica Mexicana, 1991, Bd. 81.– P. 315–324.