

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2018

вып. XXIX

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.29.9>

<http://urn:lsid:zoobank.org:pub:9701169E-2261-47D5-9168-C3756966EE85>

**ОСЕННЕЕ НАСЕЛЕНИЕ КОПРОФИЛЬНЫХ СКАРАБЕОИДНЫХ
ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) В ДОЛИНЕ
РЕКИ РЯЗАНОВКА, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ**

С.А. Шабалин

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной
Азии ДВО РАН, Владивосток.

E-mail: oxecetonia@mail.ru

На юге Приморского края в долине реки Рязановка изучено осеннее население копрофильных скарабеоидных жесткокрылых (сем. Geotrupidae и Scarabaeidae) в коровьем помете. Приводятся данные о видовом составе, динамике населения и численности навозников. Обсуждаются особенности населения жуков, обусловленные стадиями разложения коровьего помета.

Копрофильные жесткокрылые надсемейства Scarabaeoidea в фауне Дальнего Востока России представлены двумя семействами: Geotrupidae и Scarabaeidae. Жуки и личинки этих групп тесно связаны с экскрементами млекопитающих как трофически, так и топически. Являясь деструкторами, они участвуют в трансформации органического вещества почвы, а виды подсемейства Scarabaeinae и жуки семейства Geotrupidae, запасая провизию для личинок, способствуют миграции органических веществ в почве, создавая гумусовые «линзы». Несмотря на новые фаунистические находки в регионе, фауна пластинчатоусых жесткокрылых Дальнего Востока в целом изучена достаточно хорошо. Однако вопросы, связанные с изучением экологии и биологии отдельных видов, а также структуры их ассамблей, находятся на начальных этапах изучения. Участие отдельных видов скарабеоидных жесткокрылых в населении лесных биотопов рассматривались нами ранее при анализе населения герпетобионтных жесткокрылых Приморского края (Шабалин и др., 2009; Шабалин, Лафер, 2010, 2011, 2012; Шабалин, 2011). Ассамблеи скарабеоидных жесткокрылых в экскрементах позвоночных животных на юге Дальнего Востока ранее не изучались. Это и определило направление настоящего исследования,

целью которого было изучение особенностей осеннего населения копрофильных скарабеоидных жесткокрылых на примере долины р. Рязановка в Хасанском районе Приморского края.

Материалы и методы

Сбор жуков в долине р. Рязановка осуществлялся методом изъятия субстрата с 5 сентября по 13 ноября 2017 года с интервалом 3-6 суток. Экскременты крупного рогатого скота, находившиеся на разных стадиях разложения, помещались в пластиковые контейнеры объемом 0,5 литра. На дно контейнера объемом 2 литра помещалась фильтровальная бумага, на которую сверху устанавливались контейнеры по 0,5 литра, большой контейнер закрывался крышкой с отверстиями для вентиляции. Жуки, вылетавшие из помещенного в маленький контейнер навоза, оказывались на дне большого контейнера в слоях фильтровальной бумаги. Выбор жуков из большого контейнера производился два раза в сутки. Затем определялась их видовая принадлежность и проводился подсчет числа особей.

Всего за весь период исследования изъято и подвергнуто выгонки жуков 325 л. коровьего помета, собрано и определено более 46 тыс. экземпляров копрофильных скарабеоидных жесткокрылых. Анализ видовых списков жуков осуществлялся с использованием мер граф-включений (Семкин, Куликова, 1981) в пакете программы Excel. Названия таксонов приведены в соответствии с последней версией Каталога палеарктических жесткокрылых (Nikolajev et al., 2016; Dellacasa et al., 2016; Král, Bezděk, 2016; Bezděk, 2016; Ziani, Bezděk, 2016). При характеристике участия жесткокрылых в составе населения отдельных стадий разложения коровьего помета использовались индексы доминирования (ИД) по шкале Ренконена (Renkonen, 1938), при этом к доминантам отнесены виды, численное соотношение экземпляров которых было больше 0.05, к субдоминантам от 0.02 до 0.05, к редким – менее 0.02, соответственно.

Результаты и обсуждение

Всего было выявлено 28 видов скарабеоидных жесткокрылых, относящихся к двум семействам (Geotrupidae и Scarabaeidae) и трем подсемействам (Geotrupinae, Scarabaeinae и Aphodiinae), список которых приводится ниже.

Семейство Geotrupidae: *Phelotrupes (Chromogeotrupes) auratus* (Motschulsky, 1858) и *Geotrupes (Geotrupes) koltzei* Reitter, 1892.

Семейство Scarabaeidae (подсемейство Scarabaeinae): *Caccobius (Caccobius) brevis* Waterhouse, 1875, *C. (Caccophilus) sordidus* Harold, 1886, *C. (C.) christophi* Harold, 1879, *C. (C.) kelleri* (Olsoufieff, 1907), *Copris (Sinocopris) ochus* Motschulsky, 1861, *Liatongus minutus* (Motschulsky, 1861), *Onthophagus (Gibbonthophagus) atripennis* Waterhouse, 1875, *O. (Strandius) japonicus* Harold, 1874, *O. (Onthophagus) bivertex* Heyden, 1887, *O. (Parentius) punctator* Reitter, 1892, *O. (Palaeonthophagus) gibbulus* Pallas, 1781 и *O. (Phanaeomorphus) fodiens* Waterhouse, 1875.

Семейство Scarabaeidae (подсемейство Aphodiinae): *Aganocrossus urostigma* (Harold, 1862), *Aphodaulacus nigrotessellatus* (Motschulsky, 1866), *A. variabilis* (Waterhouse, 1875), *Bodilopsis sordida* (Fabricius, 1775), *Colobopterus propraetor* (Balthasar, 1932), *Labarrus sublimbatus* (Motschulsky, 1860), *Phaeaphodius rectus* (Motschulsky, 1866), *Pharaphodius rugosostratus* (Waterhouse, 1875), *Plagiogonus culminarius* (Reitter, 1900), *Planolinus nikolajevi* (Berlov, 1989), *Pseudacrossus nasutus* (Reitter, 1887), *Otophorus haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758), *Sinodipterna troitzkyi* (Jakobson, 1897) и *Carinaulus inexpectatus* (Balthasar, 1935).

Проявляющие заботу о потомстве в виде запасания провизии в норках различного типа жуки семейства Geotrupidae и жуки подсемейства Scarabaeinae (семейства Scarabaeidae) отнесены нами к экологической группе зарывающихся, а откладывающие яйца и обитающие в толще навоза жуки подсемейства Aphodiinae – к группе сирфетобионтов.

Для анализа динамики населения жуков была выбрана средняя стадия разложения коровьего навоза, поскольку на этой стадии отмечается наибольшее видовое разнообразие (число видов активных на имагинальной стадии развития)

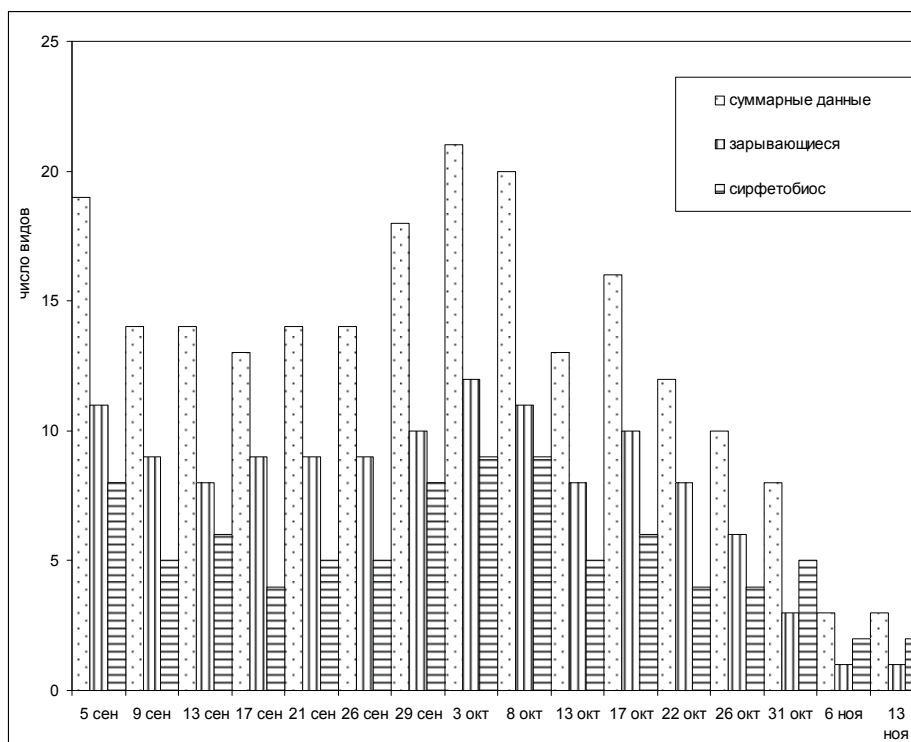


Рис. 1. Число видов жуков, населяющих среднюю стадию разложения коровьего помета.

и наибольшая численность жуков. В начале сентября в долине р. Рязановка отмечено довольно высокое число жуков, к концу первой декады сентября видовое разнообразие немного снижается и сохраняется таковым до конца сентября. К концу сентября – началу октября повышается число видов, активных на имагинальной стадии, достигая максимального значения 3 октября. При наступлении заморозков на поверхности почвы (после 13 октября) видовое разнообразие снижается, а к 17 ноября с образованием устойчивого снежного покрова принимает нулевые значения (рис. 1). В целом описываемая картина изменения видового разнообразия характерна, как для сирфетобионтных, так и для зарывающихся видов.

Анализ видовых списков (зарывающиеся и сирфетобионтные виды) методом граф-включений по датам сбора материала демонстрирует высокую оригинальность видового состава 3-8 октября, при высокой «банальности» видового состава в ноябре (рис. 2). Вероятно, в течение сентября с понижением среднесуточных температур постепенно прекращается лёт большинства видов с летним типом активности, а значительные перепады температуры днем и ночью стимулируют отрождение видов, активных осенью (либо весной и осенью). С ночным понижением температуры ниже 0°C, как активность жуков, так и их видовое разнообразие заметно снижается, достигая минимальных показателей (3 вида) к 13 ноября.

Для сирфетобионтных видов отмечены аналогичные закономерности: высокая оригинальность видового состава 3, 8 октября и «банальность» видового состава в ноябре (рис. 2).

Видовой состав жуков проявляющих заботу о потомстве (запасая провизию для личинок) имеет весьма высокие показатели оригинальности с сентября до наступления первых заморозков. После заморозков население зарывающихся копрофильных скарабаеоидных жесткокрылых становится «банальным» (рис. 3), так как имаго части видов начинает отмирать. К концу октября активность сохраняют преимущественно виды крупных и средних размеров (*Phelotrupes auratus*, *Onthophagus bivertex* и *O. gibbulus*). Вероятно, пережить неблагоприятное понижение температуры в ночные часы жукам позволяет отсутствие промерзания под поверхностью прикрывающих почву коровьих экскрементов. В ноябре активность отмечалась только у *O. gibbulus*.

В первой-второй декадах сентября показатели численности жуков имеют невысокие значения. Начиная с третьей декады сентября численность жуков заметно возрастает и сохраняется высокой до конца первой декады октября. Высокие показатели суммарной численности копрофильных скарабаеоидных жесткокрылых в период с 21 сентября по 8 октября, обусловлены нарастанием численности *Phaeaphodius rectus*, при довольно высокой численности (но с тенденцией к снижению) *Aganocrossus urostigma*. После наступления первых напочвенных заморозков численность копрофильных скарабаеоидных жесткокрылых резко снижается, достигая минимальных значений к 13 ноября, а с наступлением устойчивого снежного покрова численность принимает нулевые значения (рис. 4).

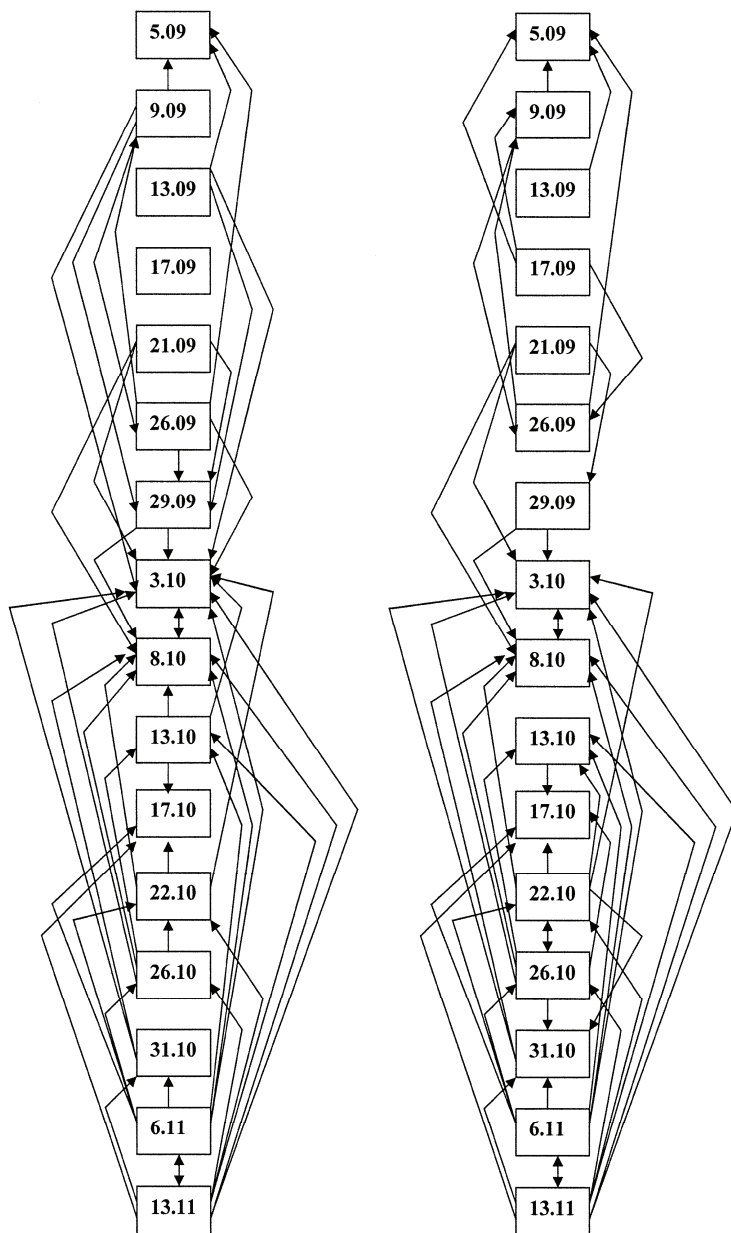


Рис. 2. Орографы включения списков видов жесткокрылых (слева – для всех видов, справа для сифетобионтов) отмеченных на средней стадии разложения коровьего помета. $\sigma > 0,9$.

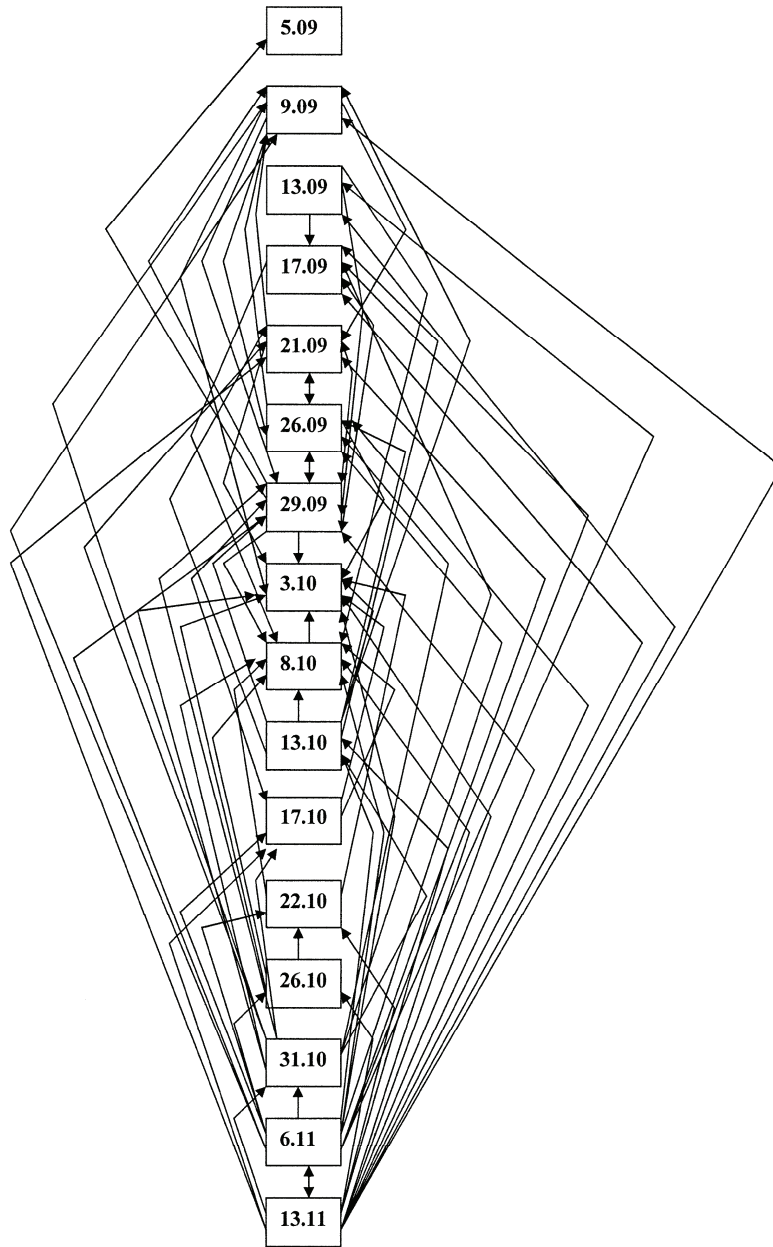


Рис. 3. Орограф включения списков зарывающихся жесткокрылых отмеченных на средней стадии разложения коровьего помета. $\sigma > 0,9$.

Таким образом, в осенний период наблюдается снижение численности и числа видов с летним типом активности, а понижение температур (в том числе и ночных) приводит к вылету видов с осенним (как вариант весенне-осенним) типом имагинальной активности. Наиболее важными периодами в изменении осеннего населения являются первые декады месяцев, в эти периоды происходят существенные изменения видового состава, численности и структуры доминирования.

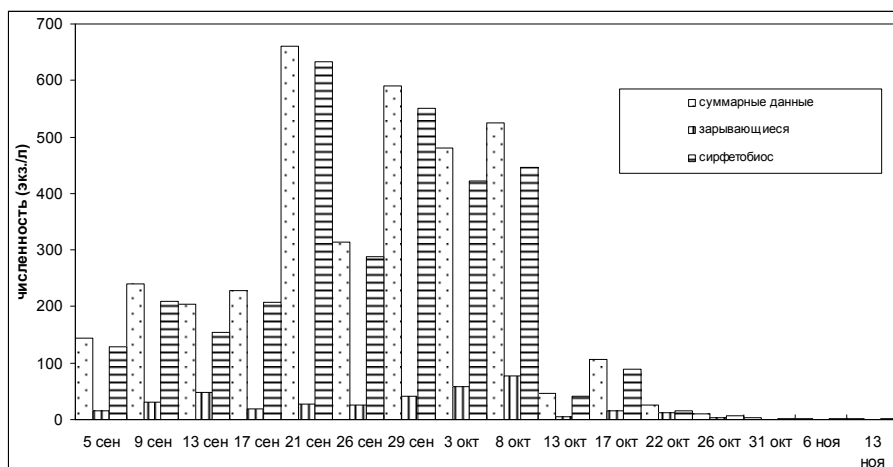


Рис. 4. Численность жуков, населяющих среднюю стадию разложения коровьего помета.

Поскольку наиболее значимыми периодами в изменении осеннего населения являются начало сентября, начало октября и начало ноября, рассмотрим состав населения жесткокрылых отдельных стадий разложения коровьего помета в эти периоды. Данные показателей численности копрофильных скарабаеоидных жуков представлены в таблицах 1–4.

В начале сентября население инициальной стадии сукцессии представлено двумя доминирующими видами (*Aganocrossus urostigma* ИД 0.726 и *Labarrus sublimbatus* ИД 0.218), одним субдоминантом (*Caccobius sordidus* ИД 0.024) и восемью редкими видами (*Phelotrupes auratus* ИД 0.002, *Caccobius brevis* ИД 0.002, *C. christophi* ИД 0.005, *Onthophagus bivertex* ИД 0.011, *O. japonicus* ИД 0.002, *O. punctator* ИД 0.004, *Phaeaphodius rectus* ИД 0.005 и *Sinodiapterna troitzkyi* ИД 0.002). На средней стадии разложения коровьего помета отмечены один доминирующий вид (*Aganocrossus urostigma* ИД 0.855), 4 субдоминанта (*Caccobius sordidus* ИД 0.042, *C. brevis* ИД 0.026, *Onthophagus bivertex* ИД 0.028 и *Labarrus sublimbatus* ИД 0.032) и 7 редких вида (*Geotrupes koltzei* ИД 0.001, *Caccobius christophi* ИД 0.002, *Liatongus minutus* ИД 0.001, *Onthophagus japonicus* ИД 0.003, *Phaeaphodius rectus* ИД 0.005, *Otophorus haemorrhoidalis* ИД 0.001 и

Таблица 1

Численность навозников (экз./л) по данным учетов с 5 по 17 сентября 2017 года

Вид	Дата учета												
	5.09			9.09			13.09			17.09			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<i>Phelotrupes auratus</i>	0,14	0,06	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	0,42	-
<i>Geotrupes koltzei</i>	-	0,19	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-	0,42	-
<i>Caccobius brevis</i>	0,14	4,13	4,33	-	3,77	10,67	0,33	5,5	2,50	-	1,58	12,86	-
<i>Caccobius sordidus</i>	1,86	6,65	10,67	-	17,31	12,67	0,67	24,5	3,75	0,67	13,42	36,00	-
<i>Caccobius christophi</i>	0,43	0,32	-	-	1,69	3,33	0,33	1,57	0,25	0,33	1,42	0,57	-
<i>Caccobius kelleri</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Copris ochus</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Liatongus minutus</i>	-	0,19	0,33	0,20	1,08	0,33	-	0,21	1,00	-	0,50	0,86	-
<i>Onthophagus japonicus</i>	0,14	0,45	0,33	-	0,38	-	-	1	0,50	-	0,67	7,43	-
<i>Onthophagus bivertex</i>	0,86	4,45	3,67	-	6,00	2,67	0,33	15,50	2,75	-	1,00	12,57	-
<i>Onthophagus punctator</i>	0,29	0,06	-	-	0,23	0,33	-	-	0,25	-	-	-	-
<i>Onthophagus gibbulus</i>	-	-	-	-	0,23	-	-	0,21	-	-	0,17	-	-
<i>Aganocrossus urostigma</i>	56,71	135,55	41,00	-	204,00	71,00	-	134,36	12,50	115,00	177,58	132,29	-
<i>Bodilopsis sordida</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colobopterus propraetor</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-
<i>Labarrus sublimbatus</i>	17,00	5,03	-	-	1,31	5,67	0,33	5,57	-	74,33	5,92	1,43	-
<i>Phaeophodius rectus</i>	0,43	0,77	0,67	-	4,31	4,67	-	14,57	3,50	0,67	24,17	39,71	-
<i>Otophorus haemorrhoidalis</i>	-	0,13	-	-	0,38	-	-	0,21	-	-	-	-	-
<i>Sinodiarterna troitzkyi</i>	0,14	0,13	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-
<i>Carinaulus inexpressatus</i>	-	0,06	-	-	0,08	-	-	-	-	-	0,08	-	-

Примечание. Стадии разложения коровых экскрементов: I – начальная, II – средняя, III – конечная.

Таблица 2

Численность навозников (экз./л) по данным учетов с 21 сентября по 3 октября 2017 года

Вид	Дата учета											
	21.09			26.09			29.09			3.10		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Phelotrupes auratus</i>	0,50	0,44	–	–	0,17	–	–	1,50	–	–	0,18	0,36
<i>Geotrupes kolzei</i>	–	–	–	–	–	–	–	0,75	–	–	–	–
<i>Caccobius brevis</i>	–	4,67	2,00	0,57	7,83	1,67	–	4,75	4,00	0,75	8,55	3,64
<i>Caccobius sordidus</i>	1,00	14,00	7,67	2,29	10,26	18,67	0,50	16,25	4,40	15,25	24,82	14,18
<i>Caccobius christophi</i>	–	0,44	0,33	0,86	0,52	–	–	1,75	–	–	0,36	0,18
<i>Caccobius kelleri</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,09	–
<i>Liatongus minutus</i>	–	0,56	3,00	–	0,35	2,67	–	1,00	1,20	–	0,73	0,73
<i>Onthophagus atripennis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,09	–
<i>Onthophagus japonicus</i>	–	2,56	0,67	–	0,17	0,67	–	1,50	–	0,25	0,91	0,55
<i>Onthophagus bivertex</i>	1,50	3,67	1,33	0,29	5,91	4,33	0,50	12,25	0,40	0,25	19,00	2,73
<i>Onthophagus punctator</i>	–	0,22	–	0,29	0,09	–	–	0,25	–	–	0,36	–
<i>Onthophagus gibbulus</i>	0,50	0,56	–	–	0,43	1,33	–	0,75	–	0,25	2,73	0,55
<i>Onthophagus fodiens</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,45	–
<i>Aganocrossus urostigma</i>	–	118,89	2,00	1,71	95,83	40,67	–	38,75	7,20	39,25	14,55	12,18
<i>Aphodaulacus variabilis</i>	–	0,33	–	–	–	–	0,50	0,75	–	–	5,91	2,91
<i>Labarrus sublimbatus</i>	–	3,89	0,33	0,57	2,61	1,00	–	6,00	0,40	0,25	0,64	–
<i>Phaeophodius rectus</i>	28,00	510,44	63,33	35,71	189,48	150,33	20,00	503,25	100,40	49,00	400,45	96,91
<i>Phaeophodius rugosostriatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	0,25	–	–	0,09	–
<i>Planolinus nikolajevi</i>	–	–	–	–	–	–	–	0,25	–	–	0,45	0,18
<i>Pseudacrossus nasutus</i>	–	–	–	–	–	–	–	0,00	–	–	0,45	0,18
<i>Otophorus haemorrhoidalis</i>	–	–	–	0,57	0,61	–	–	0,75	0,40	–	0,18	–
<i>Sinodiarteria troitzkyi</i>	–	0,11	–	–	–	–	–	0,25	–	–	0,18	–

Примечание. Обозначения см. табл. 1.

Таблица 3

Численность навозников (экз./л) по данным учетов с 8 по 22 октября 2017 года

Вид	Дата учета											
	8.10			13.10			17.10			22.10		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Phelotripes auratus</i>	-	1,83	-	-	0,18	-	-	0,16	-	-	-	0,05
<i>Geotripes koltzei</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-
<i>Saccobius brevis</i>	0,67	10,83	1,00	-	0,64	-	-	0,72	0,56	-	1,25	0,32
<i>Saccobius sordidus</i>	17,33	49,00	0,25	0,75	0,45	-	1,50	7,04	1,56	-	0,75	0,22
<i>Saccobius christophi</i>	1,00	0,67	0,25	-	0,09	-	-	0,40	-	-	0,38	-
<i>Saccobius kelleri</i>	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-
<i>Liatongus minutus</i>	1,00	2,06	0,75	-	0,45	-	-	-	0,11	-	-	0,11
<i>Onthophagus japonicus</i>	-	2,33	-	-	0,09	-	-	0,40	-	-	0,38	0,05
<i>Onthophagus bivertex</i>	2,33	8,11	-	-	1,91	-	-	5,12	1,44	-	7,00	0,65
<i>Onthophagus punctator</i>	-	-	0,50	-	-	-	-	0,24	-	-	-	-
<i>Onthophagus gibbulus</i>	2,33	2,83	-	0,25	1,18	0,25	-	1,92	3,22	-	1,13	0,76
<i>Onthophagus fodiens</i>	-	0,17	-	-	-	-	-	0,16	-	-	0,38	-
<i>Aganocrossus urostigma</i>	42,67	17,06	2,50	0,25	9,36	1,25	-	1,60	8,89	-	0,88	-
<i>Aphodiatacus variabilis</i>	0,67	6,06	0,50	1,75	1,91	-	0,25	4,88	1,00	-	2,50	0,05
<i>Labarrus sublimbatus</i>	1,33	0,22	-	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-
<i>Phaeaphodius rectus</i>	82,33	422,06	32,50	4,00	28,91	4,75	8,50	82,48	40,56	-	10,75	3,46
<i>Phaeaphodius rugosostriatus</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiogonus culminarius</i>	-	-	-	-	0,09	-	-	0,08	-	-	-	-
<i>Planolimus nikolajevi</i>	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-
<i>Pseudacrossus nasutus</i>	-	0,33	-	-	0,36	-	-	0,48	1,11	-	0,88	0,11
<i>Otophorus haemorrhoidalis</i>	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stenodartena troitzkyi</i>	-	0,17	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-

Примечание. Обозначения см. табл. 1.

Таблица 4
Численность навозников (экз./л) по данным учетов с 26 октября по 13 ноября 2017 года

Вид	Дата учета											
	26.10			31.10			6.11			13.11		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Phelotrupes auratus</i>	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saccobius brevis</i>	-	0,08	0,80	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-
<i>Saccobius sordidus</i>	-	0,58	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saccobius kelleri</i>	-	0,08	0,10	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-
<i>Liatongus minutus</i>	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-
<i>Onthophagus japonicus</i>	-	0,08	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onthophagus bivertex</i>	-	1,33	3,40	-	0,13	-	-	-	0,38	-	-	-
<i>Onthophagus gibbulus</i>	-	0,92	3,30	-	0,50	0,09	-	0,17	1,63	-	0,30	1,14
<i>Onthophagus fodiens</i>	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aganostossus uestigma</i>	-	0,83	-	-	0,13	1,18	-	-	-	-	-	-
<i>Aphodaulacus variabilis</i>	0,33	2,25	0,80	-	1,25	0,27	-	1,00	1,00	-	0,20	-
<i>Aphodaulacus nigrotessellatus</i>	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-
<i>Labarrus sublimbatus</i>	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaeophodius rectus</i>	-	3,58	7,80	-	0,13	0,18	-	-	0,63	-	-	-
<i>Pseudaegrossus nasutus</i>	-	0,33	0,20	-	0,50	0,18	-	-	0,13	-	0,40	-
<i>Otorhogus haemorrhoidalis</i>	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-

Примечание. Обозначения см. табл. 1.

Sinodiapterna troitzkyi ИД 0.001), а на завершающей стадии – 4 доминанта (*Aganocrossus urostigma* ИД 0.672, *Caccobius sordidus* ИД 0.175, *C. brevis* ИД 0.071 и *Onthophagus bivertex* ИД 0.060) и 3 редких вида (*Liatongus minutus* ИД 0.005, *Onthophagus japonicus* ИД 0.005 и *Phaeaphodius rectus* ИД 0.011). В вышеуказанный период наиболее массовый вид *Aganocrossus urostigma* преобладает на всех стадиях разложения коровьего помета (табл. 1), достигая максимальных значений индекса доминирования на средней стадии разложения. Роль *Caccobius brevis* и *Onthophagus bivertex* меняется от редких видов на начальной стадии, через субдоминантов на средней, к доминантам в терминальной стадии разложения коровьего помета.

В начале октября на начальных стадиях сукцессии отсутствуют субдоминанты, доминанты представлены тремя видами (*Caccobius sordidus* ИД 0.145, *Aganocrossus urostigma* ИД 0.373 и *Phaeaphodius rectus* ИД 0.466), а редкие – 5 видами (*Caccobius brevis* ИД 0.007, *Onthophagus bivertex* ИД 0.002, *O. japonicus* ИД 0.002, *Onthophagus gibbulus* ИД 0.002 и *Labarrus sublimbatus* ИД 0.002). На средней стадии отмечены два доминанта (*Caccobius sordidus* ИД 0.052 и *Phaeaphodius rectus* ИД 0.832), два субдоминанта (*Aganocrossus urostigma* ИД 0.030 и *Onthophagus bivertex* ИД 0.039) и 11 редких видов (*Caccobius brevis* ИД 0.018, *C. christophi* ИД 0.001, *Liatongus minutus* ИД 0.002, *Onthophagus japonicus* ИД 0.002, *O. punctator* ИД 0.001, *O. gibbulus* ИД 0.006, *O. fodiens* ИД 0.001, *Aphodaulacus variabilis* ИД 0.012, *Labarrus sublimbatus* ИД 0.001, *Planolinus nikolajevi* ИД 0.001 и *Pseudacrossus nasutus* ИД 0.001), на завершающей стадии – три доминанта (*Caccobius sordidus* ИД 0.105, *Phaeaphodius rectus* ИД 0.716 и *Aganocrossus urostigma* ИД 0.090), три субдоминанта (*Caccobius brevis* ИД 0.027, *Onthophagus bivertex* ИД 0.020 и *Aphodaulacus variabilis* ИД 0.022) и 7 редких видов (*Phelotrupes auratus* ИД 0.003, *Caccobius christophi* ИД 0.001, *Liatongus minutus* ИД 0.005, *Onthophagus japonicus* ИД 0.004, *O. gibbulus* ИД 0.004, *Planolinus nikolajevi* ИД 0.001 и *Pseudacrossus nasutus* ИД 0.001). В начале октября, в отличие от сентября, лидирующие позиции занимает *Phaeaphodius rectus*, а роли *Aganocrossus urostigma* и *Labarrus sublimbatus* отходят на второй план. В первую декаду октября в медиальной стадии сукцессии отмечены редкие виды *Aphodaulacus variabilis*, *Planolinus nikolajevi* и *Pseudacrossus nasutus*. В конечной стадии разложения коровьих экскрементов *Aphodaulacus variabilis* становится субдоминантом, а последние два вида, так и остаются редкими (табл. 2, 3). В целом, в первой декаде октября происходит некоторое усложнение структуры населения навозников на средней и финальной стадии сукцессии, с одновременным упрощением таковой на пионерной стадии.

В начале ноября население копрофильных скарабаеоидных жуков существенно упрощается (табл. 4) и представлено доминантами на средней (*Onthophagus gibbulus* ИД 0.333, *Aphodaulacus variabilis* ИД 0.222 и *Pseudacrossus nasutus* ИД 0.444) и терминальной (*Onthophagus gibbulus* ИД 1.000) стадиях исключительно. Следует отметить, что в начале октября эти виды на средней стадии разложения коровьего помета относились к категории редких.

Таким образом, в средне-осенний период отмечается некоторое усложнение структуры населения копрофильных скарабаеоидных жуков на средней и завершающей стадии сукцессии и заметное упрощение видового состава на инициальной стадии. В поздне-осенний период население начальной стадии сукцессии отсутствует, а средняя и завершающая стадии сукцессионных преобразований представлены исключительно доминантами. Упрощение населения на пионерных стадиях в средне-осенний период и его отсутствие в поздне-осеннем периоде вероятно связано с установлением невысоких температур, что оказывает влияние на двигательную активность жуков. В это время жуки способны передвигаться только в дневные часы и населять только прогретый субстрат, вне зависимости от сроков его нахождения на поверхности почвы.

Заключение

В осенний период в долине р. Рязановка на юге Приморского края у копрофильных скарабаеоидных жесткокрылых наблюдается снижение численности и числа видов с летним типом активности, а понижение температур (в том числе и ночных) приводит к вылету видов с осенним типом имагинальной активности. Наиболее важными периодами в изменении осеннего населения являются первые декады месяцев, в эти периоды происходят существенные изменения видового состава, численности и структуры доминирования.

В средне-осенний период на юге Приморского края отмечается некоторое усложнение структуры населения копрофильных скарабаеоидных жуков на средней и завершающей стадии сукцессии и заметное упрощение на пионерной стадии. В поздне-осенний период население начальной стадии сукцессии отсутствует, а на средней и завершающей стадиях сукцессионных преобразований скарабаеоидные жесткокрылые представлены исключительно доминирующими видами.

ЛИТЕРАТУРА

Семкин Б.И., Куликова Л.С. 1981. *Методика математического анализа списков видов насекомых в естественных и культурных биоценозах.* Владивосток. 73 с.

Шабалин С.А. 2011. *Герпетобионтные жесткокрылые (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae) кедрово-широколиственных лесов западного макросклона Южного и Среднего Сихотэ-Алиня.* Владивосток: Дальнаука. 139 с.

Шабалин С.А., Лафер Г.Ш. 2010. Летнее население герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae) долинных лесов Среднего Сихотэ-Алиня. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 21.* Владивосток: Дальнаука. С. 71–81.

Шабалин С.А., Лафер Г.Ш. 2011. Летнее население герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae) предгорий хребта Синий (Южный Сихотэ-Алинь). *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 22.* Владивосток: Дальнаука. С. 255–262.

Шабалин С.А., Лафер Г.Ш. 2012. Население герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Lucanidae, Scarabaeidae) чернопихтово-широколиственных лесов полуострова Муравьева-Амурского. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 23.* Владивосток: Дальнаука. С. 167–176.

Шабалин С.А., Лафер Г.Ш., Стороженко С.Ю. 2009. Сообщества напочвенных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae) Среднего Сихотэ-Алиня: морфологический и хорологический аспекты. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 20.* Владивосток: Дальнаука. С. 114–125.

Bezděk A. 2016. Tribe Oniticellini H. J. Kolbe, 1905. In: Löbl I., Löbl D. (Ed.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and Updated Edition.* Leiden, Boston: Brill. P. 174–177.

Dellacasa, M., Dellacasa, G., Král, D., Bezděk, A. 2016. Tribe Aphodiini Leach, 1815. In: Löbl I., Löbl D. (Ed.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and Updated Edition.* Leiden, Boston: Brill. P. 98–155.

Král D., Bezděk A. 2016. Tribe Coprini Leach, 1815. In: Löbl I., Löbl D. (Ed.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and Updated Edition.* Leiden, Boston: Brill. P. 167–171.

Nikolajev G.V., Král D., Bezděk A. 2016. family Geotrupidae Latreille, 1802. In: Löbl I., Löbl D. (Ed.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and Updated Edition.* Leiden, Boston: Brill. P. 33–52.

Renkonen O. 1938. Statistish-ökologiske undersøgelser over die terrestriske Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae-Botanicæ Fennicæ*, 6(1): 1–231.

Ziani S., Bezděk A. 2016. Tribe Onthophagini Burmeister, 1846. In: Löbl I., Löbl D. (Ed.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and Updated Edition.* Leiden, Boston: Brill. P. 180–204.

AUTUMN POPULATION OF THE COPROPHILIC SCARAB-BEETLES
(COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) IN THE VALLEY OF
RYAZANOVKA RIVER, PRIMORSKY KRAI

S.A. Shabalin

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern
Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia
E-mail: oxece-tonia@mail.ru

The autumn population of the coprophilic scarab-beetles (families Geotrupidae and Scarabaeidae) in cow excrements in the valley of Ryazanovka River (Primorsky krai) is studied. The data on the species composition, population dynamics and numbers of the dung beetles are given. Peculiarities of the beetle population due to the stages of the decomposition of cow dung are discussed.