

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2011

вып. XXII

УДК 595.76: 591.553: 591.524.21 (571.63)

**ЛЕТНЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ГЕРПЕТОБИОНТНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(COLEOPTERA: CARABIDAE, SILPHIDAE, SCARABAEIDAE)
ПРЕДГОРИЙ ХРЕБТА СИНИЙ (ЮЖНЫЙ СИХОТЭ-АЛИНЬ)**

С.А. Шабалин, Г.Ш. Лафер

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток.

E-mail: oхecetonia@mail.ru

Приводятся сведения о видовом составе и спектре жизненных форм герпетобионтных жесткокрылых для трех типов местообитаний в предгорьях хребта Синий (Приморский край). Показано, что для открытых местообитаний в условиях равнинных ландшафтов характерно низкое видовое разнообразие герпетобионтных жесткокрылых.

Напочвенные или герпетобионтные жесткокрылые (Догель, 1924; Тихомирова, 1975), обитающие в верхнем слое рыхлой лесной подстилки, на поверхности почвы, в щелях и трещинах ее верхнего слоя, являются удобным объектом для биоиндикационных исследований, поскольку ведут преимущественно оседлый образ жизни, отличаются большим видовым разнообразием, обладают высокой и довольно стабильной численностью, включают группы с широкими экологическими требованиями и характеризуются широкими трофическими связями. В последние годы нами получены сведения о структуре летнего населения герпетобионтных жесткокрылых в Хорско-Иманском материковом горно-долинном округе широколиственно-хвойных и лиственных лесов и в Нижне-Уссурийском материковом низкогорно-равнинном округе широколиственных и мелколиственных лесов в Среднем Сихотэ-Алине (Шабалин и др., 2009; Шабалин, Лафер, 2010), а также охарактеризовано их стациальное распределение в Верхне-Уссурийском материковом горно-долинном округе широколиственно-хвойных и широколиственных лесов (Шабалин, 2008, 2009), согласно районированию Б.П. Колесникова (1956). Сведения о структуре летнего населении герпето-

бионтных жесткокрылых Суйфуно-Ханкайского округа отсутствуют. Это и определило направление нашего исследования, в задачи которого входило изучение видового состава жесткокрылых, а также определение особенностей дифференциации летнего населения путем выявления степени доминирования отдельных таксонов напочвенных жесткокрылых на примере трех отличных по условиям местообитаний в Суйфуно-Ханкайском геоботаническом округе.

Материалы и методы

Сбор жесткокрылых проводился первым автором в Спасском районе Приморского края в окрестностях с. Татьяновка с 4 по 15 июля 2007 г. Для сбора жесткокрылых использовали пластиковые стаканчики типа ловушек Барбера (Pitfall traps) (Barber, 1931) с диаметром входного отверстия 6 см и объемом 200 мл, без приманки и фиксирующей жидкости. Для того чтобы жуки не могли покинуть стаканчик, он наполнялся на 1/3 раствором детергента (ПАВ). Ловушки располагались в линию в каждом биотопе в количестве 15 штук на расстоянии 2-х метров друг от друга. Сбор жесткокрылых проводился на трех модельных участках (широколиственный лес, поляна и репарийное местообитание). Общий объем работ составил 540 ловушко-суток.

При характеристике участия видов жесткокрылых в составе населения отдельных биотопов использовались индексы доминирования по шкале Ренкониена (Renkonen, 1938). В соответствии с рекомендациями Ю.И. Чернова (1971) оценивалась доля доминантов, субдоминантов и редких видов. Жизненные формы жукелиц и мертвоедов приводятся в соответствии с терминологией И.Х. Шаровой (1981, 2002), а пластинчатоусых жуков – в соответствии с ранее предложенной нами схемой (Шабалин, 2009). В качестве меры оригинальности сообщества использован индекс Шеннона (Мэгарран, 1992; Протасов, 2002). Вычисления выполнены в программе Microsoft Office Excel 2003.

Номенклатура представителей семейства Carabidae принята по Kryzhanovskij et al. (1995), подсемейства Silphinae – по Г.В. Николаеву и В.О. Козьминых (2002), подсемейства Nicrophorinae – по D.S. Sikes et al. (2002), а Scarabaeidae – по каталогу Палерктических жесткокрылых (Löbl et al., 2006; Smetana, Král, 2006; Zorn, 2006) и последующим ревизиям (Bezdek, 2008).

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования собрано 289 экземпляра жесткокрылых, относящихся к 27 видам из семейства Carabidae, 4 видам из Silphidae и 6 видам Scarabaeidae (табл. 1). Наибольшее число видов отмечено в репарийном местообитании, меньше – на поляне, а минимальное – в лесном участке (табл. 2). При этом число видов весьма сходно с ранее полученными данными для Хорско-Иманского материкового горно-долинного округа широколиственно-хвойных и лиственных лесов (Шабалин и др., 2009; Шабалин, Лафер, 2010). Динамическая плотность герпетобионтных жесткокрылых высока на поляне, а в репарийном и лесном местообитаниях сопоставима с лесными местообитаниями в Среднем Сихотэ-Алине (Шабалин, Лафер, 2010).

Таблица 1

Число экземпляров и распределение по модельным участкам
герпетобионтных жесткокрылых в окрестностях с. Татьянавка

Виды	Модельные участки		
	1	2	3
Сем. Carabidae			
<i>Cicindela gracilis</i> Pallas, 1775	–	1	–
<i>Leistus niger</i> Gebler, 1847	6	–	–
<i>Carabus smaragdinus</i> Fischer von Waldheim, 1823	4	–	–
<i>Carabus canaliculatus</i> Adams, 1812	1	–	–
<i>Carabus venustus</i> A. Morawitz, 1862	3	–	–
<i>Carabus maacki</i> A. Morawitz, 1862	–	–	9
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	2	8	26
<i>Epaphius dorsistriatus</i> Morawitz, 1863	–	1	–
<i>Poecilus fortipes</i> Chaudoir, 1850	–	2	2
<i>Pterostichus alacer</i> A. Morawitz, 1862	–	3	–
<i>Pterostichus tuberculiger</i> (Tschitschérine, 1897)	14	1	–
<i>Pterostichus shingarevi</i> Lafer, 1979	5	5	1
<i>Pterostichus sulcitaris</i> A. Morawitz, 1863	–	4	6
<i>Pterostichus sutschanensis</i> Jedlička, 1962	1	–	–
<i>Pterostichus orientalis</i> (Motschulsky, 1844)	–	2	2
<i>Pterostichus microcephalus</i> Motschulsky, 1860	–	–	3
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	–	–	3
<i>Agonum jankovskii</i> Lafer, 1992	–	–	1
<i>Agonum sculptipes</i> (Bates, 1883)	–	–	3
<i>Synuchus agonus</i> (Tschitschérine, 1895)	4	–	–
<i>Synuchus rjabuchini</i> Lafer, 1989	2	–	–
<i>Stenolophus propinquus</i> A. Morawitz, 1862	–	–	2
<i>Stenolophus castanipenis</i> H. Bates, 1873	–	–	2
<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	3
<i>Chlaenius variicornis</i> A. Morawitz, 1863	–	–	1
<i>Lachnocrepis prolixus</i> Bates, 1873	–	–	2
<i>Dripta ussuriensis</i> Jedlička, 1963	–	–	1
Сем. Silphidae			
<i>Silpha perphorata</i> Gebler, 1832	32	77	14
<i>Oiceoptoma thoracicum</i> (Linnaeus, 1758)	6	5	3
<i>Nicrophorus investigator</i> Zetterstedt, 1824	2	–	–
<i>Phosphuga atrata</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	1
Сем. Scarabaeidae			
<i>Caccobius sordidus</i> Harold, 1886	–	–	2
<i>Mimela testaceipes</i> (Motschulsky, 1860)	–	1	–
<i>Maladera renardi</i> (Ballion, 1971)	–	1	–
<i>Sericania fuscolineata</i> Motschulsky, 1860	–	–	1
<i>Apogonia cupreoviridis</i> Kolbe, 1886	–	3	–
<i>Holotrichia sichotana</i> Brenske, 1897	–	1	–

Обозначения модельных участков: 1 – лес, 2 – поляна, 3 – репарийное местообитание.

Таблица 2

Характеристики летнего населения герпетобионных жесткокрылых
в окрестностях с. Татьянавка

Модельный участок	ДП	РТ	S	N	H'	var (H')
1. Лес	0.461	180	14	83	2.058	0.0144
2. Поляна	0.656	180	16	118	1.505	0.0203
3. Репарийный	0.488	180	21	88	2.466	0.0147

Примечания. ДП – динамическая плотность, РТ – количество ловушко-суток, S – количество видов, N – количество экземпляров, H' – индекс Шеннона, var (H') – дисперсия индекса Шеннона.

Наибольшее значение индекса Шеннона отмечено в репарийном местообитании (табл. 2), где при довольно высоком числе видов отловлено только 88 экземпляров герпетобионных жесткокрылых. Для поляны в предгорьях хребта Синего значения индекса Шеннона, заметно ниже, чем в Хорско-Иманском материковом горно-долинном округе широколиственно-хвойных и лиственных лесов. Это, вероятно, связано с тем, что в зоне широколиственно-хвойных лесов поляны являются азональным элементом (Чернов, 1975), что способствуют концентрации видов жесткокрылых, в отличие от более равнинных участков Суйфуно-Ханкайского геоботанического округа (Колесников, 1948, 1956), где открытые хорошо инсолируемые участки представляют собой естественные местообитания со свойственными им видами жесткокрылых. Информационное разнообразие герпетобионных жесткокрылых в лесном участке сопоставимо с ранее изученными лесными участками (Шабалин, Лафер, 2010).

В лесном местообитании доминировали *Leistus niger*, *Pterostichus tuberculiger*, *P. shingarevi*, *Oiceoptoma thoracicum*, *Silpha perphorata*, (75.9 %). К субдоминантам отнесены *Carabus smaragdinus*, *C. venustus*, *C. granulatus*, *Synuchus agonus*, *S. rjabuchini*, *Nicrophorus investigator* (20.5 %), а к редким – *Carabus calliculatus*, *Pterostichus sutschanensis*, *Phosphuga atrata* (3.6 %).

На поляне доминанты представлены двумя видами (*Carabus granulatus*, *Silpha perphorata*), на долю которых приходится 72.0 %. Субдоминанты (*Pterostichus alacer*, *P. shingarevi*, *P. sulcitaris*, *Oiceoptoma thoracicum*, *Phosphuga atrata*, *Apogonia cupreoviridis*) составляют 19.5 %, а редкие виды (*Cicindela gracilis*, *Epaphius dorsistriatus*, *Poecilus fortipes*, *Pterostichus tuberculiger*, *P. orientalis*, *Mimela testaceipes*, *Maladera renardi*, *Holotrichia sichotana*) – 8.5 %.

В репарийном местообитании доминантами являлись *Carabus maacki*, *C. granulatus*, *Pterostichus sulcitaris*, *Silpha perphorata* (62.5 %), субдоминантами – *Poecilus fortipes*, *Pterostichus orientalis*, *P. microcephalus*, *P. nigrita*, *Agonum jankovskii*, *A. sculptipes*, *Stenolophus propinquus*, *St. castanipenis*, *Harpalus latus*, *Lachnocrepis prolixus*, *Oiceoptoma thoracicum*, *Caccobius sordidus* (31.8 %), а редкими – *Pterostichus shingarevi*, *Chlaenius variicornis*, *Diptera ussuriensis*, *Phosphuga atrata*, *Sericania fuscolineata* (5.7 %).

В целом соотношение доминантов, субдоминантов и редких видов в трех изученных модельных участках сопоставимо с ранее полученными данными

для Южного и Среднего Сихотэ-Алиня (Шабалин и др, 2009; Шабалин, Лафер, 2010). Только в репарийном местообитании доля доминантов немного ниже, что вероятно, обусловлено "эффектом дублирования" (выполнение сходных биоценологических функций различными видами).

В лесном местообитании по числу экземпляров преобладали хищники-некрофаги стратобионты бегающие и зоофаги статобионты зарывающиеся, значительна роль зоофагов эпигеобионтов ходящих крупных и некрофагов стратобионтов бегающих (рис. 1). Наибольшим числом видов представлены зоофаги эпигеобионты ходящие крупные, зоофаги стратобионты зарывающиеся и некрофаги стратобионты бегающие, на остальные группы жизненных форм приходится по 1-2 вида жесткокрылых.

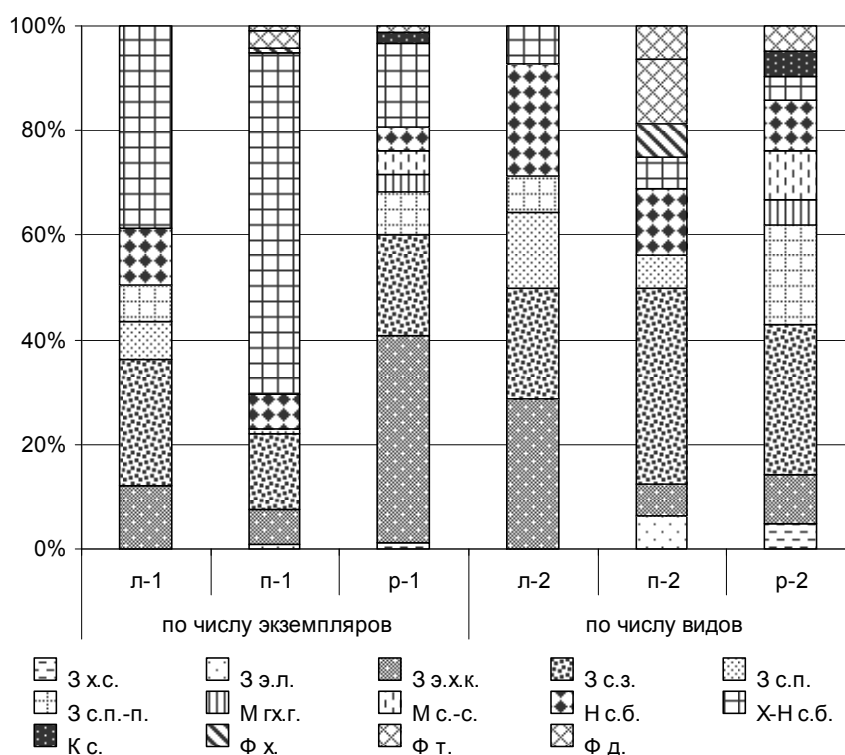


Рис. 1. Спектр жизненных форм герпетобионтных жесткокрылых в окрестностях с. Татьяновка. Обозначения: З – зоофаги, М – миксофитофаги, К – копрофаги, Х-Н – хищники-некрофаги, Н – некрофаги, Х – хищники, Ф – филлофаги; э.л.– эпигеобионты летающие, э.х.к. – эпигеобионты ходящие крупные, с.б. – стратобионты бегающие, х.с. – хортобионты стеблевые, с.п. – стратобионты подстилочные, с.п.-п. – стратобионты поверхностно-подстилочные, с.з. – стратобионты зарывающиеся, гх.г. – геохортобионты гарпалоидные, с.-с. – стратобионты скважники, с – сирфетобионты, д. – дендробионты, т – тамнобионты, х – хортобионты; л – лесной участок, п – поляна, р – репарийное местообитание.

На поляне отмечены представители 9 групп жизненных форм напочвенных жесткокрылых, по числу собранных экземпляров преобладали хищники-некрофаги стратобионты бегающие, значительна роль зоофагов эпигеобионтов ходящих крупных и некрофагов стратобионтов бегающих, на долю остальных групп приходится от 1 до 4 собранных экземпляров. По числу видов лидируют зоофаги стратобионты зарывающиеся, а остальные группы представлены 1-2 видами. Необходимо отметить, что только на открытом хорошо инсолируемом участке были собраны зоофаги эпигеобионты летающие, а так же филлофаги хорто- и денробионты. Ранее нами отмечалось нахождение филлофагов в бассейне р. Ореховка только в разреженных лесных местообитаниях и на поляне (Шабалин и др., 2009; Шабалин, Лафер, 2010). В окрестностях с. Татьянавка питающиеся фотосинтезирующими частями растений филлофаги отмечены только на поляне, поскольку в центре ее представлена исключительно травянистая растительность, а по периферии расположены отдельные деревья. Для группы зоофагов эпигеобионтов летающих наиболее характерен полет при охоте за подвижными, летающими насекомыми, поэтому они найдены только на открытом, хорошо инсолируемом участке.

В репарийном участке отмечены представители 10 групп жизненных форм герпетобионтных жесткокрылых. Наибольшим числом экземпляров представлены зоофаги эпигеобионты ходящие крупные, зоофаги стратобионты зарывающиеся и хищники некрофаги статобионты бегающие, значительна доля зоофагов статобионтов поверхностно-подстилочных, а на остальные группы приходится от 1 до 4 собранных экземпляра. По числу видов в группах жизненных форм герпетобионтных жесткокрылых лидируют зоофаги стратобионты зарывающиеся и зоофаги статобионты поверхностно-подстилочные, остальные группы представлены 1-2 видами. Поскольку в репарийном участке хорошо развита травянистая растительность, здесь зарегистрированы зоофаги хортобионты стеблевые (хищники, находящие свою добычу на стеблях трав), миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные и миксофитофаги стратобионты скважники (поедающие преимущественно семена травянистых растений). Присутствие копрофагов сирфетобионтов в репарийном участке связано с нахождением модельного участка в непосредственной близости от села Татьянавка и выпасом крупного рогатого скота.

Заключение

В предгорьях хребта Синий (Южный Сихотэ-Алинь) изучено три местообитания герпетобионтных жесткокрылых. Низкое таксономическое разнообразие и небольшое число групп жизненных форм герпетобионтных жесткокрылых характерно для лесного участка, что, вероятно, связано с весьма однообразными природными условиями. Для репарийного участка и поляны, богатых микростациональными неоднородностями среды, характерно высокое число видов напочвенных жесткокрылых и их экологических групп. В целом, полученные сведения о видовом составе, структуре доминирования и спектре жизненных

форм герпетобионтных жесткокрылых предгорий хребта Синий сопоставимы с ранее полученными результатами для бассейна р. Ореховка в Хорско-Иманском геоботаническом округе (Шабалин и др., 2009; Шабалин, Лафер, 2010). Основные отличия состоят в структуре населения открытого хорошо инсолируемого участка. В более равнинных участках Суйфуно-Ханкайского геоботанического округа поляны являются зональным элементом и не способны концентрировать большое число видов жесткокрылых, в отличие от Хорско-Иманского горно-долинного округа широколиственно-хвойных и лиственных лесов, где поляны являются азональным элементом и характеризуются большим видовым разнообразием герпетобионтных жесткокрылых.

Благодарности

Настоящая работа поддержана грантами РФФИ № 11-04-90454-Укр_ф_а, № 11-04-98585-р_восток-а и Дальневосточного отделения РАН № 11-III-B-06-099, № 09-I-ОБН-04, № 09-III-A-06-163 и № 09-I-П16-06.

ЛИТЕРАТУРА

Догель В.А. Количественный анализ фауны лугов в Петергофе. Исследования по количественному анализу наземной фауны // Русский зоологический журнал. 1924. Т. 4, вып. 12. С. 117–154.

Колесников Б.П. О характере ландшафта Суйфуно-Ханкайского геоботанического округа // Материалы к изучению природных ресурсов Дальнего Востока. Владивосток: Приморское книжное изд-во, 1948. С. 29–32. (Труды Дальневосточной научно-исследовательской базы АН СССР им. В.Л. Комарова. Серия общ. Вып. 1).

Колесников Б.П. Природное районирование Приморского края // Вопросы сельского и лесного хозяйства Дальнего востока. Вып. 1. Владивосток: Приморское книжное изд-во, 1956. С. 5–16.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 154 с.

Николаев Г.В., Козьминых В.О. Жуки-мертвоеды (Coleoptera: Agyrtidae, Silphidae) Казахстана, России и ряда сопредельных стран: Определитель. Алматы: Казак университеті, 2002. 159 с.

Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. Киев, 2002. 105 с.

Тихомирова А.Л. Учет напочвенных беспозвоночных // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. С. 73–85.

Чернов Ю.И. О некоторых индексах, используемых при анализе структуры животного населения суши // Зоологический журнал. 1971. Т. 50, вып. 7. С. 1079–1092.

Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. М.: Мысль, 1975. 222 с.

Шабалин С.А. Особенности стациального распределения жужелиц и мертвоедов (Coleoptera: Carabidae, Silphidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Евразийский энтомологический журнал. 2008. Т. 7, вып. 3. С. 207–212.

Шабалин С.А. Почвенные жесткокрылые (Coleoptera) Южного и Среднего Сихотэ-Алиня. Автореферат дис... канд. биол. наук. Владивосток, 2009. 23 с.

Шабалин С.А., Лафер Г.Ш., Стороженко С.Ю. Сообщества напочвенных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae) Среднего Сихотэ-Алиня: морфо-

логический и хорологический аспекты // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 20. Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 114–125.

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

Шарова И.Х. Жизненные формы жуличиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 360 с.

Шарова И.Х. Жизненные формы почвообитающих насекомых // Russian Entomological Journal. 2002. Vol. 11, N 1. P. 15–22.

Barber H.S. Traps for Cave-Inhabiting Insects // Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. 1931. Vol. 46. P. 259–265.

Bezdek A. Synonymical notes on *Apogonia cupreoviridis* and *A. nigroolovacea* (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae: Diplotaxini) // Annales Zoologici. 2008. Vol. 58, N 1. P. 71–77.

Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G. A checklist of the ground beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. 271 p.

Löbl I., Krell F.-T., Ziani S. Tribe Onthophagini Burmeister, 1846 // I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Stenstrup: Appolo Books, 2006. P. 159–176.

Renkonen O. Statistish-ökologiske undersøgelser over die terrestriske Käferwelt der finnischen Bruchmoore // Annal Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 1938. N 6. S. 1–231.

Sikes D.S., Madge R.B., Newton A.F. A catalog of the Nicrophorinae (Coleoptera: Silphidae) of the world // Zootaxa. 2002. N 65. P. 1–304.

Smetana A., Král D. Tribe Rhizotrogini Burmeister, 1855 // I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Stenstrup: Appolo Books, 2006. P. 207–228.

Zorn C. Tribe Anomalini C.E. Blanchard, 1851 // I. Löbl, A. Smetana (eds). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 3. Stenstrup: Appolo Books, 2006. P. 251–276.

SUMMER POPULATION OF ABOVE-GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE, SILPHIDAE, SCARABAEIDAE) ON THE FOOTHILLS OF SINII MOUNTAINS (SOUTH SIKHOTE-ALIN MOUNTAINS)

S. A. Shabalin, G. Sh. Lafer

Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch of Russian Academy of Science, Vladivostok, Russia

The date on species composition and life-forms spectrum of above-ground beetles in three ecotopes on the foothills of Sinii Mountains (Primorskii krai) are given. It is shown that open habitats in lowland landscapes are characterized by low species diversity of above-ground beetles.