

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2009

вып. XX

УДК 595.76: 591.5 (571.63)

**СООБЩЕСТВА НАПОЧВЕННЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(COLEOPTERA: CARABIDAE, SILPHIDAE, SCARABAEIDAE)
СРЕДНЕГО СИХОТЭ-АЛИНЯ: МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ
И ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ**

С.А. Шабалин, Г.Ш. Лафер, С.Ю. Стороженко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

На западном макросклоне Среднего Сихотэ-Алиня изучены три типа сообществ напочвенных жесткокрылых: лесных, приречных и открытых, хорошо инсолируемых местообитаний. Приводятся сведения о видовом составе и спектре жизненных форм. Даны рекомендации по продолжительности экспонирования почвенных ловушек в Приморском крае.

Под напочвенными понимаются жесткокрылые, обитающие в верхнем слое рыхлой лесной подстилки, на поверхности почвы, в щелях и трещинах ее верхнего слоя, а также под различными укрытиями (Тихомирова, 1975). В отечественной литературе эту группу жесткокрылых также называли герпетобием (Догель, 1924).

Сообщества напочвенных жесткокрылых в Приморском крае изучены недостаточно. Имеются сведения о видовом составе жесткокрылых отдельных модельных участков (Гиляров, Перель, 1973; Курчева, 1979; Стороженко и др., 2003), проанализированы особенности распределения жуужелиц (Carabidae) и мертвоедов (Silphidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня (Шабалин, 2008 а, б), жуужелиц – на полуострове Муравьева-Амурского (Kholin et al., 2005) и мертвоедов – в Спасском районе Приморского края (Холин, 1993). Исследования сообществ напочвенных жесткокрылых Среднего Сихотэ-Алиня не проводились.

Отсутствие сведений о морфологии и хорологии сообществ напочвенных жесткокрылых в условиях Среднего Сихотэ-Алиня определило направление этого исследования. Основное внимание было уделено изучению видового состава жесткокрылых и его флуктуациям в зависимости от длительности экспозиции почвенных ловушек, а также выявлению особенностей дифференциации сообществ с учетом степени доминирования отдельных таксонов напочвенных жесткокрылых в зависимости от типа биотопа.

Материалы и методы

Сбор жесткокрылых проводился первым автором в Дальнереченском районе Приморского края в окрестностях с. Боголюбовка (р. Горная – приток р. Ореховка, в 8 км вверх по течению от места впадения) с 12 по 24 июля 2006 г. Данная территория, согласно природному районированию Б.П. Колесникова (1956), относится к Хорско-Иманскому материковому горно-долинному округу широколиственно-хвойных и лиственных лесов. Для сбора жесткокрылых использовали пластиковые стаканчики типа ловушек Барбера (Barber, 1931) с диаметром входного отверстия 7 см и объемом 200 мл, без приманки и фиксирующей жидкости. Чтобы жуки не могли покинуть стаканчик, он наполнялся на 1/3 раствором детергента (ПАВ). Ловушки располагались в линию в количестве 15 штук на расстоянии 2-х метров друг от друга, экспонировались по схеме 1-3-7-1 суток в каждом биотопе. Общий объем работ составил 540 ловушко-суток. Всего было обследовано 3 биотопа: берег реки, лесной участок и поляна в лесу.

Для характеристики участия видов жесткокрылых в составе населения отдельных биотопов использовались индексы доминирования по шкале Ренконена (Renkonen, 1938). В соответствии с рекомендациями Ю.И. Чернова (1971) оценивалась доля доминантов, субдоминантов и редких видов. Жизненные формы приведены в соответствии с терминологией И.Х. Шаровой (1981, 2002). В качестве меры оригинальности сообщества использован индекс Шеннона (Песенко, 1982; Мэгарран, 1992; Протасов, 2002), который вычисляли по формуле:

$$H' = \sum_1^i P_i \cdot \ln P_i,$$

а дисперсию индекса Шеннона по формуле:

$$\text{var}(H') = \frac{\sum P_i \ln^2 P_i - (H')^2}{N} + \frac{S-1}{2N^2},$$

где H' – индекс Шеннона, P_i – доля i -го вида в выборке, N – количество экземпляров, S – количество видов. Все вычисления выполнены в программе Microsoft Office Excel 2003.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований было отловлено 238 экземпляров жесткокрылых, относящихся к 3 семействам, 44 видам (табл. 1). Семейство Carabidae представлено 36 видами, Silphidae – 6 видами и Scarabaeidae – 2 видами.

Влияние длительности экспозиции ловушек на выяснение структуры сообществ. В сообществе напочвенных жесткокрылых на берегу реки преобладали виды семейства Carabidae, представители семейства Silphidae попадались в ловушки только при семисуточной длительности учета, а виды семейства Scarabaeidae не были отмечены (рис. 1 б).

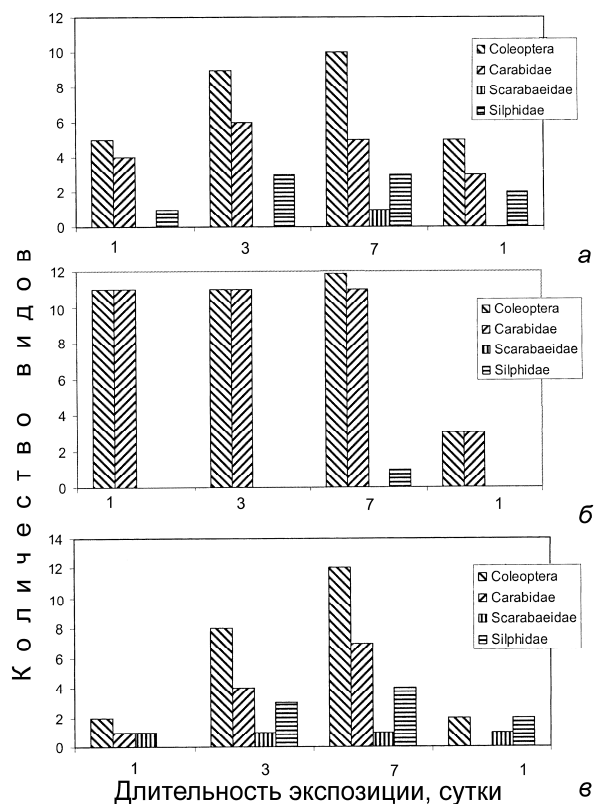


Рис. 1. Количество попавших в почвенные ловушки видов жесткокрылых насекомых в зависимости от длительности экспозиции. а – поляна, б – берег реки, в – широколиственный лес.

Таблица 1

Число экземпляров и распределение по биотопам напочвенных жесткокрылых
в Среднем Сихотэ-Алине

| Виды | Поляна | | | | | Берег реки | | | | | Лес | | | | |
|---|--------|---|---|---|----|------------|----|---|----|----|-----|---|---|---|---|
| | 1 | 3 | 7 | 1 | Σ | 1 | 3 | 7 | 1 | Σ | 1 | 3 | 7 | 1 | Σ |
| Семейство Carabidae | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cicindela gemmata</i> Fald. | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>Leistus niger</i> Gebler | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| <i>Nebria subdilata</i> Motsch. | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 5 | - | 7 | - | - | - | - | - |
| <i>Carabus granulatus</i> L. | - | 1 | - | - | 1 | 1 | 3 | 2 | - | 6 | - | - | - | - | - |
| <i>C. canaliculatus praedo</i> Sem. et Zn. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| <i>C. vietinghoffi</i> Adams | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 | - | 3 | - | - | - | - | - |
| <i>C. venustus</i> Mor. | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. billbergi</i> Mannerheim | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| <i>Clivina fossor</i> L. | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| <i>Epaphius dorsistriatus</i> Mor. | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| <i>Bembidion quadrimaculatum</i> L. | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. elevatum lamprossimille</i> Net. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 2 |
| <i>B. semipunctatum</i> Don. | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>B. baicalicum</i> Motsch. | - | - | - | - | - | 2 | - | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - |
| <i>Poecilus fortipes</i> Chaudoir | 1 | 2 | 2 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. nitidicollis</i> Motsch. | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pterostichus aberrans</i> Mor. | - | - | - | - | - | 1 | - | 2 | - | 3 | - | - | - | - | - |
| <i>P. adriectus</i> Eschsch. | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| <i>P. sutschanensis</i> Jedl. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 2 |
| <i>P. eobius</i> Tschitsch. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| <i>P. jankowskii</i> Tschitsch. | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>P. nigrita</i> Paykull | - | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | 3 | - | - | - | - | - |
| <i>P. microcephalus</i> Motsch. | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>P. alacer</i> Mor. | - | 1 | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | 5 | - | 7 |
| <i>P. orientalis</i> Motsch. | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Agonum dolens</i> Sahlberg | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>A. mandli</i> Jedl. | - | - | - | - | - | 1 | 31 | 2 | 27 | 61 | - | - | - | - | - |
| <i>A. belicum</i> Lutshnik | 2 | 1 | 6 | 3 | 12 | 3 | 4 | - | - | 7 | - | - | - | - | - |
| <i>A. jurecekianum</i> Jedl. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| <i>A. subtruncatum</i> Motsch. | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>A. assimile</i> Gyll. | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 2 | - | - | - | - | - |

Окончание табл. 1

| Вид | Поляна | | | | | Берег реки | | | | | Лес | | | | | |
|--|--------|----|----|---|----|------------|----|----|----|-----|-----|----|----|---|----|---|
| | 1 | 3 | 7 | 1 | Σ | 1 | 3 | 7 | 1 | Σ | 1 | 3 | 7 | 1 | Σ | |
| <i>Synuchus agonus</i> Tschitsch. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| <i>Amara similata</i> Gyll. | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A. amplipennis</i> Baliani | - | 1 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Chlaenius stschukini</i> Mén. | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ch. circumductus</i> Morawitz | - | - | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Семейство Silphidae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acanthopsilius concolor</i> Kr. | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Nicrophorus quadripunctatus</i> Kr. | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 6 | 9 | - | 15 | |
| <i>Oiceoptoma thoracicum</i> L. | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| <i>Phosphuga atrata</i> L. | - | - | 1 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 1 | 3 | |
| <i>Ptomascopus morio</i> Kr. | - | 8 | - | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| <i>Silpha perforata</i> Gebl. | 2 | 12 | 6 | 1 | 21 | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 2 | |
| Семейство Scarabaeidae | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ontophagus uniformis</i> Heyd. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 12 | 11 | - | 24 | |
| <i>Maladera castanea</i> Arrow | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Всего видов: | 5 | 9 | 10 | 5 | 17 | 11 | 47 | 10 | 3 | 21 | 2 | 8 | 12 | 2 | 14 | |
| Всего экземпляров: | 7 | 28 | 22 | 7 | 62 | 25 | 11 | 20 | 29 | 111 | 2 | 25 | 36 | 2 | 65 | |

Примечание. 1, 3, 7, 1 – длительность экспозиции почвенных ловушек, Σ – суммарные данные за весь период отлова жесткокрылых.

На поляне были отмечены представители всех трех семейств, при этом следует отметить, что максимальное количество видов жесткокрылых было зарегистрировано при семисуточной экспозиции ловушек. Только при такой экспозиции в данном биотопе были отловлены виды семейства Scarabaeidae. Виды семейств Carabidae и Silphidae встречались постоянно, вне зависимости от длительности экспозиции почвенных ловушек (рис. 1 а).

При экспонировании ловушек в лесном участке виды всех трех семейств жесткокрылых отмечались только при трех- и семисуточной экспозиции. В случае односуточной экспозиции виды семейств Silphidae (первые сутки экспозиции почвенных ловушек) и Carabidae (последние сутки экспозиции почвенных ловушек) отсутствовали (рис. 1в). Виды семейства Scarabaeidae отмечались независимо от длительности экспозиции ловушек.

Максимальное количество видов отмечено на приречном участке (21 вид), меньше на поляне (18 видов), а наименьшее количество – в лесном участке (14 видов). Следует особо отметить, что в прибрежном участке собрано больше всего экземпляров жесткокрылых, а лесной участок по количеству отловленных экземпляров сопоставим с поляной (табл. 1).

Высокая динамическая плотность напочвенных жесткокрылых отмечена во всех станциях при трехсуточных учетах, а при семисуточных учетах она заметно снижалась (табл. 2).

В приречном участке максимальная динамическая плотность (1,933 экз./1 ловушко-сутки) отмечена при экспозиции ловушек в течение одних суток (23-24.VII 2006), но попавших в ловушки видов было меньше, чем при других длительностях экспозиции ловушек. В этом биотопе при установке ловушек на одни (12-13.VII 2006), три и семь суток в каждом случае было отловлено по 11 видов жесткокрылых, однако динамическая плотность при установке ловушек на трое суток была значительно выше, чем при установке на сутки и на неделю. Наибольшее значение индекса Шеннона установлено для первых суток учета напочвенных жесткокрылых и при недельной экспозиции ловушек. При анализе данных за весь период наблюдений индекс Шеннона составил 1.919, что свидетельствует о нестабильной активности отдельных видов жесткокрылых. Это приводит к тому, что при короткой экспозиции почвенных ловушек количество экземпляров может быть максимальным, а видовой состав данного биотопа будет выбираться довольно фрагментарно.

На поляне при трехсуточной экспозиции ловушек количество видов довольно высоко, а динамическая плотность достигла максимальных значений (табл. 2). Однако индекс Шеннона при трехсуточной экспозиции ниже, чем при недельной, и максимально за весь период наблюдений. Таким образом, наиболее полные данные о группировках напочвенных жесткокрылых на открытых, хорошо инсолируемых участках можно получить, сочетая различные длительности экспозиции ловушек.

Под пологом леса наиболее полно выбирается фауна напочвенных жесткокрылых при экспозиции ловушек в течение семи суток (табл. 2), остальные варианты длительности экспозиции не оказывают существенного влияния на информативность выборки.

Таким образом, в случае установки ловушек в богатых микростациональными условиями среды биотопах (приречный участок и хорошо инсолируемый участок) необходимо экспонировать почвенные ловушки в течение длительного промежутка времени и проводить учеты различной длительности, а в случае установки ловушек в биотопах с единообразными условиями среды достаточно семисуточных учетов.

В целом жесткокрылые проявляли довольно строгое предпочтение определенным биотопам, из 44 выявленных видов только 8 (*Carabus granulatus*, *C. billbergi*, *Pterostichus alacer*, *Agonum belicum*, *Nicrophorus quadripunctatus*, *Oiceoptoma thoracicum*, *Phosphuga atrata*, *Silpha perforata*) встречались в нескольких биотопах.

Структура доминирования. В приречном участке доминанты (*Nebria subdilatata*, *Agonum belicum*, *Carabus granulatus*, *Agonum mandli*, *Bembidion baicalicum*) составили 72.97%, субдоминанты (*Carabus vietinghoffi*, *Pterostichus aberrans*, *P. nigrita*) – 11.71%, а редкие виды (*Cicindela gemmata*, *Clivina fossor*, *Epaphius dorsistriatus*, *Bembidion semipunctatum*, *Pterostichus adriectus*, *P. jankowskii*, *P. microcephalus*, *P. alacer*, *Agonum dolens*, *A. subtruncatum*, *A. assimile*, *Chlaenius stschukini*, *Nicrophorus quadripunctatus*) – 15.31%.

Таблица 2

Характеристика сообществ напочвенных жесткокрылых,
в зависимости от длительности экспозиции почвенных ловушек

| Участок | Длительность экспозиции | ДП | РТ | S | N | H' | var (H') |
|------------|-------------------------|-------|-----|----|-----|-------|----------|
| Берег реки | 1 сутки | 0,933 | 15 | 11 | 14 | 2,305 | 0,0408 |
| | 3 суток | 1,044 | 45 | 11 | 47 | 1,368 | 0,0421 |
| | 7 суток | 0,200 | 105 | 11 | 21 | 2,265 | 0,0249 |
| | 1 сутки | 1,933 | 15 | 3 | 29 | 0,299 | 0,0252 |
| | ∑ (12 суток) | 0,617 | 180 | 21 | 111 | 1,919 | 0,0220 |
| Поляна | 1 сутки | 0,467 | 15 | 5 | 7 | 1,550 | 0,0575 |
| | 3 суток | 0,622 | 45 | 9 | 28 | 1,624 | 0,0407 |
| | 7 суток | 0,200 | 105 | 9 | 21 | 1,889 | 0,0382 |
| | 1 сутки | 0,467 | 15 | 5 | 7 | 1,475 | 0,0831 |
| | ∑ (12 суток) | 0,350 | 180 | 18 | 63 | 2,197 | 0,0225 |
| Лес | 1 сутки | 0,133 | 15 | 2 | 2 | 0,693 | 0,1249 |
| | 3 суток | 0,556 | 45 | 8 | 25 | 1,541 | 0,0438 |
| | 7 суток | 0,343 | 105 | 12 | 36 | 2,001 | 0,0285 |
| | 1 сутки | 0,133 | 15 | 2 | 2 | 0,693 | 0,1249 |
| | ∑ (12 суток) | 0,361 | 180 | 14 | 65 | 1,966 | 0,0196 |

Примечание. ДП – динамическая плотность (экз. /1 ловушко-сутки), РТ – количество ловушко-суток, S – количество видов, N – количество экземпляров, H' – индекс Шеннона, var (H') – дисперсия индекса Шеннона, ∑ - суммарные данные за весь период отлова жесткокрылых.

На участке с повышенной инсоляцией доминировали *Silpha perforata*, *Agonum belicum*, *Ptomascopus morio*, *Poecilus fortipes* (73.01%). К субдоминантам отнесены *Amara amplipennis*, *Chlaenius circumductus*, *Phosphuga atrata* (9.52%). Редкими были *Carabus granulatus*, *C. venustus*, *C. billbergi*, *Bembidion quadrimaculatum*, *Poecilus nitidicollis*, *Pterostichus alacer*, *P. orientalis*, *Amara similata*, *Maladera castanea*, *Acanthopsilius concolor*, *Oiceoptoma thoracicum* (17.46%).

В лесу доминантами являлись *Ontophagus uniformis*, *Nicrophorus quadripunctatus*, *Pterostichus alacer*, *Oiceotoma thoracicum* (76.92%), субдоминантами – *Phosphuga atrata*, *Bembidion elevatum lamprossimille*, *Pterostichus sutschanensis*, *Silpha perforata* (13.85%), а редкими – *Leistus niger*, *Carabus canaliculatus praedo*, *C. billbergi*, *Pterostichus eobius*, *Agonum jurecekianum*, *Synuchus agonus* (9.23%).

Доля доминантов во всех местообитаниях составляла 72.97-76.92%, субдоминантов – 9.52-13.85%, а редких видов – от 9,23% до 17.46%. Наибольшая доля доминантов и субдоминантов отмечена для лесного участка, тогда, как на берегу реки и на хорошо инсолируемом участке доля редких видов была выше, чем в лесу, что, по всей видимости, связано с наличием более разнообразных микростабиальных условий на полянах и берегах рек.

Жизненные формы. На всех трех изученных участках в целом по количеству видов среди жизненных форм преобладали зоофаги стратобионты поверхностно-подстилочные, немного меньшим числом видов представлены зоофаги стратобионты зарывающиеся, от 5 до 11% видов приходится на долю миксофитофагов геохортобионтов гарпалоидных, зоофагов стратобионтов подстилочных, зоофагов эпигеобионтов бегающих и некрофагов стратобионтов. Остальные группы представлены единичными видами.

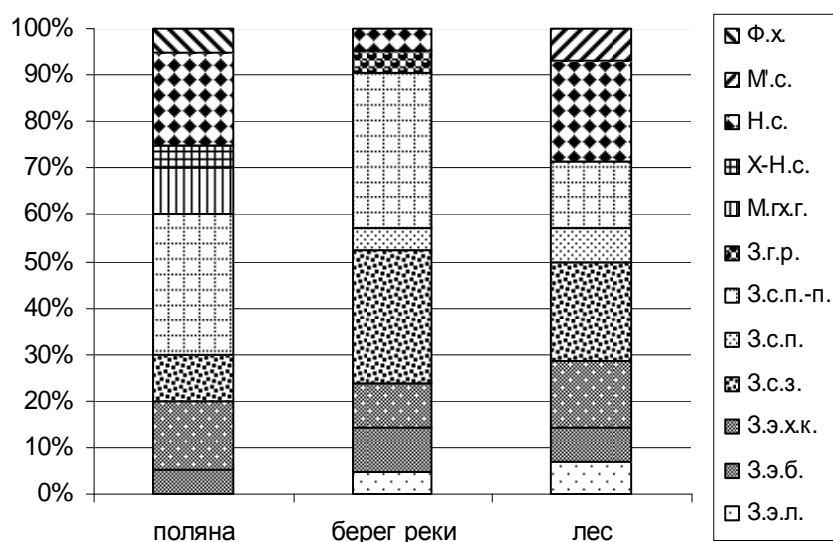


Рис. 2. Спектры жизненных форм напочвенных жесткокрылых по количеству видов. Обозначения жизненных форм: зоофаги (З): э.л. – эпигеобионты летающие, э.б. – эпигеобионты бегающие, э.х.к. – эпигеобионты ходящие крупные, с.з. – стратобионты зарывающиеся, с.п. – стратобионты подстилочные, с.п.-п. – стратобионты верхностно-подстилочные, г.р. – геобионты роющие; М.гх.г. – миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные, X-Н.с. – хищники-некрофаги стратобионты, Н.с. – некрофаги стратобионты, М'.с. – мицетофаги сирфетобионты, Ф.х. – фитофаги хортобионты.

Необходимо отметить, что представители зоофагов геобионтов роющих отмечены только на берегу реки, т.к. на галечниках с песчаными наносами и большим количеством листового опада создаются наиболее благоприятные условия для строительства норок представителями этой группы жизненных форм (*Clivina fossor* L.). Миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные и фитофаги хортобионты зарегистрированы только на поляне, где виды этих групп поедают семена и листья травянистых растений. Мицетофаги сирфетобионты отмечены в лесу, где они поедают как свежие, так и разлагающиеся грибы.

На поляне большинство видов относится к зоофагам стратобионтам поверхностно-подстилочным, немного меньше – к некрофагам стратобионтам, остальные группы представлены 1-3 видами. На берегу реки наиболее количество видов относится к группам зоофагов стратобионтов подстильно-почвенных и зоофагов стратобионтов зарывающихся, остальные группы представлены 1-2 видами. Под пологом леса наибольшее количество видов относится к некрофагам стратобионтам, зоофагам стратобионтам зарывающимся, зоофагам стратобионтам подстильно-почвенным и зоофагам эпигеобионтам ходящим крупным, остальные группы представлены единичными видами.

На всех трех участках в целом по количеству собранных экземпляров преобладали зоофаги стратобионты подстильно-почвенные, на их долю приходилось 42%. От 10% до 15% составляли зоофаги стратобионты зарывающиеся, хищники-некрофаги стратобионты, мицетофаги сирфетобионты и некрофаги стратобионты, а зоофаги эпигеобионты ходящие крупные – 6%. Немногочисленны (от 1 до 3%) миксофитофаги геохортобионты гарпалоидные, зоофаги геобионты роющие, зоофаги стратобионты подстилочные и зоофаги эпигеобионты бегающие. Единичными экземплярами представлены зоофаги эпигеобионты летающие и фитофаги хортобионты.

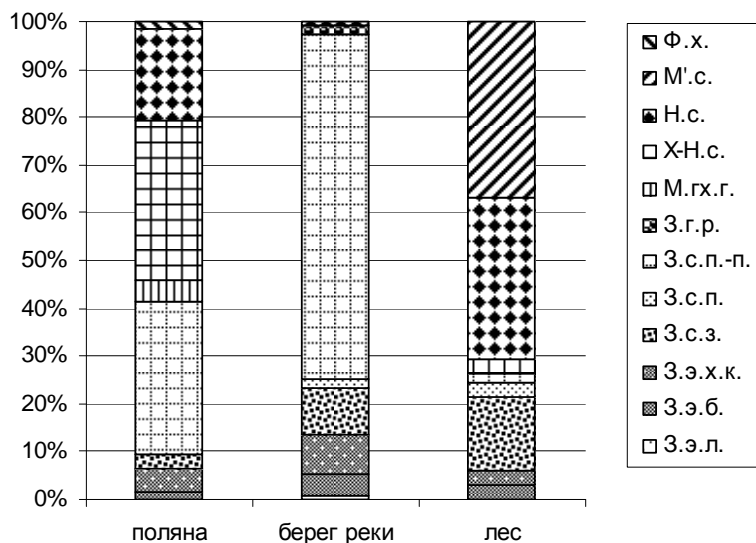


Рис. 3. Спектры жизненных форм напочвенных жесткокрылых по количеству экземпляров. Обозначение жизненных форм – как на рис. 2.

Из отловленных на поляне напочвенных жесткокрылых подавляющее большинство относится к хищникам-некрофагам стратобионтам, зоофагам стратобионтам подстильно-почвенным и некрофагам стратобионтам. Остальные

группы представлены 1-3 экземплярами (рис. 3б). На прибрежном участке более половины собранных экземпляров составили зоофаги стратобионты поверхностно-подстилочные, меньше отмечено зоофагов стратобионтов зарывающихся, зоофагов эпигеобионтов ходящих крупных и зоофагов эпигеобионтов бегающих, а зоофаги эпигеобионты летающие, зоофаги стратобионты почвенные, зоофаги геобионты роющие и некрофаги стратобионты представлены единичными экземплярами. Под пологом леса преобладали мицетофаги стратобионты, некрофаги стратобионты, а зоофаги стратобионты поверхностно-подстилочные были представлены меньшим числом экземпляров. Такие группы напочвенных жесткокрылых как зоофаги эпигеобионты бегающие, зоофаги эпигеобионты ходящие крупные, зоофаги стратобионты подстилочные, хищники-некрофаги стратобионты и зоофаги стратобионты поверхностно-подстилочные представлены 1-2 экземплярами.

Заключение

В Хорско-Иманском материковом горно-долинном округе широколиственно-хвойных и лиственных лесов изучено три типа сообществ напочвенных жесткокрылых: приречных, открытых хорошо инсолируемых и лесных.

Приречные сообщества характеризуются высоким видовым разнообразием и относительно большой долей редких видов. В спектре жизненных форм по числу видов преобладают зоофаги стратобионты подстилично-почвенные и зоофаги стратобионты зарывающиеся, а по числу экземпляров – зоофаги стратобионты подстилично-почвенные.

Для сообществ открытых местообитаний (полян) характерно невысокое видовое разнообразие с высокой долей редких видов, преобладание по числу видов зоофагов стратобионтов поверхностно-подстилочных и некрофагов стратобионтов, а по количеству экземпляров – хищников-некрофагов стратобионтов, зоофагов стратобионтов подстилично-почвенным и некрофагов стратобионтов.

Сообщества напочвенных жесткокрылых лесных формаций характеризуются низким видовым разнообразием, наибольшей долей доминантов и субдоминантов, и низкой – редких видов по сравнению с хорошо инсолируемыми и приречными участками, преобладанием по числу видов некрофагов стратобионтов, зоофагов стратобионтов зарывающихся, зоофагов стратобионтов подстилично-почвенных и зоофагов эпигеобионтов ходящих крупных, а по числу собранных экземпляров – мицетофагов стратобионтов и некрофагов стратобионтов. По нашему мнению, высокое таксономическое и экологическое разнообразие напочвенных жесткокрылых в открытых и приречных участках связано с наличием здесь разнообразных микростаций, а низкое в лесном участке – с отсутствием микростациальных неоднородностей.

При проведении учетов напочвенных жесткокрылых в условиях Среднего Сихотэ-Алиня мы рекомендуем устанавливать ловушки в открытых и прибрежных биотопах в течение длительного времени с нерегулярной выборкой материала, а в лесных участках достаточно экспонировать ловушки 7 суток, после чего проводить выборку материала.

Благодарности

Настоящая работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований РАН «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования» и поддержана грантами Дальневосточного отделения РАН № 09-И-ОБН-04 и № 09-III-A-06-163.

ЛИТЕРАТУРА

- Гиляров М.С., Перель Т.С.* Комплексы почвенных беспозвоночных хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока как показатель типа их почв // Экология почвенных беспозвоночных. М.: Наука, 1973. С. 40–59.
- 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.* Природное районирование Приморского края // Вопросы сельского и лесного хозяйства Дальнего востока. Вып. 1. Владивосток: Приморское книжное изд-во, 1956. С. 5–16.
- Курчева Г.Ф.* Численность и соотношение почвенных беспозвоночных в некоторых типах леса Верхнеуссурийского стационара // Экология и биология членистоногих юга Дальнего Востока. Владивосток, 1979. С. 3–16.
- Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 154 с.
- Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 284 с.
- Протасов А.А.* Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. Киев, 2002. 105 с.
- Стороженко С.Ю., Сидоренко В.С., Лафер Г.Ш., Холин С.К.* Международный год изучения биоразнообразия (ИВОУ): насекомые лесных экосистем Приморского края // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 13. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 31–52.
- Тихомирова А.Л.* Учет напочвенных беспозвоночных // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. С. 73–85.
- Холин С.К.* Жуки-мертвоеды (Coleoptera, Silphidae, Silphinae) в лесных формациях центрального Приморья // VII Арсеньевские чтения. Уссурийск: УГПИ, 1993. С. 44–46.
- Чернов Ю.И.* О некоторых индексах, используемых при анализе структуры животного населения суши // Зоологический журнал. 1971. Т. 50, вып. 7. С. 1079–1092.
- Шабалин С.А.* Особенности стациального распределения жуков рода *Carabus* Linné, 1758 (Coleoptera, Carabidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 19. Владивосток: Дальнаука, 2008а. С. 84–90.
- Шабалин С.А.* Особенности стациального распределения жужелиц и мертвоедов (Coleoptera: Carabidae, Silphidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Евразийский энтомологический журнал. 2008б. Т. 7, вып. 3. С. 207–212.
- Шарова И.Х.* Жизненные формы жужелиц (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.

Kholin S.K., Storozhenko S.Yu., Sidorenko V.S., Lafer G.Sh., Tanabe S. The ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages on the Muravjev-Amursky Peninsula, Russian Far East // Far Eastern Entomologist. 2005. N 156. P. 1–11.

Renkonen O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore // Annal. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 1938. N 6. S. 1–231.

THE COMMUNITIES OF THE ABOVE-GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE, SILPHIDAE, SCARABAEIDAE) OF THE MIDDLE SIKHOTEALIN MOUNTAINS: MORPHOLOGICAL AND HOROLOGICAL ASPECTS

S.A. Shabalin, G.Sh. Lafer, S.Yu. Storozhenko

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

Three types of the above-ground beetles' communities (forest, riparian, and open well insulated places) are studied in the western macroslopes of the middle Sikhotealin Mountains. The data on the species composition and morpho-adaptation types of Coleoptera are discussed. The recommendations on the duration of exposition of the pitfall traps in Primorskii krai are given.