

**Сравнительный анализ структуры локальных фаун
пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeoidea)
Уссурийского заповедника и сопредельных территорий
Приморского края России**

**A comparative analysis of lamellicorn beetle local fauna structures
(Coleoptera, Scarabaeoidea) of Ussuriyskii State Reserve
and adjacent territories of Primorskii krai, Russia**

В.Г. Безбородов*, С.А. Шабалин
V.G. Bezborodov*, S.A. Shabalin****

* Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, 2-й км Игнатьевского шоссе, Амурская область, Благовещенск 675000 Россия. E-mail: cichrus@yandex.ru.

* Amur Branch of Botanical Garden-Institute FEB RAS, 2nd km Ignatievskoye shosse, Blagoveshchensk 675000 Russia.

** Биолого-почвенный институт ДВО РАН, просп. 100 лет Владивостоку 159, Владивосток 690022 Россия. E-mail: oxecetonia@mail.ru.

** Institute of Biology and Soil Science, 100 let Vladivostoku ave. 159, Vladivostok 690022 Russia.

Ключевые слова: Coleoptera, Scarabaeoidea, фауна, Уссурийский заповедник, сопредельные территории.

Key words: Coleoptera, Scarabaeoidea, fauna, Ussuriyskii State Reserve, adjacent territories.

Резюме. Проведён сравнительный анализ структуры локальных фаун пластинчатоусых жесткокрылых Уссурийского заповедника и сопредельных территорий. Показано, что антропогенная нагрузка приводит к снижению видового разнообразия, изменению трофической структуры фаунистических группировок пластинчатоусых жесткокрылых.

Abstract. A comparative analysis of lamellicorn beetle local fauna structure of Ussuriyskii State Reserve and adjacent territories is given. It is shown that the anthropogenic pressure decreases species diversity and affects the trophic structure of lamellicorn beetle faunal groups.

Введение

Одним из важнейших направлений в исследованиях биологического разнообразия является сравнительное изучение структуры локальных фаун таксономических групп насекомых естественных и антропогенных ландшафтов. Антропогенная нагрузка, с одной стороны, приводит к деградации природных ландшафтов, с другой — создаёт новые микростабиальные условия для вселения наиболее адаптированных видов, которые могут использовать вновь образовавшуюся среду обитания. В ряде публикаций отмечалось увеличение видового разнообразия жесткокрылых в нарушенных местообитаниях, по сравнению с естественными [Дмитриев, 1959; Стебаев, 1959; Соколов, 1988; Kholin et al., 2005; Шабалин, 2008]. Наиболее удобным объектом для подобных исследований являются хорошо

изученные группы. В нашем случае исследования проводились на примере пластинчатоусых жуков (Scarabaeoidea). Фауна надсемейства Scarabaeoidea на Дальнем Востоке России относительно хорошо изучена в основном в Приморском крае, самом богатом видами регионе, где всё же продолжают регистрироваться новые находки для фауны края [Безбородов, 2009], Дальнего Востока [Frolov, 1995; Bezborodov, Rogatnykh, 2006], России [Gusakov, 2006; Шабалин, Берлов, 2008]. Особенности биологии и экологии изучены лишь для отдельных видов [Шабалин, 2005; Шабалин, Калинина, 2006, 2008; Калинина, Шабалин, 2007], а территориальная организация населения пластинчатоусых жесткокрылых на Дальнем Востоке России ранее не изучалась.

В задачи исследования входило изучение видового состава Scarabaeoidea и выяснение особенностей структуры локальных фаун группы естественных ландшафтов Уссурийского заповедника в сравнении с сопредельными территориями, подвергшимися разной степени антропогенного воздействия.

Материалы и методы

В основу анализа легли материалы, хранящиеся в коллекционных фондах лаборатории защиты растений Амурского филиала БСИ ДВО РАН (Благовещенск) и лаборатории энтомологии Биолого-почвенного института ДВО РАН (Владивосток),

собранные в период с 1945 по 2008 г. Часть материала собрана авторами в период с 2001 по 2008 г. на территории Уссурийского заповедника, его буферной зоны и в окрестностях близлежащих населённых пунктов Уссурийского района Приморского края: Каймановка – Каменушка, Баневурово, Горнотаёжное, Кондратеновка, Дубовый Ключ, Уссурийск.

Материал собирался по стандартным методам с учётом широкого спектра трофической специализации разных групп пластинчатоусых жуков: ручным методом с цветков и листьев растений, на вытекающем соке на стволах деревьев, под камнями, в помёте и на трупах животных, также использовались почвенные ловушки (с раствором уксусной кислоты). Применялся лов на свет. В общей сложности обработано более 2000 экз. пластинчатоусых жуков. Номенклатура таксонов приводится по Catalogue of Palaearctic Coleoptera [2006].

Сравнение группировок проводилось кластерным анализом (способ кластеризации UPGMA) и методом главных координат в программе Past ver. 1.57 с использованием коэффициента Жаккара [Песенко, 1982] и методом графов включения, в соответствии с методическими рекомендациями [Семкин, Куликова, 1981].

Результаты и обсуждение

Видовой состав и таксономическая структура. В Уссурийском заповеднике и на сопредельных территориях зарегистрировано 105 видов пластинчатоусых жесткокрылых (табл. 1), относящихся к 44 родам 20 триб 15 подсемейств и 5 семейств. Наиболее таксономически богатым семейством в фауне района исследования является Scarabaeidae — 93 вида (88,6 %), далее в порядке убывания Trogidae — 5 видов (4,8 %), Lucanidae — 4 (3,8 %), Geotrupidae — 2 (1,9 %), Ochodaeidae — 1 (0,9 %). На уровне подсемейств в исследуемом регионе в семействе Scarabaeidae основная доля видов приходится на Aphodiinae — 24 вида (25,8 %), менее богаты видами: Scarabaeinae — 15 видов (16,1 %), Rutelinae — 13 (13,9 %), Rhizotroginae — 11 (11,8 %), Cetoniinae — 11 (11,8 %), Sericinae — 9 (9,7 %), Trichiinae — 5 (5,4 %), Hopleiinae — 3 (3,2 %), Melolonthinae и Dynastinae — по 1 виду (1,1 %). Наибольшее число видов отмечено в границах самого Уссурийского заповедника (81), немного меньше в окрестностях сёл Каймановка – Каменушка (80) и Дубовый Ключ (72), Кондратеновка (68), Горнотаёжное (57), в г. Уссурийске — 45, наименьшее — в окрестностях с. Баневурово (18 видов). Большое разнообразие видов в окрестностях сел Каймановка – Каменушка (вплотную примыкающие друг к другу населённые пункты) объясняется малой площадью антропогенных ландшафтов граничащих с перестойными лесными сообществами, входящими в буферную зону Уссурийского заповедника.

Кластерный анализ при коэффициенте сходства 0,55 позволил выделить 4 комплекса пластинчатоусых жесткокрылых: села Баневурово, Уссурийского заповедника + села Горнотаёжное, населённых пунктов Каймановка – Каменушка + Дубовый ключ + Кондратеновка и города Уссурийска (рис. 1). Сходные результаты получены при анализе распределения жесткокрылых и методом главных координат (рис. 2). Анализ группировок вышеперечисленными методами продемонстрировал высокую долю оригинальности фауны пластинчатоусых жесткокрылых окрестностей с. Баневурово, г. Уссурийск, а также сходство группировок жуков Уссурийского заповедника и с. Горнотаёжное, сёл Каймановка – Каменушка, Дубовый Ключ и Кондратеновка. Ори-

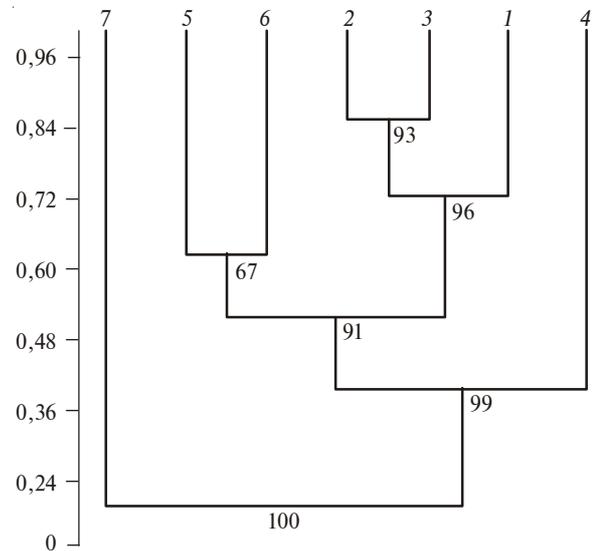


Рис. 1. Дендрограмма сходства населения пластинчатоусых жесткокрылых исследованных участков. 1–7 — места сбора материала (табл. 1); в основании каждого кластера указаны бутстреп-значения.

Fig. 1. Dendrogram of lamellicorn beetle population similarity in studied areas. 1–7 — localities (Table 1); bootstrap probabilities are indicated at node of each cluster.

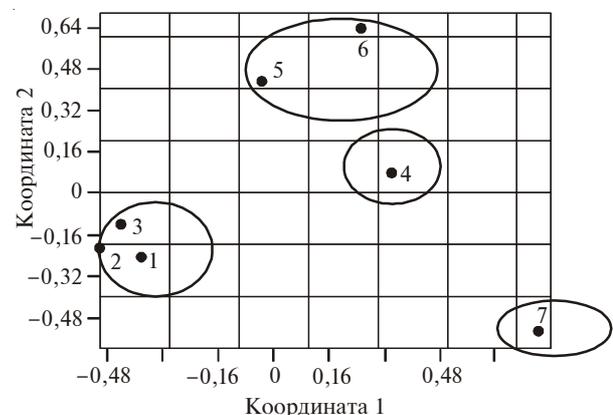


Рис. 2. Ординация населения пластинчатоусых жесткокрылых. 1–7 — места сбора материала (табл. 1).

Fig. 2. Ordination of lamellicorn beetle population. 1–7 — localities (Table 1).

Таблица 1. Распределение пластинчатоусых жесткокрылых по исследованным участкам
Table 1. Distribution of lamellicorn beetles in studied areas

Вид	Места сбора материала						
	1	2	3	4	5	6	7
Lucanidae							
<i>Lucanus maculifemoratus dybowskyi</i> Parry, 1878	+	+	+	-	-	-	-
<i>Prismognathus dauricus</i> Motschulsky, 1860	+	+	+	+	+	-	-
<i>Hemisodorcus rubrofemoratus</i> (Snellen van Vollenhoven, 1865)	+	+	+	+	-	-	-
<i>Macrodorcas recta</i> (Motschulsky, 1858)	-	+	+	-	-	-	-
Trogidae							
<i>Trox cadaverinus</i> Illiger, 1802	+	+	+	+	-	-	-
<i>T. sabulosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	-	-
<i>T. scaber</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	-	-	-	-
<i>T. mandli</i> Balthasar, 1931	+	+	+	-	-	-	-
<i>T. zoufali</i> Balthasar, 1931	-	+	-	-	-	-	-
Geotrupidae							
<i>Geotrupes koltzei</i> Reitter, 1893	+	+	+	-	+	-	-
<i>Phelotrupes auratus</i> (Motschulsky, 1858)	+	+	+	-	+	-	-
Ochodaeidae							
<i>Codocera ferruginea</i> (Eschscholtz, 1818)	+	-	-	-	+	-	-
Scarabaeidae Scarabaeinae							
<i>Sisyphus schaefferi</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	-	-	-
<i>Copris ochus</i> (Motschulsky, 1860)	+	+	+	-	+	+	-
<i>Onthophagus (Altonthophagus) uniformis</i> Heyden, 1886	+	+	+	-	+	+	-
<i>O. (Relictonthophagus) punctator</i> Reitter, 1892	+	+	+	-	+	+	-
<i>O. (Gibbonthophagus) atripennis</i> Waterhouse, 1875	+	+	+	-	+	+	-
<i>O. (G.) fodiens</i> Waterhouse, 1875	+	+	+	-	+	-	-
<i>O. (Phanaeomorphus) japonicus</i> Harold, 1874	+	+	-	-	+	-	-
<i>O. (Onthophagus) bivertex</i> Heyden, 1887	+	+	+	+	+	+	-
<i>O. (Palaeonthophagus) gibbulus</i> (Pallas, 1781)	+	+	+	+	-	+	-
<i>O. (P.) olsoufieffi</i> Boucomont, 1924	+	+	+	-	+	+	-
<i>O. (P.) scabriusculus</i> Harold, 1873	+	+	+	-	+	+	-
<i>Caccobius (Caccobius) brevis</i> Waterhouse, 1875	+	+	+	+	+	+	-
<i>C. (Caccophilus) christophi</i> Harold, 1879	+	+	+	-	+	+	-
<i>C. (C.) sordidus</i> Harold, 1886	+	+	+	+	+	+	-
<i>C. (C.) kelleri</i> (Olsoufieff, 1907)	+	+	+	-	+	+	-
Aphodiinae							
<i>Aegialia (Psammoporus) friebi</i> Balthasar, 1935	-	+	+	-	-	-	-
<i>Aphodius (Colobopterus) erraticus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-	+	+	-
<i>A. (C.) propraetor</i> Balthasar, 1932	+	+	+	+	+	+	-
<i>A. (C.) notabilipennis</i> Petrovitz, 1972	-	-	-	-	+	-	-
<i>A. (Eupleurus) subterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	-	+	-
<i>A. (Teuchestes) brachysomus</i> Solsky, 1874	+	-	-	+	-	+	-
<i>A. (T.) fossor</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	-	-
<i>A. (Otophorus) haemorrhoidalis</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	+	+	-

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

Вид	Места сбора материала						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Aphodius (Bodilus) sordidus</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	+	+	+	-
<i>A. (Acrossus) rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	-	-
<i>A. (A.) superatratu</i> s Nomura et Nakane, 1951	+	+	+	-	+	+	-
<i>A. (A.) binaevulus</i> Heyden, 1887	-	-	-	-	+	-	-
<i>A. (Aphodiellus) impunctatus</i> Waterhouse, 1875	+	+	+	-	+	-	-
<i>A. (Phaeaphodius) rectus</i> Motschulsky, 1866	+	+	+	+	+	+	-
<i>A. (Trichonotulus) scrofa</i> (Fabricius, 1787)	-	+	+	-	+	+	-
<i>A. (Orodalus) pusillus</i> (Herbst, 1789)	+	+	+	+	+	-	-
<i>A. (Agrilinus) ater</i> (De Geer, 1774)	-	-	+	+	+	+	-
<i>A. (A.) borealis</i> Gyllenhal, 1827	-	-	-	-	+	+	-
<i>A. (A.) vittatus</i> Say, 1825	-	-	+	-	+	+	-
<i>A. (Calamosternus) sublimbatus</i> Motschulsky, 1860	+	+	+	-	-	-	-
<i>A. (Aphodaulacus) koltzei</i> Reitter, 1892	+	+	+	+	+	+	-
<i>A. (A.) variabilis</i> Waterhouse, 1875	+	+	-	-	-	-	-
<i>A. (Chilothorax) nigrotessellatus</i> Motschulsky, 1886	-	-	-	-	+	+	-
<i>A. (Acantobodilus) languidulus</i> Shmidt, 1916	-	-	-	+	-	-	-
Melolonthinae							
<i>Hoplosternus incanus</i> (Motschulsky, 1854)	+	+	-	-	-	-	-
<i>Hilyotrogus bicoloreus</i> (Heyden, 1887)	-	+	+	-	+	+	+
Rhizotroginae							
<i>Apogonia cupreoviridis</i> Kolbe, 1886	+	+	+	+	+	-	-
<i>Lasiopsis golovjankoi</i> Medvedev, 1951	+	+	+	-	+	+	-
<i>Brahmina agnella</i> (Faldermann, 1835)	+	+	+	-	+	+	-
<i>B. sedakovi</i> (Mannerheim, 1849)	-	+	+	-	+	+	+
<i>Sophrops heydeni</i> (Brenske, 1892)	-	-	-	-	+	-	+
<i>Holotrichia sichotana</i> Brenske, 1897	+	+	+	+	+	-	-
<i>H. (Holotrichia) diomphalia</i> (Bates, 1888)	+	+	+	+	+	+	+
<i>H. (H.) kiotonensis</i> Brenske, 1894	+	+	+	+	+	-	+
<i>H. (H.) parallela</i> (Motschulsky, 1854)	-	+	-	-	-	-	-
<i>H. (Eotrichia) titanis</i> (Reitter, 1902)	+	+	+	-	-	-	-
Sericinae							
<i>Serica rosina</i> Pic, 1904	-	-	-	-	+	+	+
<i>S. polita</i> (Gebler, 1832)	+	+	+	-	+	-	-
<i>Maladera renardi</i> (Ballion, 1871)	+	+	+	-	+	+	+
<i>M. orientalis</i> (Motschulsky, 1858)	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. castanea</i> (Arrow, 1913)	-	-	-	-	+	+	+
<i>M. spissigrada</i> (Brenske, 1897)	-	-	-	+	+	-	-
<i>Sericania fuscolineata</i> Motschulsky, 1860	+	+	+	-	+	+	-
<i>S. ussuriensis</i> (Medvedev, 1952)	-	+	+	-	+	-	-
<i>Nipponoserica koltzei</i> (Reitter, 1897)	-	-	-	-	+	+	-
Hopliinae							
<i>Ectinohoplia rufipes</i> (Motschulsky, 1860)	+	+	+	+	+	-	+

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

Вид	Места сбора материала						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Hoplia (Euchromoplia) aureola</i> (Pallas, 1781)	+	+	+	-	+	+	-
<i>H. (Decamera) djukini</i> Jacobson, 1914	-	-	-	+	-	-	-
Trichiinae							
<i>Gnorimus subopacus</i> Motschulsky, 1860	-	+	+	+	+	+	-
<i>Lasiotrichius succinctus</i> (Pallas, 1781)	+	+	+	-	+	+	-
<i>Trichius fasciatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+	+	+	-
<i>Osmoderma davidis</i> Fairmaire, 1887	-	+	-	-	+	-	-
<i>O. caeleste</i> (Gusakov, 2002)	-	+	-	-	+	-	-
Cetoniinae							
<i>Cetonia (Eucetonia) magnifica</i> Ballion, 1871	+	+	+	+	+	+	-
<i>C. (E.) viridiopaca</i> (Motschulsky, 1858)	-	-	-	+	+	+	-
<i>Protaetia (Liocola) marmorata</i> (Fabricius, 1792)	-	+	+	+	+	+	-
<i>P. (L.) brevitarsis</i> (Lewis, 1879)	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. (Chrysopotisia) mandschuriensis</i> (Schurhoff, 1933)	-	+	-	+	+	+	-
<i>P. (Potosia) metallica</i> (Herbst, 1782)	+	-	-	-	+	+	-
<i>P. (P.) famelica</i> (Janson, 1878)	+	-	-	+	-	+	-
<i>Antracophora rusticola</i> Burmeister, 1842	-	-	-	-	+	+	-
<i>Glycyphana fulvitemma</i> Motschulsky, 1858	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gametis jucunda</i> (Faldermann, 1835)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Clinterocera mandarina</i> (Westwood, 1874)	-	+	+	-	-	-	-
Dynastinae							
<i>Eophileurus chinensis</i> (Faldermann, 1835)	-	-	-	-	+	-	-
Rutelinae							
<i>Phyllopertha horticola</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mimela holosericea</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	+	+	-	-
<i>M. testaceipes</i> Motschulsky, 1860	+	+	-	-	+	-	-
<i>Popillia flavosellata</i> Fairmaire, 1886	+	+	-	-	-	-	-
<i>P. mutans</i> Newman, 1838	-	-	-	+	+	+	+
<i>P. quadriguttata</i> (Fabricius, 1787)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Proagopertha lucidula</i> (Faldermann, 1835)	-	-	-	+	+	+	-
<i>Anomala viridana</i> (Kolbe, 1886)	-	+	+	-	+	-	-
<i>A. mongolica</i> Faldermann, 1835	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. ogloblini</i> Medvedev, 1949	+	+	-	-	-	-	-
<i>A. luculenta</i> Erichson, 1847	+	+	+	-	+	+	+
<i>Exomala pallidipennis</i> Reitter, 1903	+	+	+	+	+	-	-
<i>E. conspurcata</i> (Harold, 1878)	-	+	+	+	-	-	-
Всего видов:	68	80	72	45	81	57	18

Места сбора материала: 1 — окрестности с. Кондратеновка; 2 — окрестности с. Каймановка-Каменушка; 3 — окрестности с. Дубовый Ключ; 4 — окрестности г. Уссурийск; 5 — Уссурийский заповедник; 6 — окрестности Горнотаёжной станции; 7 — окрестности с. Баневурово. Знак «+» — вид отмечен; «-» — вид не отмечен.

Localities of collected beetles: 1 — vicinity of Kondratenovka; 2 — vicinity of Kaimanovka; 3 — vicinity of Dubovyi Kluch; 4 — vicinity of Ussuriisk; 5 — Ussuriyskiy Reserve; 6 — vicinity of Gornotayezhnaya Station; 7 — vicinity of Banevurovo. Designations: + species recorded; - species not recorded.

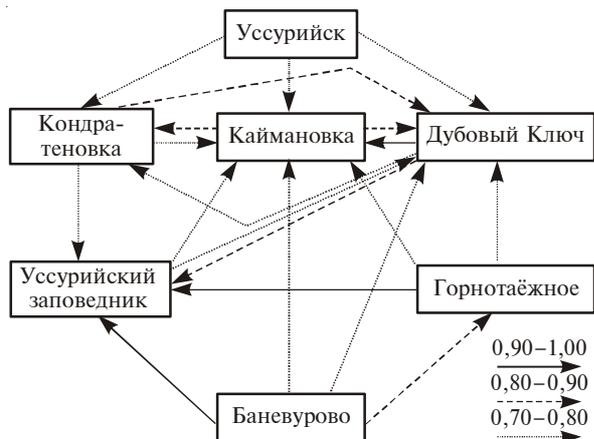


Рис. 3. Ориентированный граф включения населения пластинчатоусых жесткокрылых. $\sigma > 0,70$.

Fig. 3. Directed graph of lamellicorn beetle population including. $\sigma > 0,70$.

ентированный граф включения выявил высокую «банальность» группировки пластинчатоусых жесткокрылых города Уссурийска и села Баневурово, при высокой оригинальности Уссурийского заповедника и относительно невысокой оригинальности группировок сёл Каймановка – Каменушка, Дубовый ключ (рис. 3). Оригинальность населения пластинчатоусых жесткокрылых окрестностей с. Баневурово, вероятно, детерминирована низким видовым разнообразием, что связано с неполнотой выборки фауны. Оригинальность фауны города Уссурийск связана с относительно невысоким видовым разнообразием и присутствием таких видов как *Aphodius languidulus* Schmidt, 1916 и *Hoplia djukini* Jacobson, 1914, зарегистрированных только здесь.

Ареологический анализ. При анализе общего распространения выявленного видового состава Scarabaeoidea Уссурийского заповедника с сопредельными территориями, выделяются четыре типа ареалов — голарктический, транспалеарктический, восточнопалеарктический и восточноазиатский.

Таблица 2. Ареологическая структура населения пластинчатоусых жесткокрылых

Table 2. Range structure of lamellicorn beetle population

Типы ареалов	Места сбора материала						
	1	2	3	4	5	6	7
ВА	48	57	46	31	54	38	15
ТП	10	10	12	10	14	11	1
ВП	9	11	11	4	9	9	2
ГА	1	1	2	1	2	1	0

1–7 — места сбора материала (табл. 1), типы ареалов: ВА — восточноазиатский, ТП — транспалеарктический, ВП — восточнопалеарктический, ГА — голарктический.

1–7 — localities (Table 1), types of ranges: BA — East Asian, TP — Transpalearctic; VP — East Palearctic, GA — Holarctic.

На основе полученных данных, можно выделить два основных зоогеографических комплекса — восточноазиатский (палеарктарктический или степной) — 78 видов (74,3 %) и бореальный — 27 видов (25,7 %). Ядро фауны исследуемого района формируют виды восточноазиатского комплекса (табл. 2).

Сравнение фаунистических группировок семи точек района исследования по хронологическим особенностям показывает, что в целом во всех группировках преобладают виды с восточноазиатским ареалом (от 65 % до 84 %), что соответствует общей картине фаунистических комплексов пластинчатоусых жесткокрылых в Приморском крае. Наименьшая доля восточноазиатских видов отмечена для окрестностей с. Дубовый Ключ и с. Горнотаёжное (65 %), наибольшая для — с. Каймановка – Каменушка (72 %) и с. Баневурово (84 %). Значительно уступают по доле соотношению виды с транспалеарктическим (от 6 % до 21 %) и восточнопалеарктическим (от 7 % до 16 %) ареалами. Наибольшая доля транспалеарктических видов отмечена для окрестностей г. Уссурийск (21 %), что объясняется, видимо, большой экологической пластичностью видов данной группы. Виды с голарктическим ареалом занимают наименьшую долю в группировках шести из семи точек исследуемого района (от 2 % до 3 %), а в окрестностях с. Баневурово не отмечены, что легко объясняется небольшим разнообразием видов Scarabaeoidea с данным типом ареала в целом.

Трофическая структура. В районе исследования пластинчатоусые жесткокрылые представлены семью трофическими группами (табл. 3). Наибольшее число видов принадлежит копрофагам (38,1 %), филлофагам (28,6 %) и антофагам (20,0 %). На до-

Таблица 3. Число видов пластинчатоусых жесткокрылых в трофических группах (Баневурово исключено из-за неполноты выявления фауны)

Table 3. Number of species in trophic groups (Banevurovo excluded because of insufficient data)

Трофические группы	Места сбора материала					
	1	2	3	4	5	6
А	11	14	12	16	17	17
Д	0	1	1	0	0	0
Ко	27	27	28	14	31	25
Ке	4	4	4	2	1	0
М	3	3	3	1	2	1
Л	3	6	4	2	5	0
Ф	20	24	21	10	24	14

Обозначение мест сбора материала, как в таблице 1. А — антофаги, Д — детритофаги, Ко — копрофаги, Ке — кератофаги, М — мицетофаги, Л — лимфофаги, Ф — филлофаги.

Localities as in table 1. A — anthrophagous, D — detritophagous, Ko — coprophagous, Ke — keratophagous, M — micetophagous, L — sap-cellphagous, Ф — phyllophagous.

лю лимфофагов, кератофагов, мицетофагов и детритофагов приходится от 1,0 до 5,7 %. Две крайние точки, наиболее различающиеся по уровню антропогенного воздействия — город Уссурийск и Уссурийский заповедник, по составу трофических групп пластинчатоусых жесткокрылых имеют существенные различия. В черте города Уссурийска, по сравнению с заповедником, доли антофильных жесткокрылых (35,5 и 21,3 %) и кератофагов (4,4 и 1,3 %) выше, а доли лимфофагов (4,4 и 6,3 %), копрофагов (31,1 и 38,8 %) и филлофагов (22,2 и 30,0 %) — ниже. В целом уменьшение видового разнообразия в городе Уссурийске происходит за счёт уменьшения доли фитофагов и копрофагов, при этом доля антофагов увеличивается. Это связано с деградацией растительности, снижением разнообразия и объёмов кормовой базы (в том числе и помёта животных) в условиях антропогенного прессинга и наличием большого количества посадок фруктовых деревьев и декоративных цветущих растений, привлекающих антофильных жесткокрылых. В Уссурийском заповеднике проводятся регулярные противопожарные мероприятия, что обеспечивает наличие большого количества разлагающейся древесины лиственных пород, являющейся стацией для развития личинок некоторых видов, таких как *Protaetia marmorata* (Fabricius, 1792), *P. mandschuriensis* (Schurhoff, 1933), *Osmoderma davidis* Fairmaire, 1887 и *Osmoderma caeleste* (Gusakov, 2002), видов, занесённых в Красные книги различного уровня [Красная книга..., 2001, 2005].

Заключение

Антропогенная нагрузка приводит к снижению видового разнообразия пластинчатоусых жесткокрылых. Население Scarabaeoidea антропогенно трансформированных ландшафтов города Уссурийска представляет собой наиболее обеднённый вариант естественных биоценозов Уссурийского заповедника. Число видов с транспалеарктическим типом ареала заметно выше в черте города Уссурийска, чем в окружающих его населённых пунктах и в Уссурийском заповеднике. Вероятно, это связано с высокой пластичностью транспалеарктических видов. Под влиянием хозяйственной деятельности человека происходит перестройка трофической структуры населения пластинчатоусых жесткокрылых: в черте города доля антофильных жесткокрылых повышается по сравнению с естественными местообитаниями, а доли фитофагов и копрофагов заметно снижаются.

Благодарности

Авторы признательны Э.Я. Берлову (г. Иркутск) за ценные консультации, всем сборщикам, передавшим материал для изучения. Исследование выполнено при поддержке грантов Дальневосточного отделения РАН

№ 12-III-A-06-069, № 12-III-B-06-088, № 12-I-ОБН-02, № 12-I-П30-03 и РФФИ №11-04-90454-Укр_ф_а, №11-04-98585-р_восток_а.

Литература

- Безбородов В.Г. 2009. Новые находки жуков копрофагов рода *Aphodius* Illiger, 1798 (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae) для Приморского края и Дальнего Востока России // Евразийский энтомологический журнал. Т.8. Вып.3. С.324–325.
- Дмитриев Г.В. 1959. О формировании энтомофауны биотопов культурного садово-паркового ландшафта // IV съезд Всесоюзного энтомологического общества. Ленинград, 28 января – 3 февраля 1960 г. Ч.2. М.–Л.: АН СССР. С.115–117.
- Калинина О.И., Шабалин С.А. 2007. Биология и экология *Holotrichia diomphalia* (Bates, 1888) (Coleoptera, Scarabaeidae) в Приморском крае // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып.18. Владивосток: Дальнаука. С.48–57.
- Красная книга Российской Федерации. 2001. Животные. М.: Астрель. 860 с.
- Красная книга Приморского края. 2005. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Владивосток: Апельсин. 408 с.
- Песенко Ю.А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. 284 с.
- Семкин Б.И., Куликова Л.С. 1981. Методика математического анализа списков видов насекомых в естественных и культурных биоценозах. Владивосток. 73 с.
- Соколов Г.П. 1988. Влияние антропогенных факторов на численность мезофауны отряда жесткокрылых и двукрылых юга Приморского края // Изменение растительного и животного мира под влиянием хозяйственной деятельности в условиях Дальнего Востока. Хабаровск. С.112–114.
- Стебаев И.В. 1959. Развитие комплекса почвообитающих насекомых и других беспозвоночных в ходе первичного почвообразовательного процесса // IV съезд Всесоюзного энтомологического общества. Ленинград, 28 января – 3 февраля 1960 г. Ч.1. М.–Л.: АН СССР. С.167–169.
- Шабалин С.А. 2005. К экологии и биологии *Popillia quadriguttata* (Fabricius) (Coleoptera, Scarabaeidae) в Приморском крае // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып.16. Владивосток: Дальнаука. С.68–72.
- Шабалин С.А. 2008. Особенности стациального распределения жужелиц и мертвоедов (Coleoptera: Carabidae, Silphidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Евразийский энтомологический журнал. Т.7. Вып.3. С.207–212.
- Шабалин С.А., Берлов Э.Я. 2008. Новый для фауны России вид рода *Aphodius* (Coleoptera, Scarabaeidae) // Зоологический журнал. Т.87. No.1. С.122–123.
- Шабалин С.А., Калинина О.И. 2006. К экологии и биологии Дальневосточной оленки — *Oxycetonia jucunda* (Faldermann, 1835) (Coleoptera, Scarabaeidae: Cetoniinae) в Приморском крае // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып.17. Владивосток: Дальнаука. С.89–93.
- Шабалин С.А., Калинина О.И. 2008. Чёрный дальневосточный хрущ // Защита и карантин растений. No.8. С.41–42.
- Bezborodov V.G., Rogatnykh D.Yu. 2006. First record of *Psammodytes germanus* (Coleoptera, Scarabaeidae) from the Russian Far East // Far Eastern Entomologist. No.166. P.16.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera. 2006. Löbl I., Smetana A. (Eds): Vol.3. Stenstrup: Apollo Books. 690 p.
- Frolov A.V. 1995. Notes on species of *Aphodius* of the Russian Far East (Coleoptera, Scarabaeidae) // Zoosystematica Rossica. Vol.3. No.2. P.292.
- Gusakov A.A. 2006. A new *Aphodius* species of the subgenus *Sinodipterna* from Far East Russia (Coleoptera: Scarabaeidae) // Russian Entomological Journal. Vol.15. No.1. P.33–34.
- Kholin S.K., Storozhenko S.Yu., Sidorenko V.S., Lafer G.Sh., Tanabe S. 2005. The ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages on the Muravjev-Amursky peninsula, Russian Far East // Far Eastern Entomologist. No.156. P.1–11.