

УДК 581.524.2;595.768.12(571.6)

ФОРМИРОВАНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) С *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* (ASTERACEAE) В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ РОССИИ

© 2014 г. Е. В. Аистова¹, В. Г. Безбородов¹, Е. В. Гуськова², Д. Ю. Рогатных¹

¹Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, Благовещенск 675000, Россия
e-mail: stork-e@yandex.ru

²Алтайский государственный университет, Барнаул 656049, Россия
e-mail: guskovael@mail.ru

Поступила в редакцию 19.02.2013 г.

Показано формирование трофических связей аборигенных видов жуков-листоедов с адвентивным видом *Ambrosia artemisiifolia* на территории юга Приморского края России. Выявлен факт частичного включения в рацион питания *Ambrosia artemisiifolia* двумя аборигенными видами листоедов – *Neocrepidodera obscuritarsis* (Motschulsky 1859) и *Chrysolina aurichalcea* (Gebler in Mannerheim 1825).

Ключевые слова: трофические связи, жуки-листоеды, Chrysomelidae, *Ambrosia artemisiifolia*, Приморский край России.

DOI: 10.7868/S0044513414060026

В настоящее время существует множество публикаций по опасным карантинным видам на территории Дальнего Востока России. Одним из таких видов является североамериканский вселенец, вызывающий аллергические заболевания людей – амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*, семейство Asteraceae), широко распространенный в южной части Дальнего Востока России (рис. 1).

Информация о взаимодействии *A. artemisiifolia* (далее амброзия) с аборигенной энтомофауной на Дальнем Востоке России недостаточна и носит фрагментарный характер. Поэтому целью наших исследований было установление формирования трофических связей аборигенных видов жуков-листоедов с “агрессивным” видом-вселенцем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на юге Приморского края в окрестностях сел Каймановка и Каменушка, Лесного питомника (Уссурийский р-н), а также в Уссурийском заповеднике им. В. Л. Комарова (кордоны: Старая база, Пейшула, Аникин (Уссурийский и Шкотовский районы) в 2010–2013 гг. В населенных пунктах и заповеднике обследованы обочины дорог, пустыри, залежи, огороды, кордоны, грунтовые дороги внутреннего пользования. В каждом обследованном месте были просмотрены растения амброзии на наличие жуков и повреждений. Первые повреждения на

листьях амброзии появляются в фазу начала бутонизации – цветения растения (июль). Все наблюдения в природе проведены в период с начала июля до середины августа.

Распространение амброзии на Дальнем Востоке России дано по литературным источникам (Сосудистые растения ..., 1992), с учетом гербарного материала, хранящегося в Биолого-почвенном институте Дальневосточного отделения РАН (VLA), Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН (LE) и собственных сборов.

Для сбора насекомых использовали стандартные методы: кошение универсальным энтомологическим сачком, ручной сбор; производилась фотосъемка. Все представленные снимки авторские.

Трофические связи изучали непосредственно в поле и в лабораторных условиях. В эксперименте были использованы жуки *Chrysolina aurichalcea* (Gebler in Mannerheim 1825), т.к. они чаще других встречались на растении. В каждый из садков помещали 10 экз. имаго жуков и предлагали им неповрежденные листья растений. В первый садок помещали только листья *Ambrosia artemisiifolia*, во второй – комбинацию листьев амброзии с *Arctium lappa* и *Adenocaulon adhaerescens*. Третий садок был контрольный, здесь отсутствовала амброзия и находились только чаще повреждаемые исследуемыми насекомыми кормовые растения (*Arctium lappa* и *Adenocaulon adhaerescens*).

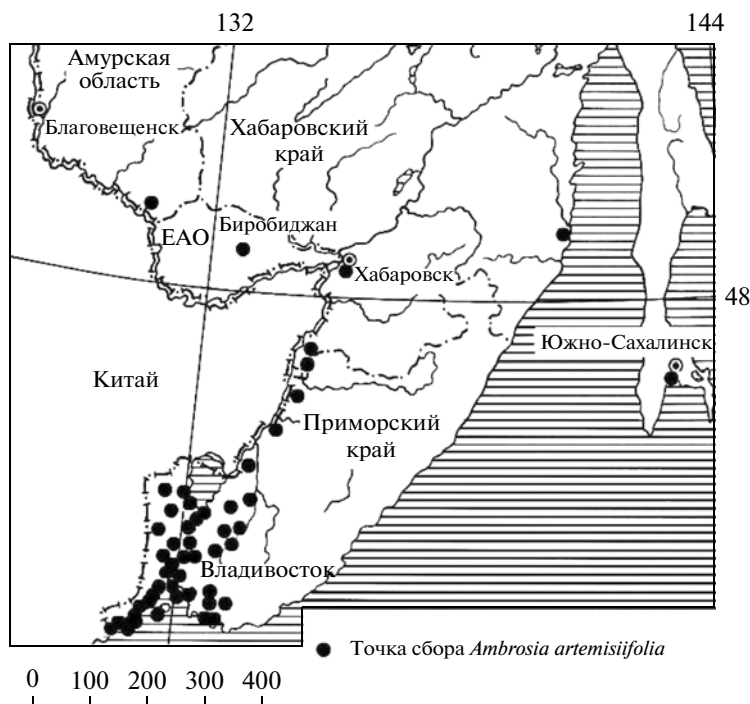


Рис. 1. Точки сборов *Ambrosia artemisiifolia* на Дальнем Востоке России.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В большинстве случаев в местах проникновения представителей трибы амброзиевых (например, *Ambrosia artemisiifolia*) их естественные враги отсутствуют. На родине в Северной Америке каждый из видов трибы амброзиевых имеет целый набор специфичных фитофагов. Всего на амброзиевых в Новом Свете отмечено около 450 видов насекомых, клещей и возбудителей болезней (Ковалёв, 1981). Большинство из них питается определенной частью растения. Так, гусеницы бабочек *Tarachidia candefacta* Hübner, *T. erastrionides* Gn. (Lepidoptera, Noctuidae), *Coleophora* sp. (Lepidoptera, Coleophoridae) повреждают листья; личинки мух пестрокрылок (Diptera, Tephritidae) развиваются в семенах амброзии полыннолистной. Мужскими соцветиями амброзии питаются личинки и имаго жуков *Trigonorhinus tomentosus* Say. (Coleoptera, Anthritidae) (Ковалёв, 1974; Биологические инвазии ..., 2004), а также клещ *Eriophyes boycei* Keifer (Acarina, Eriophyidae) (Bassett, Crompton, 1975; Capinera, 2008; Gerber et al., 2011). Эти олигофаги не позволяют амброзиевым выходить за пределы фитоценотической эксплентности (Биологические инвазии ..., 2004). Отсутствие лимитирующих факторов (насекомых или болезней), которые на родине сорного растения обеспечивают экологическое равновесие, приводит к захвату в новых местах огромных территорий наиболее агрессивными инвазивными

видами и в отдельных случаях блокирует ход сукцессионных процессов (Ульянова, 1985).

Часто адвентивные растения проникают на территории заповедников, однако в устойчивые естественные растительные ассоциации не проникают и встречаются по грунтовым дорогам и на кордонах. Территория Уссурийского заповедника – это ценный резерват естественного комплекса живых организмов, которые находятся в постоянном взаимодействии. Наличие дорог внутреннего пользования, кордонов (с различной степенью нарушенности), близость автомобильной дороги общего пользования, наличие населенных пунктов способствуют появлению инвазивных видов на территории заповедника. Амброзия полыннолистная отмечается на территории заповедника с 2004 г. (Безделева, Федина, 2006). Однако в эталонных сообществах на примере Комаровского лесничества образует в межколейном пространстве грунтовой дороги внутреннего пользования небольшие очаговые заросли, не проникая в естественные фитоценозы. В Суворовском лесничестве, граничащем с проходящей рядом автотрассой, данный вид встречается чаще и образует заросли на обочинах. В окрестностях кордона Пейшула в большинстве случаев амброзия вступает в конкуренцию с полынью (*Artemisia rubripes*, *A. stolonifera*). Но в связи с быстрым ростом и ранней вегетацией полынь частично заглушает рост и развитие амброзии, местами вытесняя ее. В срав-



Рис. 2. Повреждения листовой пластинки амброзии полыннолистной (пос. Каймановка, возле здания конторы Уссурийского заповедника).

нении с участками со слабым травяным покровом, где амброзия адаптировалась как пионерный вид, в полынниках растения амброзии более чахлае, позже начинают цвести, но проходят полный цикл вегетации. Обилие ассоциаций амброзии сильно варьирует по годам. В 2010 г. на участке грунтовой дороги между с. Каменушка и Лесопитомником наблюдалась протяженная монодоминантная ассоциация, сократившаяся по площади в два раза в 2011 г. Нужно отметить, что никаких мероприятий в данный период по истреблению амброзии не проводилось.

В Приморском крае попытка снизить численность амброзии полыннолистной биологическим методом была предпринята в 80–90-е годы 20 века (Ковалёв, Медведев, 1983; Кузнецов, Есипенко, 1991; Есипенко, 1998). При этом ставка делалась на интродукцию амброзиевого листоеда — *Zygogramma suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) в естественных фитоценозах. На юге Приморья массового размножения этого вида не произошло. В настоящее время этот вид натурализовался в нескольких районах края (Кузнецов, Стороженко, 2010): Кировский р-он, с. Павло-Федоровка (3.14 экз./раст.), Уссурийский р-он, пос. Тимирязевский (1.5 экз./раст.), Ханкайский р-он, пос. Камень-Рыболов (2.2 экз./раст.), Черниговский р-он, с. Чернышевка (0.2 экз./раст.), но его численность невысока и встречаемость редка. На фоне не совсем удачных попыток интродуцировать естественных врагов амброзии полыннолистной из Северной Америки в районах ее активного расселения, большой интерес представляет выявление аборигенных видов фитофагов, потенциально способных включить в свой рацион питания этот инвазионный вид. Использование аборигенных видов в биометодике несет меньшую опасность для экосистем в сравнении с

инвазивными таксонами, способными выйти из-под контроля и стать вредоносными порой в совершенно непредсказуемых направлениях.

При проведении наших исследований в период с 2010 по 2013 гг. в Уссурийском и Шкотовском районах Приморского края амброзиевый листоед обнаружен не был. Однако были отмечены аборигенные виды Chrysomelidae, проявляющие трофический интерес к амброзии. В окрестностях сел Каймановка и Каменушка (в т.ч. в окрестностях Лесопитомника) и на территории заповедника Уссурийский (кардон Пейшула) в 2010 г. нами были обнаружены несколько поврежденных экземпляров амброзии полыннолистной. Степень повреждения была незначительной и в основном представляла точечные погрызы (рис. 2, 3).

При целенаправленном осмотре растений было отмечено несколько экземпляров листоеда *Neocrepidodera obscuritarsis* (Motschulsky 1859), повреждающих листовую пластинку. Следует отметить, что на ассоциациях амброзии, расположенных вблизи лесных массивов, численность этого листоеда выше, следовательно, и процент повреждения листовой пластины амброзии был более значительным, т.е. от точечных повреждений до выгрызания отдельных частей листа.

В июле 2011–2013 гг. нами был обнаружен еще один вид листоеда, трофически связанный с амброзией, — *Chrysolina aurichalcea* (Gebler in Mannerheim 1825). Кроме полевых наблюдений, были проведены камеральные исследования трофических предпочтений данного вида листоеда. Было отмечено, что в садке, где присутствовала только амброзия, листоеды интенсивно питались, объедая листовую пластинку. В садке с комбинацией листьев *Ambrosia artemisiifolia*, *Arctium lappa* и *Adenocaulon adhaerescens*. была отмечена избирательность листоедов в пользу привычных кормо-



Рис. 3. Повреждения листовой пластинки *Ambrosia artemisiifolia* (окрестности Лесопитомника).

вых растений (в данном случае *A. adhaerescens*, в меньшей степени – *A. lappa*), а *Ambrosia artemisiifolia* была использована в пищу в очень редких случаях, когда основные растения были съедены. В контрольном варианте использовался больше *A. adhaerescens*, чем *Arctium lappa*. Вероятно, это связано с менее жесткой листовой пластиной *A. adhaerescens* по сравнению с лопухом.

Из потенциальных фитофагов амброзии на Дальнем Востоке России надо отметить щитоноску пижмовую (*Cassida vibex* L.). Питание этого вида на амброзии отмечено Торопом (2009) в г. Никополь Днепропетровской обл. Украины. Однако *Cassida vibex* в условиях Дальнего Востока России на амброзии пока не отмечена, вероятно, что в бу-

душем этот вид будет способен включить и амброзию в свой рацион.

Ниже приводится краткая характеристика листоедов (Chrysomelidae), трофически связанных с амброзией на Дальнем Востоке России.

***Neocrepidodera obscuritarsis* (Motschulsky 1859)**

(рис. 4)

2 экз., Россия: Приморский край, Уссурийский р-он, с. Каменушка, 02.08.2010, В.Г. Безбородов; 4 экз., там же, 21–27.07.2011, В.Г. Безбородов, Е.В. Аистова; 8 экз., 24–27.07.2012, В.Г. Без-

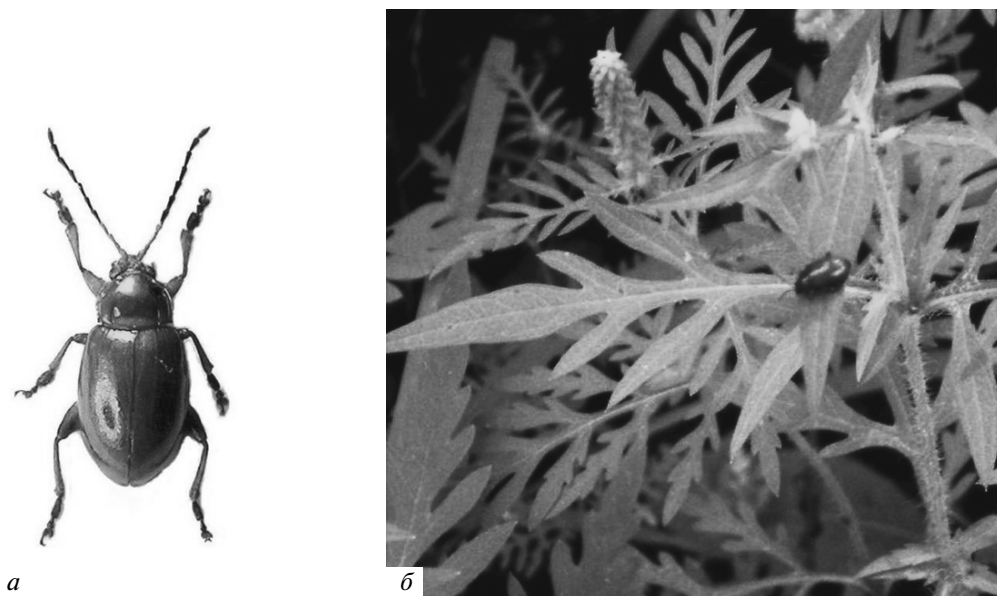


Рис. 4. *Neocrepidodera obscuritarsis* (Motschulsky 1859): а – внешний вид, б – на амброзии в природе.

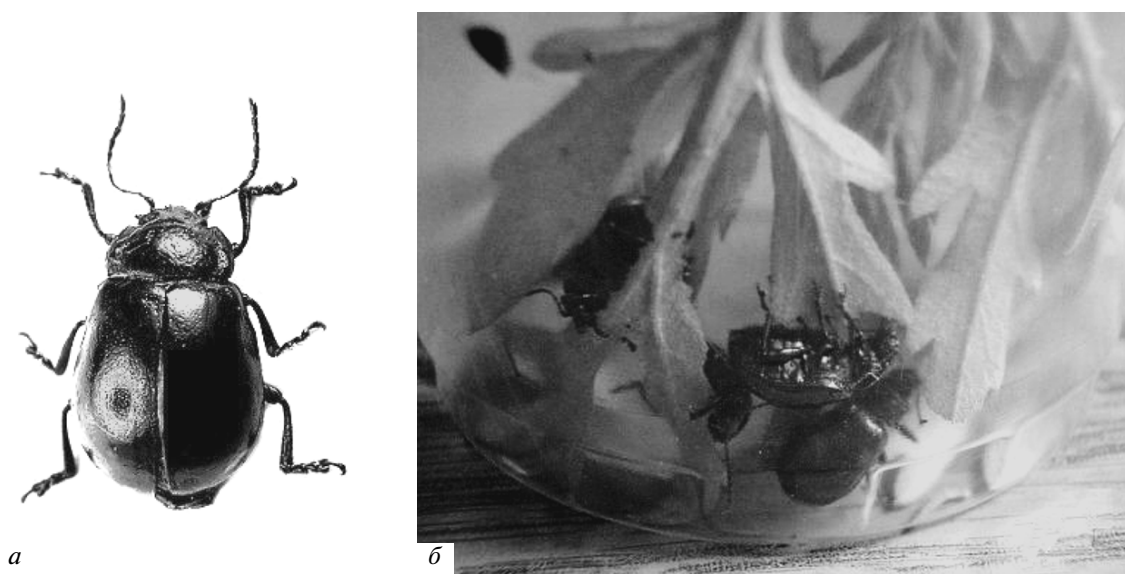


Рис. 5. *Chrysolina aurichalcea* (Gebler in Mannerheim 1825): а – внешний вид, б – на амброзии в садке.

бородов; 3 экз., Лесопитомник, 07.07.–23.07. 2013, В.Г. Безбородов.

Северо-Восточный Китай, Корейский п-ов, Япония, Россия: юг Дальнего Востока (Loratin et al., 2004; Döberl, 2010).

Приурочен к суходольным лугам. Питание на растениях родов *Agrimonia* и *Geum* (Rosaceae), *Salix* (Salicaceae), *Artemisia* (Asteraceae), в Японии также на видах родов *Plantago* (Plantaginaceae) и *Persicaria* (Polygonaceae) (Дубешко, Медведев, 1989; Takizawa, 2002).

Chrysolina aurichalcea (Gebler in Mannerheim 1825)

(рис. 5)

19 экз., Россия: Приморский край, Уссурийский р-он, с. Каменушка, 23–27.07.2011, В.Г. Безбородов, Е.В. Аистова; 25 экз., там же, 24–27.07.2012, В.Г. Безбородов; 7 экз., Лесопитомник, 07.07.–23.07. 2013, В.Г. Безбородов.

Юг Украины, Закавказье, Казахстан, Киргизия, Монголия, Северо-Восточный, Восточный и Южный Китай, Тайвань, Корейский п-ов, Япония, Россия: европейская часть страны, Южная

Сибирь, юг Дальнего Востока (Медведев, 1992; Lopatin et al., 2004; Kirpenberg, 2010).

Мезофильный вид, приурочен к осветленным участкам широколиственных, смешанных и пойменных лесов с хорошо развитым травостоем, лугами и прибрежной растительностью. Также встречается в разнотравных и ковыльно-разнотравных степях, полынных. Жуки и личинки активно питаются на полыни, реже на других сложноцветных — *Arctium lappa*, *Adenocaulon adhaerescens* и др. (Дубешко, Медведев, 1989).

ВЫВОДЫ

Аборигенная энтомофауна постепенно выстраивает трофические связи с инвазионным видом — *Ambrosia artemisiifolia*. В настоящий момент достоверно известны два аборигенных вида Chrysomelidae, включающих амброзию в питание. Камеральные исследования показали, что трофические предпочтения листоедов (по крайней мере, *Chrysolina aurichalcea*) остаются пока в пользу аборигенных видов растений, несмотря на частую встречаемость и повреждение амброзии. Интродуцированный амброзиевый листоед в настоящее время на Дальнем Востоке России отмечается только на уровне фрагментарных локалитетов и не играет решающей роли в регуляции распространения амброзии.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны А.В. Куприну (Уссурийский заповедник, г. Уссурийск (с. Каймановка) за содействие в организации полевых исследований в Уссурийском заповеднике и его окрестностях. Мы также искренне признательны сотрудникам отдела биометода (филиала) Дальневосточного научно-исследовательского института защиты растений Российской академии сельскохозяйственных наук (г. Уссурийск) за безвозмездно предоставленный материал по амброзиевому листоеду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бездева Т.А., Федина Л.А., 2006. Сосудистые растения. Флора, растительность и микобиота заповедника "Уссурийский". Владивосток: Дальнаука. С. 79–134.

Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах, 2004. М.: Товарищество научных изданий КМК. 306 с.

Дубешко Л.Н., Медведев Л.Н., 1989. Экология листоедов Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Из-во Иркутского ун-та. 224 с.

Есипенко Л.П., 1998. Сезонное развитие амброзиевого листоеда *Zygogramme suturalis* (F.) (Coleoptera, Chrysomelidae) в Приморском крае // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 8. С. 87–92.

Ковалев О.В., 1974. Развитие биологического метода борьбы с сорняками в СССР и странах Европы // Биологические средства защиты растений. М.: Колос. С. 252–260. — 1981. Интродукция и акклиматизация фитофагов амброзий (*Ambrosia* L., Asteraceae) в СССР // Вопросы общей энтомологии. Труды Всесоюзного энтомологического общества. Т. 63. Л.: Наука. С. 9–11.

Ковалев О.В., Медведев Л.Н., 1983. Теоретические основы интродукции амброзиевых листоедов рода *Zygogramma* Chevř (Coleoptera, Chrysomelidae) в СССР для биологической борьбы с амброзией // Энтомологическое обозрение. Т. 62 (1). С. 17–32.

Кузнецов В.Н., Есипенко Л.П., 1991. Использование амброзиевого листоеда в биологическом подавлении амброзии полыннолистной в Приморском крае. Владивосток: ДВО АН СССР. 17 с.

Кузнецов В.Н., Стороженко С.Ю., 2010. Инвазии насекомых в наземные экосистемы Дальнего Востока России // Российский журнал биологических инвазий. № 1. С. 12–18.

Медведев Л.Н., 1992. Сем. Chrysomelidae — Листоеды // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3. Ч. 2. С. 533–601.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 1992. Семейство Asteraceae. СПб: Наука. Т. 6. С. 39–40.

Торон С.О., 2009. Истребители амброзии // <http://www.bizslovo.org/content/index.php/ru/plavni/49-pryroda-nik/317-vynyschuvachi-ambrozii.html> [загружено в 2009].

Ульянова Т.Н., 1985. Сорно-полевые растения советского Дальнего Востока. Дис. докт. ... биол. наук. Л. 439 с.

Bassett I.J., Crompton C.W., 1975. The biology of Canadian weeds. 11. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. // Canadian journal of plant science. № 55. P. 463–476.

Capinera J.L., 2008. Encyclopedia of Entomology (2nd edition). Springer. 4409 p.

Döberl M., 2010. Subfamily Alticinae Newman, 1835. P. 491–563. Catalogue Palaearctic Coleoptera. Stenstrup: Apollo Books. V. 6. 924 p.

Gerber E., Schaffner U., Gassmann A., Hinz H.L., Seier M., Müller-Schärer H., 2011. Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past // Weed Research. European Weed Research Society Weed Research. P. 1–15.

Kirpenberg H., 2010. Subfamily Chrysomelinae Latreille, 1804. P. 390–443. Catalogue Palaearctic Coleoptera. Stenstrup: Apollo Books. V. 6. 924 p.

Lopatin I.K., Aleksandrovich O.R., Konstantinov A.S., 2004. Check list leaf-beetle Chrysomelidae (Coleoptera) of the Eastern Europe and Northern Asia. Mantis. Olsztyn. 343 p.

Takizawa H.A., 2002. Revision of the genus *Neocrepidodera* Heikertinger in Japan (Chrysomelidae, Alticinae) // Insecta Matsumurana. New Ser. V. 59. P. 39–53.

**FORMATION OF TROPHIC RELATIONS OF NATIVE LEAF-BEETLE SPECIES
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) WITH *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*
(ASTERACEAE) IN PRIMORSKY KRAI OF RUSSIA**

E. V. Aistova¹, V. G. Bezborodov¹, E. V. Gus'kova², D. Yu. Rogatnykh¹

¹*Amur Branch, Botanical Garden-Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
Blagoveshchensk 675000, Russia*

e-mail: garden@ascnet.ru

²*Altai State University, Barnaul RUS-656049, Russia*

e-mail: guskovael@mail.ru

The formation of trophic relations between native species of leaf-beetles and the adventive species *Ambrosia artemisiifolia* in the territory of southern Primorsky Territory of Russia is considered. The native leaf beetles, *Neocrepidodera obscuritarsis* (Motschulsky 1859) and *Chrysolina aurichalcea* (Gebler in Mannerheim, 1825), feed on *Ambrosia artemisiifolia*, in spite of their trophic preferences (*Chrysolina aurichalcea*) for native plants.

Keywords: trophic relations, leaf-beetles, Chrysomelidae, *Ambrosia artemisiifolia*, Primorsky Territory of Russia.