

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 595.765.8

ВСЕ ВИДЫ ЕВРОПЕЙСКИХ ЯСЕНЕЙ НЕУСТОЙЧИВЫ К УЗКОТЕЛОЙ ЗЛАТКЕ *AGRILUS PLANIPENNIS* FAIRMAIRE (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) – ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМУ ИНВАЙДЕРУ

© 2014 г. Ю. Н. Баранчиков¹, Л. Г. Серая², М. Н. Гринаш²

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

² Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН
127276, Москва, ул. Ботаническая, 4

E-mail: baranchikov-yuri@yandex.ru, lgseraya@gmail.com, mgrinash@yandex.ru

Поступила в редакцию 16.12.2014 г.

Ясенева изумрудная златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: BUPRESTIDAE) – пример разрушительного лесного насекомого-инвайдера, резко расширившего свой ареал (изначально восточно-азиатский) в 80–90-х гг. XX в. В настоящее время этот вид является основным вредителем ясеня в США и Канаде и быстро распространяется по 11 областям европейской части России. Для оценки степени фитосанитарного риска инвазии вредителя на территорию Центральной и Западной Европы крайне важно определить круг кормовых растений *A. planipennis*. На своей родине – в Северо-Восточной Азии – златка служит вторичным потребителем отмирающих экземпляров восточно-азиатских видов ясеней *F. chinensis* и *F. mandshurica*. Здоровые деревья этих видов устойчивы к вредителю. На Северо-Американском континенте устойчивых к златке видов ясеней не найдено. Впервые приводятся документальные данные о заселении ясенева златкой трех видов европейских ясеней на территории Главного ботанического сада РАН в г. Москве. Вредитель впервые зарегистрирован в саду в 2011 г. Подсчет живых деревьев ясеней проведен в 2010 г. В период с 2010 по 2014 г. от златки погибло от 70 до 100 % экземпляров европейских видов ясеней: *Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia* (= *F. oxycarpa*) и *F. ornus*. Одновременно златка уничтожила в саду 81–90 % деревьев американских ясеней *F. pennsylvanica* и *F. americana*. При этом погибшие деревья азиатских ясеней *F. mandshurica* и *F. chinensis* (= *F. rhynchophyla*) не несли следов заселения златкой. Настоящее исследование служит также хорошим примером эффективности концепции «деревьев-стражников». Арборетумы с коллекциями завезенных видов растений могут служить «экологическими ловушками» для местных вредителей и патогенов – потенциальных инвазионных организмов в регионах-источниках растительных интродуцентов.

Ключевые слова: *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus ornus*, ясенева узкотелая златка, *Agrilus planipennis*, кормовые растения, устойчивость, инвазийный вид, Европа.

Ясенева изумрудная златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: BUPRESTIDAE) – пример разрушительного лесного насекомого-инвайдера, резко расширившего свой ареал (изначально восточно-азиатский) в 80–90-х гг. XX в. (обзор см. Herms, McCullough, 2014). В самом начале текущего века отмечены

вспышки размножения ее инвазионных популяций как на российском Дальнем Востоке, так и на Северо-Американском континенте и в европейской части России (Haack et al., 2002; Baranchikov et al., 2008). В настоящее время этот вид лидирует среди лесных вредителей Северной Америки: к июлю

2014 г. она найдена уже в 23 штатах США и двух провинциях Канады, а наносимый ею только в США ежегодный ущерб превысил 1.3 млрд долларов (Naasck et al., 2014). Стремительно расширяет вредитель свой ареал и в Европе. К концу 2014 г. златка встречена уже на территории 11 субъектов Российской Федерации, и через несколько лет она достигнет западной границы России (Баранчиков, 2013).

Для оценки степени фитосанитарного риска инвазии вредителя на территорию Центральной и Западной Европы крайне важно определить круг кормовых растений *A. planipennis*. На своей родине – в Северо-Восточной Азии – златка служит вторичным потребителем отмирающих экземпляров восточно-азиатских видов ясеней *F. chinensis* Roxb. и *F. mandshurica* Rupr. Здоровые деревья этих видов устойчивы к вредителю (Baranchikov et al., 2008). На Северо-Американском континенте устойчивых к златке видов ясеней не найдено. Наиболее поражаются этим вредителем местные виды ясеней *Fraxinus pennsylvanica* March., *F. americana* L., *F. nigra* March. и *F. quadrangulata* Michx. Существенно страдают *F. profunda* (Bush) Bush и *F. velutina* Torr. Кроме того, *F. anomala* Torr. ex S.Wats., *F. caroliniana* Mill. и *F. latifolia* Benth. оказались весьма восприимчивыми к златке (McFarlane, Meyer, 2005; Tanis, McCullough, 2012; Yang et al., 2010; Anulewicz et al., 2008). Наконец, в европейской части России, как и на Дальнем Востоке, златка уничтожает интродуцированные виды американских ясеней, в основном повсеместно используемый для озеленения *F. pennsylvanica* (Юрченко и др., 2013; Волкович, Мозолевская, 2014). Очевиден крайний дефицит знаний об устойчивости европейских видов ясеней *F. excelsior* L., *F. angustifolia* Vahl. и *F. ornus* L. Лишь о первом из них в литературе приведены результаты мимолетных наблюдений: *F. excelsior* в Москве и Подмосковье поражается златкой наравне с *F. pennsylvanica* (Baranchikov et al., 2008; Straw et al., 2013; Орлова-Беньковская, 2014). Информация об устойчивости к златке остальных видов европейских ясеней в литературе отсутствует.

Для целей данного исследования мы использовали уникальную возможность изучить последствия атаки дальневосточной златки на коллекцию ясеней Главного ботанического сада РАН (ГБС) в Москве. Нам удалось оценить состояние всех трех видов европейских ясеней в действующем очаге размножения *A. planipennis* и сравнить его с таковым модельных американских и азиатских видов этого рода.

Коллекция Главного ботанического сада РАН – одного из крупнейших арборетумов страны – содержит 26 таксонов ясеней, интродуцированных из разных регионов России, а также из ближнего и дальнего зарубежья (Древесные растения..., 2005). Начало ей положено в 1948 г., одновременно с созданием сада. Большинство представленных в дендрарии таксонов ясеня высажено в 50–60-е и дополнялось вплоть до 80-х гг. XX в. Экспозиция рода *Fraxinus* расположена компактно, частично на открытом пространстве, частично под пологом существующих насаждений.

Несмотря на то что массовые повреждения ясеней на улицах Москвы отмечены уже в 2005–2006 гг. (Волкович, Мозолевская, 2014), до 2010 г. включительно состояние ясеней в ГБС было удовлетворительным. Лишь в 2011 г. на нескольких экземплярах *F. excelsior* и *F. americana* обнаружены первые повреждения ясеновой златкой (Каштанова, Ткаченко, 2012).

В августе-сентябре 2014 г. состояние каждого дерева коллекции было оценено визуально по стандартной шкале состояний (1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет) (Правила..., 2013). На сухостое искали специфические следы жизнедеятельности златки и короедов: галереи и вылетные отверстия (рис. 1).

При анализе материала средние значения категорий состояния для видов ясеней сравнивали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни для независимых выборок (Рунион, 1982). Систематика ясеней приводится по сводке Е. Валландер, согласно которой *F. oxycarpa* Willd. и *F. rhynchophylla*



Рис. 1. Следы жизнедеятельности основных вредителей-ксилофагов ясеней на *Fraxinus ornus* в ГБС: узкотелой златки *Agrilus planipennis* (широкие вертикальные галереи личинок и вылетное отверстие жука в центре фотографии) и лубоеда *Hylesinus fraxini* (поперечные узкие галереи справа). Фото Л. Г. Серой.

Нансе являются подвидами *F. angustifolia* и *F. chinensis* соответственно (Wallander, 2008).

В таблице приведены результаты обследования всех трех европейских видов ясеней и четырех модельных видов: азиатских (*F. mandshurica* и *F. chinensis*) и американских (*F. pennsylvanica* и *F. americana*).

Факторы смертности ясеней в коллекции Главного ботанического сада РАН в период с начала 2010 г. (с момента последнего подсчета живых деревьев) по конец 2014 г. и категории состояния ясеней

Вид рода <i>Fraxinus</i>	Количество деревьев в 2010 г., экз.	Средняя категория состояния в 2014 г.*	Смертность на конец 2014 г., %	
			суммарная	с участием златки
<i>F. mandshurica</i>	20	4.90±0.35 a	65.0	0.0
<i>F. chinensis</i>	35	3.06±0.28 b	22.9	0.0
<i>F. excelsior</i>	64	5.35±0.13 a	75.0	70.3
<i>F. angustifolia</i>	19	5.29±0.29 a	78.9	78.9
<i>F. ornus</i>	3	6.00±0.00 c	100.0	100.0
<i>F. pennsylvanica</i>	54	5.28±0.13 a	88.9	88.9
<i>F. americana</i>	37	5.30±0.24 a	81.1	81.1

*Внутри столбца недостоверные ($P > 0.05$) различия обозначены одинаковыми буквами, в остальных случаях $P < 0.05$ (критерий Манна-Уитни).

Почти за 5 лет действия в ГБС локального очага златки существенный отпад наблюдали у всех семи видов ясеней. Однако златка внесла свой вклад в смертность лишь европейских и американских видов, следов ее пребывания на отмерших деревьях *F. mandshurica* и *F. chinensis* не обнаружено. При этом состояние деревьев *F. mandshurica* в ГБС далеко от идеального: большинство экземпляров были дугообразно наклонены снегом в молодом возрасте, опилены и восстановились порослью. На существующих экземплярах отмечены гниль ствола, единичное усыхание концевых побегов и скелетных ветвей, уменьшение размеров листовых пластинок и их поражение фитопатогенными грибами. На единичных, явно ослабленных, но живых экземплярах отмечены старые ходы златки (рис. 2).

Несколько деревьев были заселены пестрым ясеневым лубоедом (*Hylesinus fraxini* Parz.), что привело к их гибели.

Деревья *F. angustifolia* еще до появления в ГБС златки были ослаблены стволовыми гнилями, на них отмечали усыхание концевых побегов и скелетных ветвей, у ряда экземпляров – морозобойные трещины.

Как и следовало ожидать, в первую очередь златка заселяла деревья, предварительно ослабленные абиотическими и биотическими факторами. Деревья с тонкой корой (например, молодые экземпляры некоторых культиваров *F. excelsior*) и с малым диаметром ствола, а также деревья порослевого происхождения заселены не были.



Рис. 2. Ходы личинок ясеневой златки на ослабленном дереве *Fraxinus mandshurica*. Фото Л. Г. Серой.

Полученные результаты, к сожалению, подтверждают ранее высказанные предположения о печальной судьбе ясеней в Европе (Straw et al., 2013). Дальнейшему быстрому распространению златки по ареалу рода *Fraxinus* тут будут способствовать как климатические особенности региона, так и отсутствие, как выяснилось, устойчивости к вредителю у местных видов ясеней. Некий оптимизм внушают последние находки эффективных местных паразитоидов златки в ее новом ареале в Подмосковье, где три вида наездников-браконид вызвали в 2013–2014 гг. почти 80%-ю смертность личинок инвайдера (Гниненко, Клюкин, 2014). Однако этот вопрос требует более детального изучения.

В заключение отметим, что данная работа в очередной раз доказывает полезность подхода к арборетумам с коллекциями интродуцированных растений как к своеобразным «экологическим ловушкам» для потенциальных вредителей и патогенов в регионах-источниках интродуцентов (Britton et al., 2010). Подобные программы «деревьев-стражников» (sentinel trees) могут быть крайне востребованы для оценки фитосанитарного риска интродукции как растений, так и их природных врагов.

Работа частично поддержана РФФИ (грант 14-04-01235a) и проектом COST Action FP1401.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранчиков Ю. Н. ЕАВ – ведущая аббревиатура в Европейской лесозащите в первой половине текущего столетия // VII чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: мат-лы Междунар. конф., Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А. В. Селиховкина и Д. Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С. 8–9.
- Волкович М. Г., Мозолевская Е. Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Vuprestidae): итоги и перспективы // Изв. Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 207. С. 8–19.
- Гниненко Ю. И., Клюкин М. С. Паразитоиды ясеневой узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Vuprestidae) в Подмосковье // VIII чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: мат-лы Междунар. конф., Санкт-Петербург, 18–20 но-

- ября 2014 г. / Под ред. Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. СПб.: СПбГЛТУ. 2014. С. 22.
- Древесные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина Российской академии наук. 60 лет интродукции. М.: Наука, 2005. 588 с.
- Капитанова О. А., Ткаченко О. Б. Появление опасных видов насекомых – каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella*) и ясеневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis*) в ГБС РАН // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования. М.: Наука, 2012. Вып. 2. С. 45–55.
- Орлова-Беньковская М. Я. Ясени девяти областей Центральной России гибнут из-за ясеневой изумрудной узкотелой златки // Защита и карантин растений. 2014. № 1. С. 32–34.
- Правила санитарной безопасности в лесах (утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 24 декабря 2013 г. № 613). http://umocpartner.ru/assets/files/PDF/1/2014_08_281.pdf
- Рунион Р. Справочник по непараметрической статистике: современный подход. М.: Финансы и статистика, 1982. 198 с.
- Юрченко Г. И., Кузьмин Э. А., Бурдэ П. Б. Особенности биологии и основные паразитоиды ясеневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire) на юге Приморского края // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Владивосток: Дальнаука, 2013. Вып. 24. С. 174–178.
- Anulewicz A. C., McCullough D. G., Capraert D. L., Poland T. M. Host range of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) (Coleoptera: Buprestidae) in North America: results of multiple-choice field experiments // Environ. Entomol. 2008. V. 37. P. 230–241.
- Baranchikov Y., Mozolevskaya E., Yurchenko G., Kenis M. Occurrence of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in Russia and its potential impact on European forestry // OEPP/EPPO Bulletin. 2008. V. 38. P. 233–238.
- Britton K. O., White P., Kramer A., Hudler G. A new approach to stopping the spread of invasive insects and pathogens: early detection and rapid response via a global network of sentinel plantings // New Zeal. J. For. Sci. 2010. V. 40. P. 109–114.
- Haack R. A., Baranchikov Yu., Bauer L. S., Poland T. M. Emerald ash borer biology and invasion history // Biology and control of emerald ash borer. FHTET-2014-09 / Ed. by R. Van Driesche, J. Duan, K. Abell, L. Bauer, J. Gould. USDA For. Serv., For. Health Technol. Enterprise Team: Morgantown. 2014. P. 1–13.
- Haack R. A., Jendek E., Liu H., Marchant K. R., Petrice T. R., Poland T. M., Ye H. The emerald ash borer: a new exotic pest in North America // Newsletter of the Michigan Entomol. Soc. 2002. V. 47. P. 1–5.
- Herms D. A., McCullough D. G. Emerald ash borer invasion of North America: history, biology, ecology, impact and management // Ann. Rev. Entomol. 2014. V. 59. P. 13–30.
- McFarlane D. W., Meyer S. P. Characteristics and distribution of potential ash tree hosts for emerald ash borer // For. Ecol. Manag. 2005. V. 213(1–3). P. 15–24.
- Straw N. A., Williams D. T., Kulinich O. A., Gninenko Y. I. Distribution, impact and rate of spread of emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the Moscow region of Russia // Forestry. 2013. V. 86. P. 515–522.
- Tanis S. R., McCullough D. G. Differential persistence of blue ash and white ash following emerald ash borer invasion // Can. J. For. Res. 2012. V. 42(8). P. 1542–1550.
- Wallander E. Systematics of *Fraxinus* (Oleaceae) and evolution of dioecy // Plant Systematics and Evol. 2008. V. 273. N. 1–2. P. 25–49.
- Yang Z.-Q., Wang X.-Y., Gould J. R., Reardon R. C., Zhang Y.-N., Liu G.-J., Liu E.-S. Biology and behavior of *Spathius agrili*, a parasitoid of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in China // J. Insect Sci. 2010. V. 10(30). P. 1–13. <http://jinsectscience.oxfordjournals.org/content/10/1/30>

All European Ash Species are Susceptible to Emerald Ash Borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) – a Far Eastern Invader

Yu. N. Baranchikov¹, L. G. Seraya², M. N. Grinash²

¹ V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation

² N. V. Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences
Botanicheskaya Str., 4, Moscow, 127276 Russian Federation

E-mail: baranchikov-yuri@yandex.ru, lgseraya@gmail.com, mgrinash@yandex.ru

Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) – an example of a destructive invasive insect which abruptly enlarged its initially East-Asian area in 80–90s of the previous century. Nowadays this species is the main pest of ash (*Fraxinus*) trees in USA and Canada and is quickly spreading over 11 administrative regions of Russia. It is very important to determine a list of possible host plants of *A. planipennis* for the pest risk assessment of invasion of this pest over the territory of Central and Western Europe. In its native area – North-Eastern Asia – this buprestid is a secondary consumer of dying trees of East-Asian ash species *F. chinensis* and *F. mandshurica*. Healthy trees of these species are highly resistant to the pest. No examples of resistant ash species were found at North American continent. Documentary data are presented for the first time on infestation of three European ash species at the territory of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences in Moscow, Russia by the emerald ash borer. At the first time this pest was registered at the garden in 2011. During the period of 2010–2014 EAB killed from 70 to 100 % of trees of European ash species: *Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia* (= *F. oxycarpa*) and *F. ornus*. At the same period from 81 to 90 % of specimens of North American ash species (*F. pennsylvanica* and *F. americana*) were killed by this buprestid. Simultaneously dead trees of Asian species *F. mandshurica* and *F. chinensis* (= *F. rhynchophyla*) did not carry any trace of EAB infestation. This case study is a good example of the «sentinel trees» concept's usefulness. Arboretums with collections of non-native plants may serve as «ecological traps» for the local pests and pathogens – potential invasive organisms in the source regions of introduced plants.

Keywords: *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus ornus*, emerald ash borer, *Agrilus planipennis*, host plants, resistance, invasive species, Europe.