

НАСЕКОМЫЕ – ВРЕДИТЕЛИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ

© 2011 Кривошеина М.Г.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Москва 119071; dipteramarina@rambler.ru

Поступила в редакцию 20.12.2010

Представлены результаты по составу и образу жизни 5 видов насекомых, повреждающих борщевик Сосновского на территории Москвы и Московской области, в том числе *Lixus iridis* Olivier, *Epermenia chaerophyllella* (Goeze), *Dasypolia templi* (Thunberd), *Depressaria radiella* (Goeze) и *Phytomyza pastinacae* Handel. Обсуждается возможность применения выявленных видов при планировании мероприятий по борьбе с борщевиком.

Ключевые слова: насекомые, вредители, борщевик Сосновского, биологический контроль.

Введение

Гигантский борщевик или борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* был специально интродуцирован на территорию Московской области как высокопродуктивное растение силосного назначения. Предполагалось, что за счет большой биомассы он обеспечит кормом крупный рогатый скот. Кроме того, это растение являлось серьезным кормовым ресурсом для сельскохозяйственных животных ранней весной, так как крупные листья борщевика были доступны для них уже в апреле. Борщевик Сосновского оказался выносливым, морозоустойчивым и агрессивным растением и, выйдя из-под контроля, распространился на большой территории. К настоящему времени он оккупировал обочины дорог, коридоры вдоль железнодорожного полотна, залежи, краевые участки полей, лесные опушки и долины некоторых рек. Несколько лет назад борщевик Сосновского появился в Москве и в настоящее время захватывает все

большие и большие площади в городских парках.

Значительное количество исследований, касающихся, в основном близкого инвазивного вида – *Heracleum mantegazzianum* – было выполнено в Европе. Данные были просуммированы и опубликованы в содержательной работе «Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками» [The Giant Hogweed, 2005], предлагающей различные механические, химические, биологические и организационные методы сдерживания и истребления этого растения. Еще несколько попыток по изучению насекомых-фитофагов борщевика Мантегацци было предпринято позднее [Резник и др., 2008, Hansen et al., 2006, Nattendorf et al., 2006]. Сложилось мнение, что использование в биологической борьбе насекомых-фитофагов, собранных в зоне естественного обитания борщевика (на Кавказе), неэффективно и небезопасно, так как не существует видов-монофагов, повреждающих только один этот вид инвазивного

растения, а поведение насекомых-олигофагов, питающихся на многих видах зонтичных, в том числе культурных, непредсказуемо. Кроме того, не нашлось ни одного вида насекомого, способного принести, с точки зрения авторов, существенный вред гигантскому борщевiku.

Одной из основных проблем, возникающих при контроле борщевика Сосновского, является его «неистребимость». Это означает, что ни один из существующих методов борьбы – механический, химический, биологический (выпас скота), организационный – не обеспечивает очистку территории от этого сорняка с первой попытки. Например, через 10–14 дней после скашивания, растение вновь образует цветоносы, дающие еще через 7–10 дней полноценные семена. Необходимость доуничтожения оставшихся растений вызвана тем, что от 10 до 40 % растений выживают даже после обработок действенными гербицидами. Многолетние наблюдения за популяциями борщевика Сосновского и обитающими на нем насекомыми в Московской области привели нас к заключению, что некоторые виды насекомых-фитофагов могут все-таки оказаться полезными на этапе повторных обработок территории против борщевика.

Материал и методика

Сбор материала проводили на территории Москвы и Московской области в течение весенне-летних сезонов 2006–2010 г. Собирали всех насекомых, присутствующих на надземных частях борщевика (стебли, листья, цветки). Ряд растений выкапывали и проверяли на наличие вредителей корень и подземную часть стебля. Насекомых отлавливали с использованием стандартных энтомологических методов: эксгаустером, энтомологическим сачком, накалывали на энтомологические булавки. Так как основная часть насекомых была собрана

с цветущих борщевиков, после соответствующего этикетирования, насекомые были поставлены в коллекцию насекомых-опылителей Зоологического музея МГУ. Личинки насекомых были взяты из стеблей, листьев и соцветий борщевика. Живых личинок помещали в садки с влажным песком или сфагнумом и содержали в лабораторных условиях до выхода имаго.

Так как большинство обнаруженных видов относятся к трофической группе олигофагов, питающихся на многих видах семейства Зонтичные (Apiaceae), одновременно такую же работу проводили на доступных видах зонтичных: пастернаке посевном *Pastinaca sativa* (ssp. *sativa*, ssp. *sylvestris*), дуднике лесном *Angelica sylvestris*, любистоке лекарственном *Levisticum officinale*, сныти обыкновенной *Aegopodium podagraria*, укропе пахучем *Anethum graveolens*, тмине обыкновенном *Carum carvi*, петрушке *Petroselinum* sp. и некоторых других.

Полученные результаты

Всего с борщевика Сосновского было собрано 32 вида насекомых. Это немного по сравнению с другими видами зонтичных – например, на дуднике лесном было зарегистрировано 118 видов. Среди насекомых, прилетающих на цветущие растения борщевика Сосновского, нами было выделено несколько группировок [Кривошеина, 2009].

1. Насекомые, повреждающие листья борщевика. Гусеницы зонтичной моли *Epermenia chaerophyllella* минируют листья, нанося ощутимый вред растению. Окукливаются под эпидермисом. Личинки мухи-агромизиды *Phytomyza pastinacae* также минируют листья, но в связи с мелкими (до 3 мм) размерами личинок и небольшой длиной хода (около 10 см), их вряд ли можно отнести к серьезным вредителям (Табл.).

2. Насекомые, выгрызающие завязи.

Это представитель пластинчатоусых жуков, *Oxythyrea funesta*, полифаг, наносящий вред также яблоням, шиповнику, отмеченный нами на дуднике лесном и одуванчике. Очевидно, что имаго активно питаются на цветущих растениях и других систематических групп. На завязях были найдены также гусеницы чешуекрылых – совки *Dasypolia templi* и депрессарииды *Depressaria radiella* (Табл.).

3. Насекомые, выгрызающие стебли.

В одном из поврежденных и полусохших стеблей борщевика были найдены личинки жесткокрылых – слоника *Lixus iridis*. Он же присутствовал в стеблях пастернака. Сердцевина стебля была выедена (Табл.). В стеблях были найдены также гусеницы чешуекрылых – совки *Dasypolia templi* и депрессарииды *Depressaria radiella*.

Таблица. Насекомые – вредители борщевика Сосновского в Московской области на личиночной стадии

№ п/п	Название таксона	Ареал	Трофическая группа	Повреждаемые растения	Тип повреждения
1.	<i>Lixus iridis</i> Olivier (Coleoptera)	Европейская часть России, Закавказье, Сибирь	олигофаг	зонтичные	выгрызает листья и стебли
2.	<i>Epermenia chaerophyllella</i> (Goeze) (Lepidoptera)	Европейская часть России, Сибирь	олигофаг	зонтичные	минирует листья
3.	<i>Dasypolia templi</i> (Thunberg) (Lepidoptera)	Европейская часть России, Сибирь	олигофаг	зонтичные	поедает завязи, листья, выгрызает стебли, корни
4.	<i>Depressaria radiella</i> (Goeze) (Lepidoptera)	Европейская часть России, Сибирь, Дальний Восток (Приморье, Курилы, Сахалин)	олигофаг	зонтичные	поедает завязи, листья, выгрызает стебли
5.	<i>Phytomyza pastinacae</i> Hendel (Diptera)	Данные о распространении на территории России отсутствуют. По нашим данным – Московская область	олигофаг	зонтичные	минирует листья

4. Насекомые, питающиеся нектаром и пылью, не наносящие существенного вреда соцветиям. К этой группе относится большинство пойманных видов насекомых, в том числе все перепончатокрылые, двукрылые и жесткокрылые, среди них *Anthrenus museorum* и *Oedemera flavescens*. Насекомые этой группы получают дополнительное питание на цветках, у некоторых из них здесь же происходит встреча полов и спаривание. Откладка яиц самками происходит в других местах в зависимости от биологии видов. Интересно отметить, что борщевик Сосновского является источником питания для некоторых, правда немногих, видов важнейших опылителей – пчелы-галикта *Halictus calceatus* и мух из семейств Syrphidae и Muscidae.

5. Насекомые – паразиты и хищники, находящиеся на борщевике хозяев и жертв. К этой группе относится ихневмонида *Triclistus pallipes*, личинки которой паразитируют на гусеницах зонтичной моли *Epermenia chaerophyllella*. Складчатокрылые осы *Dolichovespula saxonica*, помимо питания на цветках борщевика, попутно могут охотиться на мух или собирать мелких гусениц. Роющие осы-краброниды *Gorytes quinquecinctus*, добычей которых являются цикадки, могут также использовать борщевик для охоты. Из мух-тахин только один вид – *Strongygaster globula*, паразит взрослых муравьев рода *Lasius* – может как питаться на растении, так и искать на нем хозяина.

В результате проведенных исследований к фитофагам, наносящим вред растению, мы относим следующие 5 видов.

1. *Lixus iridis* Olivier. Жук-долгоносик семейства Curculionidae. Распространен на всей территории Европейской части России, в Закавказье и Сибири. Вид связан с растениями семейства Зонтичные (Apiaceae). Личинки

развиваются внутри стеблей многих видов, как дикорастущих, так и культурных, в том числе некоторых лекарственных. Отмечался в борщевике шероховато-окаймленном *Heracleum trachyloma*, в петрушке *Petroselinum* sp., сельдерее *Apium* sp., тмине *Carum* sp., моркови *Daucus* sp., болиголове пятнистом *Conium maculatum*, бутене клубневидном *Chaerophyllum bulbosum*, поручейнике широколистном *Sium latifolium*, омежнике водном *Oenanthe aquatica*, вехе ядовитом *Cicuta virosa*, дуднике лесном *Angelica sylvestris* [Тер-Минасян, 1967]. Нами найден в стеблях пастернака посевного *Pastinaca sativa* ssp. *sativa* в конце июля, взрослые жуки вышли в сентябре. Жуки откладывают яйца в цветоножку или тонкие части стебля. Жук прогрызает отверстие в цветоножке, обычно в пазухе листа и в части стебля до середины, затем откладывает 2–3 или более яиц одно за другим. Развитие личинки и окукливание происходит в кормовых растениях. Зимует имаго. Не наносит существенного вреда растению как фитофаг, но, очевидно, может служить источником инфицирования, повреждая ткани и загрязняя стебли продуктами жизнедеятельности.

2. *Epermenia chaerophyllella* (Goeze) (Lepidoptera). Вид распространен в Европейской части России, Сибири [Каталог чешуекрылых, 2008]. Гусеницы были отмечены на листьях борщевика Сосновского, начиная со второй половины июля. Бабочки вылетели в конце августа. Гусеницы выедают внутренние ткани листа на достаточно большой площади. Внешне лист выглядит поврежденным, с коричневатыми неправильной формы полупрозрачными пятнами. Окукливание происходило внутри ткани листа, передняя часть гусеницы высывалась из-под эпидермиса. На одном листе развивалось 2–3 гусеницы.

3. *Dasypolia templi* (Thunberg). Распространен на территории Европейской части России и Сибири [Каталог чешуекрылых, 2008]. Вид

подразделяется на несколько подвидов, возможно, отличающихся по биологии и поведению гусениц. В нашем случае гусеницы 2–3 возраста были найдены в соцветиях пастернака *Pastinaca sativa* ssp. *sativa* и растущего рядом с ним борщевика. В одном соцветии присутствовали 1–2 гусеницы. Гусеницы выедали завязи, опутывая их паутиной. Повреждение имеет вид склеившихся цветоносов, покрытых мусором и плесенью, внутри такого образования находилась 1 гусеница. Гусеницы переходят с места на место, повреждая все новые завязи. Взрослая гусеница достигает размеров 25 мм, она мигрирует в пазуху листа, прогрызает отверстие в стебле и уходит в стебель, выгрызая его сердцевину. Гусеница окукливается в почве. Бабочки вылетают осенью и зимуют, а весной откладывают яйца в розетки зонтичных. Могут развиваться в сныти обыкновенной *Aegopodium podagraria*, дуднике лесном *Angelica sylvestris*, любисток лекарственном *Levisticum officinale*, и разных видах рода *Heracleum*. Одно поколение в году.

4. *Depressaria radiella* (Goeze). Распространен на территории Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока [Каталог чешуекрылых, 2008]. Гусеницы были обнаружены совместно с *Dasypolia templi*, на тех же растениях и в то же время. Гусеницы значительно мельче и активнее, взрослые гусеницы перед окукливанием достигали 12 мм. На окукливание уходили внутрь стебля. Вылет произошел в конце августа – начале сентября, причем имаго, гусеницы которых питались на борщевике Сосновского, вылетали на 7–9 дней раньше развивавшихся на пастернаке. Гусеницы могут развиваться также на дуднике *Angelica* sp., сельдерее узлоцветковом *Apium nodiflorum*, различных видах рода *Heracleum* и других зонтичных. Одно поколение в году [Львовский, 1975].

5. *Phytomyza pasinacae* Hendl. Личинки в мае – октябре минируют листья

пастернака. Распространен в Западной Европе. В России был зарегистрирован нами [Кривошеина, 2009] в Московской области. Не наносят существенного вреда растению [Насекомые и клещи, 1981]. Могут инфицировать листья, загрязняя ткани продуктами жизнедеятельности. Повреждение выглядит как длинный извилистый узкий ход коричневатого-желтоватого цвета, в конце которого находится живая личинка или пупарий. На одном листе развивалось до 10 личинок.

Обсуждение результатов

Известно, что для гигантских борщевиков не существует видов насекомых-монофагов, питающихся только одним видом растения [Hansen et al., 2006], поэтому наше внимание было обращено на насекомых из группы олигофагов, питающихся на растениях семейства Зонтичные Apiaceae. Исследование фитофагов близкого вида – *Heracleum mantegazzianum* – на Кавказе позволило выявить 39 видов, повреждающих это растение. Однако интродукция кавказских видов насекомых и попытка использовать их в биологическом контроле борщевика на территории других регионов не подходит, так как может привести к непредсказуемым последствиям: не известно, какой вид культурных или диких зонтичных такое насекомое выберет в изменившихся условиях. В связи с этим мы пошли по другому пути: постарались выявить виды автохтонных насекомых, питающихся на борщевике Сосновского в Московской области и оценить условия, при которых они выбирают для питания именно борщевик, а не другие виды зонтичных. Для этого на экспериментальном участке были посеяны 9 видов зонтичных (сныть обыкновенная *Aegopodium podagraria*, дудник лесной *Angelica sylvestris*, любисток лекарственный *Levisticum officinale*, пастернак посевной *Pastinaca sativa* ssp. *sativa*, укроп пахучий *Anethum graveolens*, тмин

обыкновенный *Carum carvi*, петрушка *Petroselinum* sp., купырь лесной *Anthriscus sylvestris* и кориандр посевной (*Coriandrum sativum*), изолированных или контактирующих с популяцией борщевика Сосновского. В первой серии опытов, осуществленной нами летом 2008 г., насекомые выбирали для заселения цветущий пастернак или борщевик.

Выводы

Цикл развития борщевика Сосновского в условиях Московской области делится на несколько стадий: нарастание листовой массы в весеннее время (апрель – первая половина июня), начальная стадия бутонизации (середина июня), цветение (середина июня – июль), созревание семян (июль – август), осыпание семян (середина августа – сентябрь), причем часть семян может оставаться на растении до зимы. Особенностью борщевика Сосновского является то, что он является растением монокарпическим (цветет один раз в жизни), поэтому основной принцип его контроля – уничтожение семян. Борщевик Сосновского начинает вегетировать и зацветает раньше других видов зонтичных, поэтому одной из трудностей будет осуществление синхронизации времени активности насекомых-фитофагов и подходящей стадии развития борщевика. Уже сейчас можно применять вышеуказанные виды насекомых на однократно скошенный в середине июня борщевик, что дает хорошие результаты – уничтожение до 80 % завязей.

Наиболее перспективными для использования в биологическом контроле нам представляются 2 вида чешуекрылых: *Dasypolia templi* и *Depressaria radiella*. С чем это связано. Бабочки этих двух видов явно тяготели к развитию в соцветиях пастернака и борщевика. С учетом того, что значительная часть культурных зонтичных выращивается в Московской области на зелень и корнеплоды,

снижается риск серьезного поражения сельскохозяйственных культур.

Литературные данные о видах рода *Depressaria* свидетельствуют о том, что личинка сначала питается на центральном зонтике, потом переходит на боковые зонтики по мере их распускания, и только, когда все завязи съедены, может перейти на питание листьями того же растения-хозяина [Thompson, 1983]. Кроме того, один вид *Depressaria*, как правило, питается 1–2 видами зонтичных [Thompson, 1983].

Благодарности

Автор благодарен А.В. Антропову (ЗММУ), Н.Е. Вихреву (ЗММУ), М.Л. Данилевскому, В.В. Злобину (ЗИН РАН), Д.Р. Каспаряну (ЗИН РАН), А.В. Компанцеву (ИПЭЭ РАН), Б.А. Коротяеву (ЗИН РАН), Н.А. Куликовой (ГОУ ВПО ИвГМА), А.Л. Озерову (ЗММУ), В.А. Рихтер (ЗИН РАН), А.В. Свиридову (ЗММУ), С.Ю. Синеву (ЗИН РАН), В.И. Тобиасу (ЗИН РАН), А.И. Шаталкину (ЗММУ) за определение материалов по насекомым, собранным с борщевика.

Литература

- Кривошеина М.Г. Насекомые (Insecta), связанные с борщевиком Сосновского *Heracleum Sosnowskyi* Manden в Московской области, и их роль в биоценозах // Бюллетень МОИП. Отд. Биол. 2009. Т. 114. № 1. С. 26–29.
- Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Ред. С.Ю. Синев. СПб.; Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 424 с.
- Львовский А.Л. Пищевая специализация и сезонные циклы ширококрылых молей (Lepidoptera, Oecophoridae) европейской части СССР // Энтомологическое обозрение. 1975. Т. 54. Вып. 1. С. 127–136.
- Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур / Ред. Э.П. Нарчук, В.А. Тряпицын. Т. IV. Перепончатокрылые и двукрылые. Л.: Наука, 1981. 222 с.

- Резник С.Я., Долговская М.Ю., Зайцев В.Ф., Давидьян Г.Э., Нентвиг В. О возможности использования слоника *Nastus fausti* Reitter (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae, Nastini) для биологического контроля инвазивных видов борщевиков (*Heracleum* spp.) // Энтомологическое обозрение. 2008. Т. 87. Вып. 3. С. 489–502.
- Тер-Минасян М.Е. Жуки-долгоносики подсемейства Cleoninae фауны СССР. Л.: Наука, 1967. 141 с.
- The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe / Eds. C. Nielsen, H.P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade. Forest & Landscape. Denmark, Hoersholm. 2005. 44 p.
- Hansen S.O., Hattendorf J., Wittenberg R., Reznik S.Y., Nielsen C., Ravn H.P. and Nentwig W. Phytophagous insects of giant hogweed *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae) in invaded areas of Europe and in its native area of the Caucasus // European Journal of Entomology. 2006. Vol. 103. P. 387–395.
- Hattendorf J., Hansen S.O., Reznik S.Y., Nentwig W. Herbivore Impact Versus Host Size Preference: Endophagous Insects on *Heracleum mantegazzianum* in its native range // Environmental Entomology. 2006. Vol. 35. No 4. P. 1013–1020.
- Thompson J.N. The use of ephemeral plant parts on small host plants: How *Depressaria leptotaeniae* (Lepidoptera: Oecophoridae) feeds on *Lomatium dissectum* (Umbelliferae) // Journal of Animal Ecology. 1983. 52: 281–291.

INSECTS PESTS OF SOSNOWSKI'S HOGWEED IN MOSCOW REGION AND THE PROSPECTS OF THEIR USE IN BIOLOGICAL CONTROL

© 2011 Krivosheina M.G.

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS
Moscow 119071; dipteramarina@rambler.ru

The results on composition and life history for 5 insect species injuring *Heracleum sosnowskyi* Manden (Apiaceae) on the territory of Moscow and Moscow Region, including *Lixus iridis* Olivier, *Epermenia chaerophyllella* (Goeze), *Dasyptolia templi* (Thunberd), *Depressaria radiella* (Goeze) and *Phytomyza pastinacae* Handel are presented. A possibility of the use of the species revealed under design of the Sosnowski's hogweed biocontrol measures is considered.

Key words: insects, pests, Sosnowski's hogweed, *Heracleum sosnowskyi* Manden, biological control.