

УДК 591.531.1

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ, ПИТАЮЩИХСЯ НА ИНВАЗИОННОМ ВИДЕ *SOLIDAGO GIGANTEA* (ASTERACEAE) В ДВУХ РЕГИОНАХ СРЕДНЕЙ РОССИИ

В.М. Шмелев, А.Н. Панкрушина

Тверской государственный университет, Тверь

В двух регионах Средней России на *S. gigantea* отловлены 49 видов насекомых из двух таксономических групп – отряда Coleoptera и подотряда Hemiptera. Из 49 видов отловленных жуков и клопов, 25 выделены как потенциально способные питаться зелёной массой этого инвазионного растения. Кормление подтверждено для 9 из 25 видов, для остальных 16 отношение к *S. gigantea* остаётся не выясненным, что может говорить об отсутствии значительного давления на *S. gigantea* со стороны фитофагов во вторичном ареале.

Ключевые слова: адвентивные организмы, инвазии, золотарник, *Solidago*, насекомые-фитофаги.

DOI: 10.26456/vtbio73

Введение. Виды рода *Solidago*, происходящие из Северной Америки – золотарник гигантский (*Solidago gigantea* Ait.) и золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), – относятся к числу самых активно распространяющихся в европейской части России инвазионных видов. Обладающие быстрым ростом клонов и высокой конкурентоспособностью, эти растения быстро становятся доминантами и вытесняют аборигенные виды из фитоценозов; приводят к снижению разнообразия сообществ (Виноградова, 2009).

Для сдерживания распространения этих видов предлагаются и используются различные меры. Традиционные методы борьбы с сорняками вроде использования гербицидов или регулярного выкашивания оказываются дорогими, сложными и зачастую кратковременными решениями. Идеальным выходом в такой ситуации мог бы стать биологический контроль. Известен положительный опыт использования жуков-долгоносиков для контроля двух инвазионных видов василька в Колорадо, США (Seastedt et al., 2007).

Известно, что инвазионный успех вида растений может быть связан в том числе и с отсутствием в пределах его вторичного ареала

фитофагов и патогенных организмов, характерных для вида в местах естественного произрастания (Keane, Crawley, 2002). Изучение видового состава насекомых, связанных с *S. canadensis* и *S. gigantea*, проводили в Швейцарии (Jobin et al., 1996), Венгрии (Botta-Dukát et al., 2008) и Чехии (Roháčová, 2008). Швейцарские исследователи в своей работе сделали вывод о фактическом отсутствии давления на *S. canadensis* со стороны фитофагов во вторичном ареале. Тем не менее, ими составлен перечень из 55 видов, потенциально способных атаковать *S. canadensis*.

Целью данного исследования стало изучение видового состава насекомых, связанных с *S. gigantea*, на территории двух регионов Средней России.

Методика. Сбор насекомых осуществляли в 2017-2018 г. в г. Тверь (Тверская обл.) и окрестностях г. Клин (Московская обл.). Для сравнения выбраны заросший пустырь, расположенный в черте города недалеко от плотной застройки, и автобусная стоянка у старой железной дороги на окраине перелеска в Твери. Оба местообитания характеризуются высокой степенью нарушенности (стоянка – в большей, пустырь – в меньшей степени) естественного растительного покрова и доминированием *S. gigantea*. В Клину отлов насекомых осуществляли на разнотравном лугу, достаточно удалённом от городской застройки. Здесь заросли *S. gigantea* граничат с мало нарушенной типичной луговой растительностью с преобладанием злаков, бобовых и сложноцветных. В непосредственной близости произрастают древесные растения (*Betula* sp.).

Отлов насекомых осуществляли в ясную погоду в светлое время суток с применением стандартных методик ручного сбора и кошения по траве с использованием энтомологического сачка. Отловленных насекомых фотографировали и фиксировали в 70%-м этиловом спирте. Определение видового состава проводили с использованием специализированной литературы (Кириченко, 1951; Жесткокрылые и веерокрылые, 1965; Плавильщиков, 1994) и Интернет-ресурсов (British Bugs; Classification of insects).

Для подтверждения питания отдельных видов насекомых на *S. gigantea* был проведён простой эксперимент (модификация эксперимента, проведённого Roháčová (2008)). Внутрь пластикового сосуда помещали пробирки с водой и свежесрезанные побеги *S. gigantea*. Сверху сосуд накрывали тканью средней плотности для обеспечения аэрации и испарения воды, внутрь запускали отловленных насекомых и содержали их там в течение 8-10 дней. Таким образом, насекомым предлагался для питания *S. gigantea* без каких-либо альтернатив. Хищные и слишком мелкие виды в

эксперимент не включали. Выжившие в течение данного срока особи считались способными к кормлению на данном виде растений.

Результаты и обсуждение. За время исследования собрано 147 насекомых (28 на пустыре, 33 на стоянке и 86 на лугу) 49-ти видов (в дальнейшем анализе учитывались лишь особи, определённые как минимум до родового уровня). На основании выявленных особенностей их питания выделены 4 пищевые группы:

1. Хищные и всеядные виды.
2. Виды, питающиеся на цветках – генеративными органами растений, нектаром и пыльцой (антофаги).
3. Прочие фитофаги, кормящиеся зелёной массой и соками растений.
4. Виды, питающиеся разлагающимися растительными остатками и/или растущими на них плесневыми грибами (детритофаги).

Анализируя распределения видового состава отловленных насекомых по группам, мы выяснили, что доминирующей группой являются фитофаги – они составляют 65% от общего количества определённых видов (рис. 1).

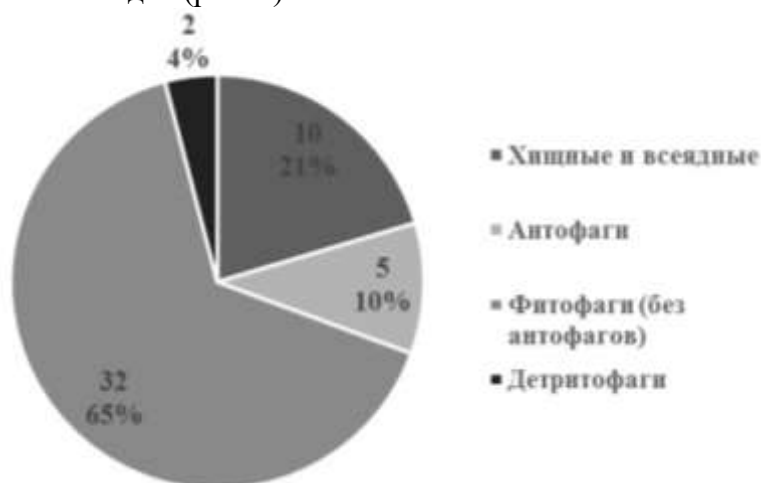


Рис. 1. Соотношение четырёх фракций насекомых по количеству видов (общее число видов - 49)

На втором месте по количеству видов – группа хищных и всеядных видов (10, 21%), на третьем – антофагов (5, 10%), и на последнем оказались детритофаги, представленные всего двумя видами (4% от общего числа).

Соотношение несколько изменяется при анализе распределения по фракциям не видов, а общего числа отловленных особей (рис. 2). Фитофаги по-прежнему оказываются самой

многочисленной группой, однако в первую очередь из-за достаточно высокого числа видов, так как по-настоящему массовых среди них нет.

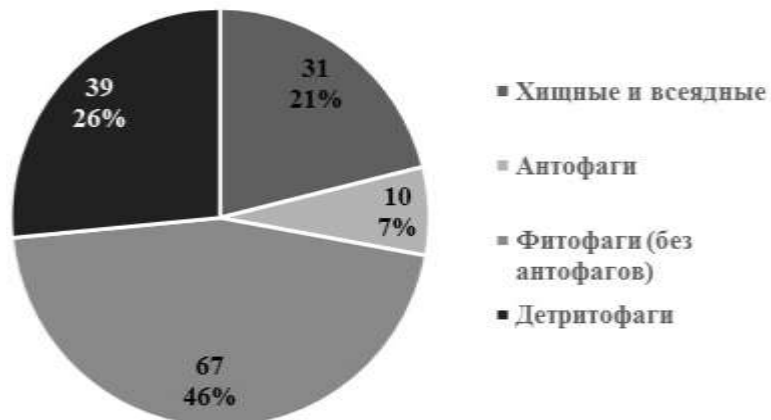


Рис. 2. Соотношение четырёх фракций насекомых по количеству особей (общее число особей – 147)

Детритофаги же, хоть и были представлены всего двумя видами, оказались на втором месте по количеству особей, так как один из них – *Corticara* sp. (Latridiidae, Coleoptera) – был наиболее многочисленным из отловленных насекомых (38 особей – примерно 25,5% от общего числа насекомых). Этот жук был одним из двух видов, встреченных во всех трёх местообитаниях, но особенно многочисленным оказался на лугу.

Представители рода *Corticara* обитают на разлагающихся растительных остатках и питаются плесневыми грибами (Жесткокрылые и веерокрылые, 1965). Трудно однозначно сказать, почему жуки этого рода попадались нам в столь большом количестве. Едва ли здесь имеется какая-либо связь непосредственно с *S. gigantea*. Скорее всего, эти мелкие насекомые просто многочисленные сам по себе и являлись фоновым родом по крайней мере в одном из изучаемых местообитаний. Их обильность именно на лугу можно объяснить большим разнообразием окружающей растительности в данном конкретном местообитании. Разнообразие видов на лугу обеспечивает этих жуков более обширным источником пищи по сравнению с пустырьём и стоянкой, где заросли *S. gigantea* росли достаточно изолированно.

Группа антофагов была выделена нами отдельно от всех прочих растительноядных насекомых, так как их питание не наносит сколько-либо значительного вреда растению, а целью нашего исследования было выявление потенциальных биологических агентов контроля. *Cetonia aurata* L., отловленная нами во время кормления на цветках *S. gigantea*, по данным литературы может повреждать цветки плодовых и

декоративных растений, однако к числу экономически значимых вредителей не относится (Шмелев, 2018).

Наибольший интерес для нас представляет фракция фитофагов, питающихся соками или зелёной массой, так как они оказывают наибольшее влияние на рост и развитие растений. Среди насекомых, потенциально способных питаться на *S. gigantea*, были отмечены как полифаги с широким набором кормовых видов, так и олигофаги, связанные с растениями одного рода или несколькими родами одного семейства. Ряд форм, специализированных к питанию растениями других семейств, был нами исключен из эксперимента и дальнейшего анализа, как неподходящий для кормления на *S. gigantea*.

Эксперимент с безальтернативным кормлением пережили следующие насекомые: *Altica* sp., *Coreus marginatus* L., *Adelphocoris quadripunctatus* Fabricius, *Lygus* sp., *Stenodema calcarata* Fallén, *Stenodema laevigata* L., *Graphosoma lineatum* L., *Palomena prasina* L., *Stictopleurus* sp. Основываясь на данных литературы и результатах эксперимента, мы составили список из 25 кормящихся и потенциально способных кормиться на *S. gigantea* насекомых-фитофагов (табл. 1).

Таблица 1

Перечень фитофагов, кормящихся и потенциально способных кормиться на *S. gigantea*

Вид	Число особей	Подтверждено кормление
<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	1	-
<i>Altica</i> sp.	3	+
<i>Oedemera femorata</i>	2	-
<i>Lagria hirta</i>	7	+
<i>Coreus marginatus</i>	5	+
<i>Kleidocerys resedae</i>	1	-
<i>Nithecus jacobaeae</i>	1	-
<i>Nysius helveticus</i>	1	-
<i>Adelphocoris lineolatus</i>	2	-
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i>	3	+
<i>Adelphocoris seticornis</i>	1	-
<i>Apolygus lucorum</i>	1	-
<i>Lygocoris pabulinus</i>	3	-
<i>Lygus</i> sp.	6	+
<i>Megalocoerea recticornis</i>	1	-
<i>Notostira erratica</i>	1	-
<i>Orthops</i> sp.	3	-
<i>Stenodema calcarata</i>	2	+
<i>Stenodema laevigata</i>	1	+
<i>Dolycoris baccarum</i>	1	-
<i>Eurydema oleracea</i>	1	-
<i>Graphosoma lineatum</i>	2	-
<i>Palomena prasina</i>	2	+
<i>Peribalus strictus</i>	1	-
<i>Stictopleurus</i> sp.	3	+

Большая часть видов, переживших эксперимент – полифаги, рацион которых включает обширный спектр растений без узкой специализации. Интересны исключения – два вида рода *Stenodema* и *Graphosoma lineatum*. Представители рода *Stenodema* являются олигофагами, связанными со злаками (Poaceae), осоковыми (Cyperaceae) и ситниковыми (Juncaceae). Мы связываем их появление на *S. gigantea* с переходом с близрастущих злаков. Такое объяснение даёт Roháčová (2008), также обнаружившая данные виды при изучении фауны клопов, связанных с инвазионными золотарниками, в Чехии.

В свою очередь, *Graphosoma lineatum* ассоциируется с растениями семейства зонтичных, хотя известно его кормление и на других группах растений. Нам не удалось лично убедиться в кормлении этого вида на золотарнике, поэтому мы не отметили его как вид с подтверждённым кормлением, даже несмотря на то, что 1 особь пережила эксперимент. Стоит, однако, отметить, что на *S. gigantea* нами отловлена также нимфа этого вида, что может свидетельствовать о размножении *G. lineatum* на данном растении, ведь личинки насекомых имеют большую привязанность к определённым растениям по сравнению со взрослыми особями и менее подвижны.

В любом случае, несмотря на то, что *Stenodema* spp. и *G. lineatum* могут оказаться способны питаться на *S. gigantea* в условиях эксперимента, он едва ли служит для них важным источником пищи в дикой природе. Требуются дальнейшие исследования в данном направлении с большим объёмом материала.

Заключение. Из 49 видов жуков и клопов, отловленных на *S. gigantea*, 25 выделены как потенциально способные питаться зелёной массой этого растения. Все остальные виды оказались хищниками, детритофагами или антофагами. Из 25 видов кормление подтверждено для 9, для остальных 16 отношение к *S. gigantea* остаётся невыясненным. Все насекомые найдены в малых количествах и не во всех изученных местообитаниях, что приводит к выводу о достаточно случайном характере встречи видов и об отсутствии среди них тесно связанных с *S. gigantea*.

Список литературы

- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. 2009. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС. 494 с.
- Жесткокрылые и веерокрылые. 1965 / Ред. Е.Л. Гурьева и О.Л. Крыжановский. "Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР", вып. 89. Определитель насекомых европейской части СССР в пяти томах (под общей редакцией

- члена-корреспондента АН СССР Г.Я.Бей-Биенко). Т. 2. М.-Л.: Наука. 668 с.
- Кириченко А.Н.* 1951. Настоящие полужесткокрылые европейской части СССР (Hemiptera). Определитель и библиография. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 423 с.
- Плавильщиков Н.Н.* 1994. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. М.: Топиал. 544 с.
- Шмелёв В.М., Панкрушина А.Н.* Активность золотарника гигантского (*Solidago gigantea*) в черте города Твери // Научно-технический потенциал как основа социально-экономического развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (28 февраля 2018 г., г. Москва). М.: Импульс, 2018. С. 376 – 381.
- Botta-Dukát Z., Balogh L., Feher A.* 2008. The most important invasive plants in Hungary // Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences. P. 167-177.
- Jobin A., Schaffner U., Netwig W.* 1996. The structure of the phytophagous insect fauna on the introduced weed *Solidago altissima* in Switzerland // Entomologia Experimentalis et Applicata. V. 79. P. 33-42.
- Keane R.M., Crawley M.J.* 2002. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis // Trends Ecol. Evol. V. 17. P. 164-170.
- Roháčová M.* 2008. Structure and seasonal dynamics of the true bug assemblages (*Heteroptera*) on alien goldenrods *Solidago* spp. // Čas. Slez. Muz. Opava (A). V. 57. P. 97-116.
- Seastedt T.R., Knochel D.G., Garmoe M., Shosky S.A.* 2007. Interactions and effects of multiple biological control insects on diffuse and spotted knapweed in the Front Range of Colorado // Biological Control. P. 345-354.
- British Bugs* [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.britishbugs.org.uk/index.html> (Дата обращения: 29.10.2018 г.)
- Classification of insects – systematics, taxonomy and definition of insects:* [Электронный ресурс] ENTOMOLOGY INFO. Режим доступа: <http://molbiol.ru/forums/index.php?showforum=53> (Дата обращения: 29.10.2018).

INSECTS FEEDING ON THE INVASIVE GIANT GOLDENROD *SOLIDAGO GIGANTEA* (ASTERACEAE) IN TWO REGIONS OF CENTRAL RUSSIA

V.M. Shmelev, A.N. Pankrushina
Tver State University, Tver

49 species of insects of two taxonomic groups – order Coleoptera and suborder Hemiptera – were collected on *S. gigantea* in two regions of Central Russia. 25 of these species are considered as potentially

capable of feeding on the Giant goldenrod. Feeding is confirmed for 9 out of these 25 species. Relation of other 16 species to the plant remains unclear. We assume the lack of noticeable pressure from phytophagous insects on *S. gigantea* within the invaded area.

Keywords: *alien plants, invasion, goldenrod, Solidago, phytophagous insects.*

Об авторах:

ШМЕЛЕВ Владислав Михайлович – студент 2 курса магистратуры биологического факультет, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170002, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: vmshmelev@edu.tversu.ru.

ПАНКРУШИНА Алла Николаевна – доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии и физиологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170002, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Alla.Pankrushina@mail.ru.

Шмелев В.М. Видовой состав насекомых, питающихся на инвазионном виде *Solidago gigantea* (Asteraceae) в двух регионах Средней России / В.М. Шмелев, А.Н. Панкрушина // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2019. № 2(54). С. 79-86.