

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Южный научный центр

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
Southern Scientific Centre



# Кавказский Энтомологический Бюллетень

CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 14. Вып. 1

Vol. 14. No. 1



Ростов-на-Дону  
2018

**К изучению насекомых – опылителей  
рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* Linnaeus, 1753  
и аронии Мичурина *Aronia mitschurinii* A.K. Skvortsov et Maitul., 1982  
в Московской области, Россия**

**To the knowledge of insects, pollinators  
of *Sorbus aucuparia* Linnaeus, 1753  
and *Aronia mitschurinii* A.K. Skvortsov et Maitul., 1982  
in Moscow Region, Russia**

**М.Г. Кривошеина  
M.G. Krivosheina**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Ленинский проспект, 33, Москва 119071 Россия  
A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Leninsky prospect, 33, Moscow 119071 Russia.  
E-mail: dipteramarina@rambler.ru

**Ключевые слова:** насекомые, опылители, рябина обыкновенная, арония Мичурина, чужеродный вид, аборигенный вид, избирательность, Московская область.

**Key words:** insects, pollinators, *Sorbus aucuparia*, *Aronia mitschurinii*, adventive species, aboriginal species, selectivity, Moscow Region.

**Резюме.** Изучен состав насекомых-опылителей на рябине обыкновенной и аронии Мичурина в условиях Московской области. Выявлено 39 видов – представителей 4 отрядов и 21 семейства. Насекомые проявляют избирательность в отношении аборигенного (рябина обыкновенная) и чужеродного (арония Мичурина) растений: всего 5 видов опылителей были общими для обоих растений, 18 видов были пойманы только на рябине и 16 видов – только на аронии. Большинство зарегистрированных видов являются полифагами. Приведены дополнительные данные по растениям родов *Malus*, *Spiraea*, *Pyrus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Cerasus*, *Crataegus*, *Barbarea* и *Taraxacum*, на которых те же виды насекомых-опылителей встречаются в период цветения рябины и аронии.

**Abstract.** Composition of insect species pollinating *Sorbus aucuparia* and *Aronia mitschurinii* in Moscow Region, Russia was studied. It was collected 39 species – representatives of 4 orders and 21 families. The hypothesis that these two plants with same inflorescences and blossoming simultaneously are visited by the same insect species was not proved: 18 species were captured only on *S. aucuparia* and 16 species only on *A. mitschurinii*. Insects demonstrated selectivity towards aboriginal (*Sorbus*) and adventive (*Aronia*) plants. Only five species were registered on both plants: *Bombus rudericus* Müller, 1776, *Andrena haemorrhoa* (Fabricius, 1781), *Bellardia viarum* Robineau-Desvoidy, 1830, *Anthrenus scrophulariae* Linnaeus, 1758 and *Anaspis frontalis* (Linnaeus, 1758). *Sorbus aucuparia* was more attractive for Diptera from the families Calliphoridae and Milichiidae, and *Aronia mitschurinii* – for Anthomyiidae, Calliphoridae and Sarcophagidae.

Selectivity was discovered at species level also: *Andrena ruficrus* Nylander, 1848 and *Myopa polystigma* Rondani, 1857 visited *Aronia mitschurinii* only and *Andrena subopaca* Nylander, 1848 and *Myopa testacea* (Linnaeus, 1767) – *Sorbus aucuparia*. The majority of collected insect species are polyphagous. Additional data on other plants visited by the same insects during the period of bloom of *Sorbus* and *Aronia* are given, including those from the genera *Malus*, *Spiraea*, *Pyrus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Cerasus*, *Crataegus*, *Barbarea* and *Taraxacum*.

### Введение

Известно, что опыление и плодоношение многих растений связано с активностью посещающих их насекомых. Наиболее важными насекомыми-опылителями считаются перепончатокрылые надсемейства пчелиных (Apoidea), питающиеся нектаром и пыльцой и имеющие специальные морфологические структуры для сбора пыльцы [Гринфельд, 1978]. В то же время цветущие растения посещает большое количество насекомых других отрядов: бабочки, мухи, перепончатокрылые из других семейств, жесткокрылые, полужесткокрылые и др. Они не имеют специальных приспособлений для сбора пыльцы, но в силу ряда морфологических особенностей (наличие опушения, шипиков, щетинок и кутикулярных выростов) они могут переносить пыльцу с растения на растение [Кривошеина, 2009; Куликова, Кривошеина, 2011]. Для многих видов насекомых важен размер цветков, цвет лепестков, форма соцветий [Гринфельд, 1978]. Одновременное цветение

растений с похожими цветками может приводить к так называемой конкуренции за опылителей [Багдасарова, Длусский, 2005; Длусский, 1998], в результате которой семенная продуктивность на участках, где встречаются оба растения, заметно ниже, чем на площадках, где цветет только один из видов. Одним из результатов проникновения в природные условия (натурализации) чужеродных видов растений является возникновение у насекомых-опылителей новых связей.

Целью данной работы было сравнить состав опылителей, встречающихся на аборигенном виде – рябине обыкновенной – и чужеродном виде – аронии Мичурина – и ответить на вопрос, существует ли конкуренция между двумя морфологически сходными видами цветущих растений за опылителей и проявляется ли избирательность насекомых по отношению к аборигенному и чужеродному видам растений при условии их одновременного цветения на одном участке.

## Материал и методы

Отлов насекомых проводили в период с 18 мая по 13 июня 2007 года вблизи д. Бурцево Шаховского района Московской области. Для исследования были выбраны арония Мичурина – куст высотой 1,8 м – и 5 посаженных рядом в виде куста молодых деревьев рябины обыкновенной высотой до 2 м. Кусты были расположены на открытом пространстве в 5 м друг от друга. Расстояние до ближайших деревьев и кустарников составляло 10–15 м. Такое расположение аронии и рябины предполагало равновероятный доступ к ним и возможность выбора со стороны насекомых-опылителей.

Сбор насекомых проводили стандартными методами, энтомологическим сачком и эксгаустером, отлавливая прилетевших на соцветия особей 3 раза в день: утром до 12 часов дня, днем с 14 до 16 часов и после 18 часов. Ночные насекомые не учитывались. Учет изменений видового состава на цветущих зонтиках проводили 3 раза в день, утром, днем и вечером, с обязательным коллекционированием вновь появившихся видов. Повторные отловы экземпляров, относящихся к ранее зарегистрированному виду, проводили 1 раз в сутки. Всего было собрано 370 экземпляров насекомых, примерно по 10–20 каждого вида, за исключением редко прилетающих видов, которые представлены единичными экземплярами, и пчелиных. Параллельно в течение того же периода времени проводили контроль присутствия видов, отмеченных на аронии и рябине, на других цветущих растениях: яблоне (*Malus* sp.), груше (*Pyrus* sp.), вишне (*Cerasus* sp.), шиповнике (*Rosa* sp.), боярышнике (*Crataegus* sp.), сливе (*Prunus* sp.), черемухе виргинской *Prunus virginiana*, ежевике (*Rubus* sp.), спирее (*Spiraea* sp.), одуванчике лекарственном *Taraxacum officinale* и сурепке обыкновенной *Barbarea vulgaris*.

Материалы по перепончатокрылым были определены А.В. Антроповым (Зоологический музей МГУ, Москва, Россия), по двукрылым – Н.А. Вихревым, А.А. Озеровым и А.И. Шаталкиным (Зоологический музей МГУ, Москва, Россия), по жесткокрылым –

А.В. Компанцевым (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия).

## Результаты и обсуждение

Рябина обыкновенная *Sorbus aucuparia* – широко распространенное плодовое дерево или кустарник семейства Розовые (*Rosaceae*), ареал которого охватывает почти всю Европу, Переднюю Азию и Кавказ. На территории России вид обычен в лесной и лесостепной зоне европейской части, на Северном Кавказе, на Урале. Пятичленные многочисленные мелкие белые цветки (диаметр каждого 0,8–1,2 см) собраны в густые щитковидные соцветия диаметром до 10 см; соцветия располагаются на концах укороченных побегов. При цветении источается специфический запах. В условиях Московской области цветет в мае – июне.

Арония Мичурина *Aronia mitschurinii* – растение, полученное известным русским садоводом И.В. Мичуриным в культуре в результате сложной гибридизации, опылением североамериканского вида аронии черноплодной и нескольких видов интродуцированных рябин. Это растение было описано как новый вид *Aronia mitschurinii* А.К. Скворцовым и Ю.К. Майтулиной в 1982 году [Виноградова, Куклина, 2014]. Растение также относится к семейству Розовые (*Rosaceae*). Культивируется в садах и парках Центральной и Восточной Европы, Скандинавии, Северного Кавказа, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока в качестве плодового и декоративного растения. По строению и величине соцветий вид близок к рябине. В условиях Московской области зацветает одновременно с рябиной обыкновенной. Интенсивное использование растения как плодовой культуры привело к проникновению и натурализации вида в естественных биоценозах: в настоящее время арония Мичурина регистрируется на лесных полянах среди кустарников, вдоль дорог и на зарастающих торфяных карьерах, все чаще встречается на лугах в Псковской, Смоленской, Ленинградской, Тверской, Московской, Калужской областях и ряде других регионов России [Виноградова, Куклина, 2014]. Отмечено проникновение вида на заповедные территории (национальный парк «Завидово» (Московская и Тверская области)). Арония Мичурина вошла в предварительный список инвазионных видов северо-западных регионов России [Гельтман, 2003].

Первоначальная гипотеза предполагала одинаковый видовой состав насекомых-опылителей на этих двух растениях, что мы надеялись подтвердить результатами проведенных отловов. Поскольку вопрос стоял именно о видовом составе, повторные сборы насекомых проводились в основном с целью подтвердить видовую принадлежность ранее собранных особей и проверить видовую принадлежность в группах, трудно различимых по внешним признакам.

На рябине обыкновенной и аронии Мичурина было поймано 39 видов насекомых, относящихся к 4 отрядам и 21 семейству. На аронии Мичурина был отмечен 21 вид, на рябине обыкновенной – 23 вида насекомых,

при этом только 5 видов, или 13%, встречались на растениях одновременно (рис. 1). Видовой состав, время отлова насекомых, данные по их встречаемости, распространению и присутствию на других кормовых растениях представлены в таблице 1.

В результате проведенной работы все отмеченные виды насекомых удалось разделить на 3 условные группы: 1) частые, постоянно встречающиеся на цветках в течение суток; 2) обычные, прилетающие 1–2 раза в течение 1–3 суток; 3) редкие, отмеченные 1–3 раза за все время наблюдений. Из 39 видов зарегистрированных насекомых только 5 видов были редкими: *Bombus ruderarius* Müller, 1776 (на обоих растениях), *Microchrysa polita* (Linnaeus, 1758) (на аронии), *Cheilosia albitarsis* (Meigen, 1822), *Orthonevra geniculata* (Meigen, 1830) и *Trichodes apiarius* (Linnaeus, 1758) (на рябине). Остальные виды были отнесены нами либо к частым, которые практически постоянно присутствовали на цветущих зонтиках, либо к обычным – это виды, которые регулярно прилетали на растения каждые 1–3 суток. То есть 34 вида были многочисленны (часты и обычны) на аронии (13 частых и 6 обычных) и рябине (9 частых и 10 обычных) во время проведения опыта, что позволяет нам делать выводы о наличии избирательности со стороны насекомых по отношению к растениям.

Из найденных 39 видов можно выделить группу из 14 видов, встречающихся только на растениях семейства Розовые, и 11 видов, отмеченных на растениях разных семейств. Только на аронии в условиях нашего эксперимента были пойманы 8 видов насекомых, только на рябине обыкновенной – 7 видов. Подавляющее большинство выявленных видов широко распространено в Палеарктике или Голарктике или является космополитами.

Существует мнение, что в среднем чужеродные виды посещаются меньшим количеством насекомых [Memmott, Waser, 2002]. В нашем случае получилось, что количество насекомых, присутствующих на соцветиях рябины обыкновенной и аронии Мичурина, примерно равно, однако видовой состав опылителей на этих растениях сильно различается.

На аронии Мичурина и рябине обыкновенной было поймано 5 видов перепончатокрылых, относящихся к 2 семействам – Aridae и Andrenidae. Все эти виды являются опылителями широкого круга растений, тем не менее *Andrena haemorrhhoa* (Fabricius, 1781) был встречен на обоих растениях, *Andrena ruficrus* Nylander, 1848 – только на аронии, а *Andrena subopaca* Nylander, 1848 – только на рябине обыкновенной.

Арония Мичурина явилась более привлекательной для мух семейств Anthomyiidae, Calliphoridae и Sarcophagidae, а рябина обыкновенная – для мух семейств Syrphidae, Milichiidae. Мухи семейства Syrphidae, одной из важнейших групп опылителей, предпочитали питание на аборигенном виде, а отмеченные на аронии Мичурина 2 вида – *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) и *Syritta pipiens* (Linnaeus, 1758) – являются широкими полифагами, обычными для растений многих семейств. Мухи семейства Conopidae проявили избирательность на видовом уровне: и на

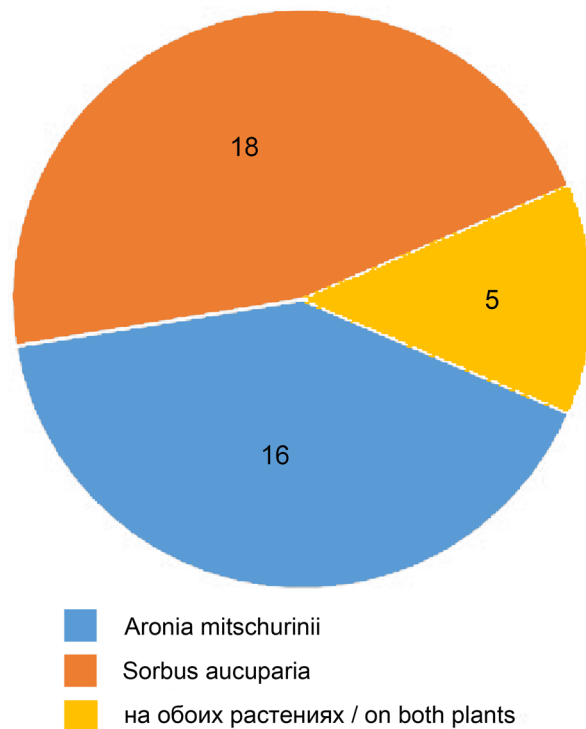


Рис. 1. Количественное соотношение видов насекомых-опылителей на аронии Мичурина и рябине обыкновенной.

Fig. 1. Quantity of insect species on Aronia mitschurinii and Sorbus aucuparia.

аронии, и на рябине обыкновенной были отмечены представители рода *Myopa* Fabricius, 1775, но в первом случае это был вид *Myopa polystigma* Rondani, 1857, а во втором – *Myopa testacea* (Linnaeus, 1767). Интересно, что из 25 видов пойманных двукрылых насекомых только 1 вид – *Bellardia viarum* Robineau-Desvoidy, 1830 (Calliphoridae) – оказался общим для двух видов растений.

Жуки (Coleoptera) в целом предпочитали рябину обыкновенную: из 8 пойманных видов только 2 – *Anthrenus scrophulariae* Linnaeus, 1758 и *Anaspis frontalis* (Linnaeus, 1758) – были пойманы на аронии, причем последний вид обычен на широком круге растений (табл. 1).

Большинство выявленных видов является активными опылителями других видов растений семейства Розовые (Rosaceae), а также некоторых видов семейств Сложноцветные (Asteraceae) и Капустные (Brassicaceae).

Таким образом, исследование насекомых, присутствующих на соцветиях аронии Мичурина и рябины обыкновенной, показало сильные различия в видовом составе. Из 39 обнаруженных видов общими оказались только 5 видов (13%), причем эти виды входят в группу широких полифагов и зарегистрированы также на растениях других семейств. Встречаемость значительного числа видов только на аронии и только на рябине свидетельствует о наличии избирательности у насекомых по отношению к аборигенному (рябина обыкновенная) и чужеродному (арония Мичурина) виду растения.

Таблица 1. Распределение насекомых-опылителей по растениям в период цветения аронии Мичурина и рябины обыкновенной.  
Table 1. Distribution of insect pollinators among plants during bloom of Aronia mitschurinii and Sorbus aucuparia.

№	Вид Species	Распространение Distribution	Дата сбора / Date of collection	Число собранных экземпляров и встречаемость на аронии и рябине / The number of collected specimens and occurrence on both plants	Aronia mitschurinii	Sorbus aucuparia	Другие растения Other plants
<b>Хименоптера</b>							
Apidae							
1	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Палеарктика Palearctic	18–31.05, 8.06	4 эк. обычный / common	+	-	Malus sp., Pyrus sp., Cerasus sp., Rosa sp., Crataegus sp., Taraxacum officinale
2	<i>Bombus ruderarius</i> Müller, 1776	Палеарктика Palearctic	20.05–10.06	2 эк. редкий / rare	+	+	Prunus sp., Rosa sp., Spiraea sp., Taraxacum officinale, Barbarea vulgaris
Andrenidae							
3	<i>Andrena haemorrhoa</i> (Fabricius, 1781)	Европа Europe	21–31.05, 13.06	3 эк. обычный / common	+	+	Malus sp., Pyrus sp., Spiraea sp., Taraxacum officinale, Barbarea vulgaris
4	<i>Andrena ruficrus</i> Nylander, 1848	Палеарктика Palearctic	20.05–26.05	3 эк. обычный / common	+	-	Malus sp., Spiraea sp.
5	<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848	Палеарктика Palearctic	26–27.05	2 эк. обычный / common	-	+	-
Diptera							
Anthomyiidae							
6	<i>Delia platura</i> (Meigen, 1826)	Космополит Cosmopolitan	20–28.05	13 эк. частый / frequent	+	-	Pyrus sp., Rosa sp., Prunus virginiana
7	<i>Hydrophoria lancifer</i> (Harris, 1780)	Голарктика Holarctic	26–29.05, 2.06, 14.06	25 эк. частый / frequent	+	-	Pyrus sp., Rosa sp., Rubus sp., Prunus virginiana, Taraxacum officinale, Barbarea vulgaris
Calliphoridae							
8	<i>Bellardia bayeri</i> (Jacentkovsky, 1937)	Европа Europe	20–27.05	8 эк. частый / frequent	+	-	-
9	<i>Bellardia viarum</i> Robineau-Desvoidy, 1830	Палеарктика Palearctic	22.05–13.06	20 эк. частый / frequent	+	+	Malus sp., Pyrus sp., Rosa sp., Spiraea sp., Prunus virginiana, Taraxacum officinale
10	<i>Lucilia silvarum</i> (Meigen, 1826)	Голарктика Holarctic	22.05–5.06	15 эк. частый / frequent	+	-	Rosa sp., Prunus virginiana
11	<i>Pollenia rudis</i> (Fabricius, 1794)	Голарктика Holarctic	22–29.05	10 эк. частый / frequent	+	-	Malus sp., Prunus virginiana
Conopidae							
12	<i>Myopa testacea</i> (Linnaeus, 1767)	Палеарктика и Ориентальная область / Palearctic and Oriental Region	23–26.05	4 эк. обычный / common	-	+	Spiraea sp.
13	<i>Myopa polystigma</i> Rondani, 1857	Европа Europe	29–31.05	4 эк. обычный / common	+	-	-

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

№	Вид Species	Распространение Distribution	Дата сбора / Date of collection	Число собранных экземпляров и встречаемость на аронии и рябине / The number of collected specimens and occurrence on both plants	Aronia mitschurinii	Sorbus aucuparia	Другие растения Other plants
Empididae							
14	<i>Empis nigripes</i> Fabricius, 1794	Европа, Западная Сибирь / Europe and West Siberia	22–28.05, 8.06	21 эк. частый / frequent	+	-	Malus sp., Spiraea sp.
Lauxaniidae							
15	<i>Sapromyza atripes</i> (Meigen, 1838)	Палеарктика Palearctic	26–29.05, 13.06	23 эк. частый / frequent	+	-	Malus sp., Rosa sp., Rubus sp.
Milichiidae							
16	<i>Desmometopa sordida</i> (Fallen, 1820)	Голарктика Holarctic	2–13.06	15 эк. частый / frequent	-	+	-
17	<i>Leptomotopa latipes</i> (Meigen, 1830)	Космополит Cosmopolitan	2–13.06	12 эк. частый / frequent	-	+	-
Sarcophagidae							
18	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	Палеарктика Palearctic	2–13.06	19 эк. частый / frequent	+	-	-
Scatopsidae							
19	<i>Coboldia fuscipes</i> (Meigen, 1830)	Космополит Cosmopolitan	26–29.05	13 эк. частый / frequent	-	+	-
Sepsidae							
20	<i>Sepsis fulgens</i> Meigen, 1826	Палеарктика Palearctic	12–13.06	5 эк. обычный / common	-	+	-
Stratiomyidae							
21	<i>Microchrysa polita</i> (Linnaeus, 1758)	Голарктика Holarctic	26–29.05	2 эк. редкий / rare	+	-	-
Syrphidae							
22	<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen, 1822)	Голарктика Holarctic	26–28.05	4 эк. редкий / rare	-	+	-
23	<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	Палеарктика, Афротропическая область и Австралия / Palearctic, Afrotropical Region and Australia	19–26.05, 2.06	19 эк. частый / frequent	-	+	Pyrus sp., Prunus sp., Rosa sp.
24	<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	Голарктика Holarctic	19–26.05, 2.06	13 эк. обычный / common	-	+	Pyrus sp., Prunus sp., Rosa sp., Taraxacum officinale
25	<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	Космополит Cosmopolitan	26.05–2.06	16 эк. обычный / common	+	-	Rosa sp., Taraxacum officinale
26	<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	Голарктика Holarctic	26–28.05	6 эк. обычный / common	-	+	-
27	<i>Orthonevra geniculata</i> (Meigen, 1830)	Палеарктика Palearctic	19–26.05	4 эк. редкий / rare	-	+	Pyrus sp., Taraxacum officinale
28	<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall, 1873)	Европа Europe	26–27.05	5 эк. обычный / common	-	+	-

Таблица 1 (окончание).  
Table 1 (completion).

№	Вид Species	Распространение Distribution	Дата сбора / Date of collection	Число собранных экземпляров и встречаемость на аронии и рябине / The number of collected specimens and occurrence on both plants	Aronia mitschurini	Sorbus aucuparia	Другие растения Other plants
29	<i>Parasyrphus lineola</i> (Zetterstedt, 1843)	Голарктика Holarctic	22–26.05	6 эк. обычный / common	–	+	Malus sp.
30	<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	Голарктика и Ориентальная область / Holarctic and Oriental Region	18.05–26.05	25 эк. частый / frequent	+	–	Pyrus sp., Spiraea sp.
<b>Coleoptera</b>							
Byturidae							
31	<i>Byturus tomentosus</i> De Geer, 1774	Голарктика Holarctic	26.05–13.06	6 эк. обычный / common	–	+	Rubus sp., Taraxacum officinale
Cantharidae							
32	<i>Cantharis fusca</i> Linnaeus, 1758	Палеарктика Palearctic	3–15.06	15 эк. частый / frequent	–	+	Taraxacum officinale
33	<i>Cantharis nigricans</i> (O.F. Müller, 1776)	Европа Europe	9–10.06	4 эк. обычный / common	+	–	–
Cleridae							
34	<i>Trichodes apiarius</i> (Linnaeus, 1758)	Западная Палеарктика / West Palearctic	26.05	2 эк. редкий / rare	–	+	–
Curculionidae							
35	<i>Phyllobius piri</i> (Linnaeus, 1758)	Палеарктика Palearctic	19–28.05	9 эк. обычный / common	–	+	Pyrus sp., Prunus virginiana
Dermestidae							
36	<i>Anthrenus scrophulariae</i> Linnaeus, 1758	Космополит Cosmopolitan	19–26.05	15 эк. частый / frequent	+	+	Pyrus sp., Crataegus sp.
Nitidulidae							
37	<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	Голарктика Holarctic	10–13.06	13 эк. частый / frequent	–	+	–
Scraptiidae							
38	<i>Anaspis frontalis</i> (Linnaeus, 1758)	Палеарктика Palearctic	18–29.05	20 эк. частый / frequent	+	+	Malus sp., Pyrus sp., Prunus virginiana, Crataegus sp., Rosa sp., Spiraea sp., Barbarea vulgaris
<b>Mecoptera</b>							
Panorpidae							
39	<i>Panorpa communis</i> Linnaeus, 1758	Палеарктика Palearctic	9–11.06	7 эк. частый / frequent	+	–	Crataegus sp.

## Благодарности

Работа выполнена при частичной поддержке Программы Президиума РАН № 41 «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России».

## Литература

Багдасарова Т.И., Дульский Г.М. 2005. Конкуренция за опылителей и пространственная репродуктивная изоляция у растений с широким спектром опылителей. В кн.: Труды Звенигородской биологической станции. Т. 4. М.: Изд-во МГУ: 166–167.

- Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. 2014. Арония Мичурина: от создания до натурализации. М.: ГЕОС. 137 с.
- Гельтман Д.В. 2003. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления. В кн.: Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы научной конференции, Тула, 15–17 мая, 2003 г. Москва – Тула: Гриф и К: 35–36.
- Гринфельд Э.К. 1978. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л.: Изд-во ЛГУ. 206 с.
- Длусский Г.М. 1998. Механизмы конкуренции за опылителей у купыря лесного (*Anthriscus sylvestris*) и сныти (*Aegopodium podagraria*). *Журнал общей биологии*. 59(1): 24–44.
- Кривошеина М.Г. 2009. К изучению насекомых (Insecta) – опылителей плодовых деревьев Московского региона. *Бюллетень МОИП. Отдел биологический*. 114(4): 50–54.
- Куликова Н.А., Кривошеина М.Г. 2011. Двукрылые рода *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Diptera, Sarcophagidae) Московской области и их роль в опылении. *Евразийский энтомологический журнал*. 10(4):486–488.
- Memmott J., Waser N.M. 2002. Integration of alien plants into a native flower-pollinator visitation web. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 269(1508): 2395–2399.

Поступила / Received: 5.03.2018

Принята / Accepted: 30.03.2018



## References

- Bagdasarova N.I., Dlussky G.M. 2005. Competition for pollination and spatial reproductive isolation in plants with wide range of pollinators. *In: Trudy Zvenigorodskoy biologicheskoy stantsii imeni S.N. Skadovskogo* [Proceedings of S.N. Skadovsky Zvenigorod biological station]. Vol. 4. Moscow: Logos: 166–167 (in Russian).
- Dlussky G.M. 1998. Mechanisms of competition for pollinators in *Anthriscus sylvestris* Hoffm. and *Aegopodium podagraria* L. (Apiaceae). *Zhurnal obshchey biologii*. 59(1): 24–44 (in Russian).
- Geltman D.V. 2003. Concept of “invasive species” and need to study this phenomenon. *In: Problemy izucheniya adventivnoy i sinantropnoy flory v regionakh SNG: Materialy nauchnoy konferentsii* [Problems of study of adventive and synantropic flora in SNG countries: Materials of scientific conference (Tula, Russia, 15–17 May 2003)]. Moscow – Tula: Grif and K: 35–36 (in Russian).
- Grinfeld E.K. 1978. Proiskhozhdenie i razvitie antofilii u nasekomykh [Origin and development of anthophilia in Insects]. Leningrad: Leningrad University. 206 p. (in Russian).
- Krivosheina M.G. 2009. To the knowledge of insects – pollinators of fruit trees in Moscow Region. *Bulletin Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel Biologicheskii*. 114(4): 50–54 (in Russian).
- Kulikova N.A., Krivosheina M.G. 2011. Flies of the genus *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Diptera, Sarcophagidae) of Moscow Region and their role in pollination. *Eurasian Entomological Journal*. 10(4): 486–488 (in Russian).
- Memmott J., Waser N.M. 2002. Integration of alien plants into a native flower-pollinator visitation web. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 269(1508): 2395–2399.
- Vinogradova Yu.K., Kuklina A.G. 2014. Aroniya Michurina: ot sozdaniya do naturalizatsii [Aronia mitschurinii: from origination to naturalization]. Moscow: GEOS. 137 p. (in Russian).