

УДК 595.773.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЛИЧИНОК ЖУРЧАЛОК (Diptera, Syrphidae, Eristalinae) – ОБИТАТЕЛЕЙ ЗОНЫ КОРЫ – С КСИЛОБИОНТНЫМИ НАСЕКОМЫМИ

© 2020 г. Н. П. Кривошеина[@]

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Ленинский просп., 33, Москва, 119071 Россия

[@]E-mail: dipteranina@rambler.ru

Поступила в редакцию 06.03.2019 г.

После доработки 17.04.2019 г.

Принята к публикации 17.04.2019 г.

Изучены видовой состав и экология личинок журчалок подсем. Eristalinae – обитателей пропитанной соком зоны коры. Для каждого вида обнаружены два типа биотопов (основной и дополнительный). Впервые исследован биоценоз ксилобионтов зоны коры, включающий в себя личинок журчалок. Установлены биотопические связи журчалок с первичными агрессивными ксилофагами (жуками-сверлилами, амброзиевыми короедами-древесинниками, дровосеками, древоточцами), заселяющими живые растущие деревья, что позволяет по фаунистическому составу журчалок определить состояние и степень зараженности лесных массивов вредителями-ксилофагами.

DOI: 10.31857/S0002332920060090

Мухи-журчалки (Syrphidae) – обширное и очень разнообразное по экологическим связям семейство двукрылых насекомых (Diptera). Известно не менее 188 родов и 6000 видов, из которых в Палеарктике зарегистрировано >1800 видов из 107 родов, причем ~36 родов и 110 видов голарктические, а представители 14 родов отмечены только в Палеарктике (Thompson, Rotheray, 1998).

Существуют различные точки зрения на таксономическую структуру семейства и родственные связи представителей различных экологических групп (Смирнов, 1936; Шаталкин, 1975; Thompson, Rotheray, 1998; Hippi, Ståhls, 2005; и др.). При этом триба Pipizini рассматривается или в подсем. Eristalinae (Knutson *et al.*, 1975; Peck, 1988; Thompson, Rotheray, 1998), или в составе подсем. Syrphinae (Hippi, Ståhls, 2005). Кроме того, признается возможность изучения видов трибы Pipizini в рамках самостоятельного подсемейства (Kuznetsov, Kuznetzova, 1996). В данной работе триба Pipizini не рассматривается в составе подсем. Eristalinae.

Журчалки характерны для различных ландшафтных зон; они обитают на равнинах и в горах, от зоны тундр до пустынь. Относительно крупные, яркоокрашенные мухи привлекают внимание исследователей в силу специфики своего образа жизни. Имаго журчалок солнцелюбивы, обычно сосредоточиваются в хорошо инсолированных местах, на стволах деревьев, на листьях кустарников и травянистой растительности по

опушкам и на полянах, вдоль дорог и тропинок, являются наиболее массовыми посетителями цветущей растительности. Почти все виды – опылители, питающиеся пыльцой и нектаром цветков.

Личинки подсем. Eristalinae ведут преимущественно скрытый образ жизни, обитают в толще сильно увлажненных субстратов, в том числе в небольших водоемах со скоплениями гниющих органических остатков растительного и животного происхождения, в гнездах общественных насекомых, в плодовых телах грибов и в поврежденных и упавших древесных стволах и пнях.

Среди личинок подсем. Eristalinae преобладают сапрофаги, но личинки некоторых видов Volucellini являются хищниками. Значительную группу составляют личинки-фитофаги трибы Eumerini, питающиеся тканями корней и стеблей травянистой растительности и являющиеся серьезными вредителями многих культурных растений. Большинство представителей подсемейства тесно связаны с лесными массивами в пределах лесной зоны и с отдельными участками леса в горах и на равнинах, с тугайными лесами и лесопарками. Личинки-ксилобионты представлены сапрофагами в широком смысле, точнее детритофагами, мицето- и ксилофагами. Значительную группу образуют потребители древесного сока, рассматриваемые в качестве сапрофагов, хотя признается при этом питание различными микроорганизмами (Rotheray, 1994). Создается впечатление,

что для личинок последней группы характерен смешанный тип питания, очевидно, сапронекофагия или сапрозоофагия.

Экологическая характеристика ксилобионтных личинок в большинстве литературных источников ограничивается перечислением мест сбора (под корой, в пнях, в дуплах и т.п.). Между тем в процессе их развития происходит смена среды обитания.

Личинки всех известных видов исследуемого подсемейства независимо от типа биотопов (древесина, плодовые тела грибов, стебли и корни травянистой растительности, наносы ила) предпочитают увлажненные или водные субстраты, которые они используют в период активного питания, роста и развития до третьей взрослой стадии (основной биотоп). Взрослые личинки третьего возраста перед окукливанием перемещаются в более сухие субстраты (дополнительный биотоп), в которых за счет накопленных личинками питательных веществ формируются куколка и имаго. Вследствие этого среда обитания взрослых личинок обычно резко отличается от среды обитания личинок младших возрастов. Дополнительными биотопами для личинок-ксилобионтов становятся поверхностные слои ствола, трещины коры, поверхностные слои древесины, заболонь на бескорых стволах, окружающая стволы и пни подстилка.

Цель работы — исследование состава сообществ ксилобионтов пропитанной соком зоны коры, в которой обитают личинки журчалок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы были собраны в период экспедиционных работ в лесных массивах на территории России и сопредельных стран (1958–2015 гг., табл. 1). Фиксировалось состояние древостоя в естественных условиях и в местах хозяйственных рубок, в том числе вдоль линий электропередач.

Исследовались обитатели коры и древесины стоящих и лежащих на земле стволов, пней и скопления разлагающихся остатков древесины и ветвей.

Материал частично фиксировался в спирте, частично сохранялся в соответствующем субстрате в течение 2–7 мес. в лаборатории в целях выведения имаго. Вылет имаго в лабораторных условиях происходил с конца января до середины марта. Материал как по личинкам, так и по имаго регистрировался под последовательными номерами, видовое определение проводилось по вылетевшим имаго.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экология личинок — обитателей натеков сока и сокоточивой коры. Обитатели зоны коры, пропитанной скоплениями сока, по нашим данным, представлены родами из триб Cheilosini, Volucellini, Brachyopini, Ceroidini, Eumerini, Milesiini и Xylotini.

Триба Cheilosini представлена типичными обитателями сокоточивых субстратов — личинками рода *Ferdinanda* Rondani, 1844. Личинки *Ferdinanda* развиваются в скоплениях сока при механических повреждениях стволов лиственных пород, а также на сокоточивых участках стволов, поврежденных насекомыми-ксилофагами, в том числе гусеницами древоточца *Cossus cossus* L. (Lepidoptera, Cossidae) (Lundbeck, 1916; Hartley, 1961; Dušek, Láska, 1988; Rotheray, 1994). Пожалуй, впервые в середине XX века (Hartley, 1961) отмечалось, что личинки *F. cuprea* обитают в выделениях из ран деревьев, особенно поврежденных гусеницами ивового древоточца *C. cossus*.

Личинки *F. cuprea* и *F. ruficornis* — сапрофаги, на территории России неоднократно регистрировались в натеках на стволах листопадных деревьев, но чаще на свежесрубленных стволах и пнях (табл. 2).

Вид *Ferdinanda cuprea* (Scopoli, 1763) широко распространен в Европе и на всей территории России. В Европе вид характерен для различных типов листопадных лесов, включающих в себя спелые и перестойные деревья (Speight, 2014). На территории России вид отмечен в листопадных лесах преимущественно из березы, дуба и граба. Личинки этого вида собраны в европейской части России (Тульская обл.) и Туве, а также на территории Азербайджана. На пнях личинки обычно обитают под массивной пленкой бродящего сока, особенно при скоплении на их поверхности остатков опилок, мелкой трухи, листьев. Несмотря на многочисленные сведения о связях личинок с натеками древесного сока, некоторые авторы сообщают о развитии вида вне древесных стволов (Brunel, Cadou, 1994). Так, личинки *F. cuprea* были найдены в гниющих корнях артишока *Cynara* L. (Asteraceae) и, по-видимому, являются фитофагами (Speight, 2014).

Вид *Ferdinanda ruficornis* (Fabricius, 1775) характерен для лиственных, в том числе пойменных лесов (Speight, 2014), широко распространен в Европе и в России от Ленинградской обл. до Дальнего Востока. Личинки данного вида предпочитают небольшие березовые пеньки, на поверхности которых формируется розоватая пленка перебродившего сока. Личинки, как правило, сосредоточены в углублениях, заполненных соком и дождевой водой, на поверхности пня и у комля ствола; обычно обитают совместно с личинками *F. cuprea* (табл. 2).

Таблица 1. Места сбора личинок журчалок – обитателей зоны коры

Вид мух-сирфид	Район сбора материала	Место сбора материала
Триба Cheilosini		
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)	Россия, Тульская обл.: Тува, Азербайджан	Натеки сока, древесная труха, подстилка вокруг стволов и пней березы, дуба и граба
<i>F. ruficornis</i> (Fabricius, 1775)	Россия, Тульская обл., Тува	Сок на поверхности сокоточивых пней березы, подстилка вокруг стволов
Триба Volucellini		
<i>Graptomyza alabeta</i> (Séguy, 1948)	Россия, Южное Приморье, о. Кунашир	Кора, древесная труха маакии, амурского бархата и диморфанта
<i>Volucella inflata</i> (Fabricius, 1749)	Европа (Rotheray, 1994; Rotheray, Gilbert, 1999)	Натеки сока на коре лиственных деревьев и галереи гусениц <i>Cossus cossus</i> L.
Триба Brachyopini		
<i>Brachyopa</i> spp.	Россия, европейская часть, Северный Кавказ, Тува (Шагонар), Южное Приморье; Украина (Хуст); Таджикистан	Пропитанная соком толща коры, галереи жуков-ксилофагов преимущественно лиственных пород
<i>Hammes Schmidtia ferruginea</i> (Fallén, 1817)	Россия, Московская, Ярославская, Вологодская области	Скопления гниющих лубяных волокон на стволах осины
<i>H. ingraca</i> Stackelberg, 1953	Россия, Тува (Шагонар), Хабаровский край (Большехеихирский заповедник), Южное Приморье	Свежий светлый луб, поверхностные слои заболони упавших стволов ильма, осины, тополя, чозении, маакии, маньчжурского ореха
<i>Neoscasia tenur</i> (Harris, 1780) (= <i>dispar</i> (Meigen, 1822))	Россия, Сахалинская обл., о. Кунашир	Натеки смолы на пихте
<i>Sphegina</i> spp.	Россия, Южное Приморье, о. Кунашир, Тува; Украина (Закарпатье); Азербайджан	Влажная гниющая кора и древесина упавших стволов лиственных и хвойных пород
Триба Cerioidini		
<i>Ceriana conopsoides</i> (Linnaeus, 1758)	Россия, европейская часть, Южное Приморье	Пропитанная соком гниющая древесная труха растущих лиственных деревьев
<i>C. sartorum</i> (Smirnov, 1924)	Таджикистан (заповедник Тигровая балка)	Скопления сока в коре и в галереях жука-дровосека <i>Aeolesthes sarta</i> Sol. на растущих стволах туранги
Триба Eumerini		
<i>Psilota anthracina</i> Meigen, 1822	Европа (Kassebeer <i>et al.</i> , 1998)	Пропитанные соком полости коры и развилки упавших стволов хвойных
Триба Milesiini		
<i>Lejota ruficornis</i> (Zetterstedt, 1843)	Россия, Московская и Амурская области, Тува (Шагонар)	Влажная, насыщенная соком древесина березовых пней и упавших стволов лиственницы
<i>Pocota personata</i> (Harris, 1780)	Европа (Donisthorpe, 1928; Rotheray, 1991)	Натеки сока на растущих стволах ясеня и бука
<i>Syritta pipiens</i> Lepeletier et Serville, 1828	Туркмения, Копетдаг	Скопления сока в коре пней туранги и грецкого ореха, труха в дуплах

Таблица 1. Окончание

Вид мух-сирфид	Район сбора материала	Место сбора материала
Триба Xylotini		
<i>Chalcosyrphus</i> spp.	Европейская часть России, Горный Алтай, Тува, Бурятия, Амурская обл., Хабаровский край, Южное Приморье, о. Кунашир	Галереи ксилофагов на хвойных и лиственных породах, влажная древесная труха дупел и расщепов стволов
<i>Xylota</i> spp.	Европейская часть России, Хабаровский край (Большехехцирский заповедник), Южное Приморье, о. Кунашир; Украина (Закарпатье)	Преимущественно натёки сока на стволах растущих деревьев лиственных и хвойных пород; пропитанная соком труха дупел

Биотопические связи видов трибы Volucellini с сочными субстратами растительного происхождения, в том числе с корой, установлены у представителей трех родов: *Graptomyza* Wiedemann, 1820, *Volucella* Geoffroy, 1762 и *Copestylum* Macquart, 1846. Личинки последнего рода — характерные обитатели сильно увлажненных сочных субстратов, развиваются в различных видах кактусовых: кактусах, опунциях, в стволах живых и отмирающих *Fero-cactus hamatacanthus*, колючки которых выделяют сладкий сок, и в других растениях (Maier, 1982).

Сведения по биологии видов рода *Graptomyza* очень ограничены. В литературе имеются описания пупариев трех видов из Австралии без указания на среду обитания (Whittington, 1994). Некоторые афротропические виды, например *G. signata* Walker, 1860 и *G. triangulifera* Bigot, 1883, известны как вредители томатов и фруктов. Из шести палеарктических видов (Peck, 1988; Мутин, Баркалов, 1999) имеются сведения по биологии лишь для *G. alabeta* (Seguy, 1948) (Krivosheina, Krivosheina, 1996). Личинки *G. alabeta* — ксилобионты, обитают под корой лиственных деревьев.

Graptomyza alabeta (Seguy, 1948) был обнаружен в России (Приморский край) и Японии. Личинки этого вида в Южном Приморье — типичные обитатели специфических древесных пород, характерных для южных районов азиатского континента. На территории заповедников (Уссурийского и Кедровой Пади) взрослые личинки были в массе обнаружены в трухе под корой и в корнях лежащих на земле стволов маакии *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim. (Leguminosae), бархата *Phellodendron amurense* Rupr. и *Ph. sachalinensis* Sarg. (Rutaceae) и диморфанта *Kalopanax septemlobum* Koidz. (Araliaceae).

В Южном Приморье личинки обитали в стволах маакии диаметром 10–15 см с частично вывернутыми корнями. Верхушки стволов нависали на высоте 1.5 м над землей, кора частично плотно прилегала к заболони, луб был пропитан соком, светлый, волокнистый. Личинки располагались преимущественно в лубе в нижней половине стволов, от их середины до комля, и в корнях.

Взрослые личинки и куколки *G. alabeta* в массе встречались в трухе в толще коры и в подсыхающем лубе вблизи ее трещин.

В коре совместно с личинками журчалок встречались личинки-флеофаги лимониида рода *Libnotes* Westwood, 1876 и пестрокрылок рода *Lenitovena* Ito, 1984, активно разжижающие в процессе питания лубяные волокна. По мере разложения и подсыхания лубяных волокон в них появляются личинки ксиломиид и скатописид. В темных перегнивших волокнах обитали личинки-сапрофлеофаги *Gnophomyia acheron* Alexander, 1950 (Limoniidae), в рыхлом лубе развивались личинки-сапронекрофаги *Coboldia fuscipes* Meigen, 1830 (Scatopsidae), *Solva harmandi* Ségué, 1956 (Xylomyidae) и *Hammeschmidtia ingrica* Stackelberg, 1952 (Syrphidae). Этот же комплекс заселял присыпанные землей корни упавших стволов.

Ротовой аппарат личинок *Graptomyza* spp. имеет типичное для сапрофагов строение и хорошо развитую вентральную фарингеальную мембрану (Whittington, 1994). Личинки питаются, фильтруя окружающий субстрат. Мы относим их к группе сапронекрофагов.

Среди видов рода *Volucella* Geoffroy, 1762 в качестве сапрофага известна лишь личинка *V. inflata* (Fabricius, 1749), обитающая в стволах деревьев, в галереях гусениц *Cossus cossus*, заполненных древесным соком (Rotheray, 1994; Rotheray, Gilbert, 1999). Среди личинок рода (известно >20 видов) наряду с сапрофагами известны некрофаги и энтомофаги, обитающие в гнездах общественных насекомых (Hymenoptera), где они питаются детритом, микроорганизмами, мертвыми или живыми личинками и куколками.

Среди представителей трибы Brachyopini (Peck, 1988; Hippa, Ståhl, 2005) в сокосочивых субстратах установлены представители четырех родов: *Brachyopa* Meigen, 1822, *Hammerschmidtia* Schummel, 1834, *Neoascia* Williston, 1886 и *Sphegina* Meigen, 1822.

Виды *Brachyopa* на территории России представлены не менее чем 16 видами (Кривошеина,

Таблица 2. Среда обитания личинок журчалок – обитателей зоны коры

Вид мух-журчалок, триба	Основной биотоп	Дополнительный биотоп	Биотопические связи с ксилобионтами
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763), Cheilosini	Натеки сока в местах поселений насекомых-ксилобионтов и механических травм ствола. Европейская часть России: Тува, Азербайджан	Труха в трещинах коры и подстилка вокруг стволов и пней	<i>Cossus cossus</i> L. (Cossidae); <i>Sylvicola cinctus</i> (Fabr.) (Anisopodidae)
<i>Ferdinandea ruficornis</i> (Fabricius, 1775)	Скопления сока на поверхности березовых пней. Тульская обл., Тува (п. Шагонар)	Подстилка вокруг пней	<i>Sylvicola cinctus</i> (Fabr.) (Anisopodidae); <i>Ferdinandea cuprea</i> (Scop.) (Syrphidae)
<i>Graptomyza alabeta</i> (Séguy, 1948), Volucellini	Влажная кора маакии (<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.), бархата (<i>Phellodendron</i> Rupr.), диморфанта (<i>Kalopanax septemlobum</i> Koidz.). Южное Приморье, о. Кунашир	Труха луба в трещинах коры	<i>Libnotes</i> Westw., <i>Gnophomyia acheron</i> Al. (Limoniidae); <i>Lenitovena pteropleuralis</i> (Hend.) (Tephritidae); <i>Hammerschmidtia ingraca</i> Stack. (Syrphidae); <i>Solva harmandi</i> Ség. (Xylomyidae); <i>Coboldia fuscipes</i> Meig. (Scatopsidae)
<i>Volucella inflata</i> (Fabricius, 1749), Volucellini	Галереи гусениц древоточца с натеками сока. Европа (Rotheray, Gilbert, 1999)	Трещины коры, подстилка вокруг стволов	<i>C. cossus</i> L. (Cossidae)
<i>Brachyopa</i> spp., Brachyopini	Галереи жуков-сверлил, гусениц древоточца ивового, короedов-древесинников, натеки сока на стволах и пнях. Россия	Толща коры и поверхностные слои почвы вокруг стволов	Cerambycidae, <i>C. cossus</i> L., <i>Hylecoetus dermestoides</i> L., <i>H. flabellicornis</i> Schn. (Lymexylonidae), <i>Trypodendron lineatum</i> Ol., <i>T. signatum</i> F., <i>Ips sexdentatus</i> Boern., <i>Libnotes ladogensis</i> (Lck.), <i>Gnophomyia acheron</i> Al., <i>G. lugubris</i> (Ztt.), <i>Xylophagus cinctus</i> (De Geer) и др.
<i>Hammerschmidtia ferruginea</i> (Fallén, 1817), Brachyopini	Кора преимущественно осины на участках со свежим, пропитанным соком лубом. Россия, до Дальнего Востока	Скопления темной трухи под корой хвойных и лиственных пород	<i>Neopachygaster meromelaena</i> Duf. (Stratiomyidae); <i>Xylomya czezanovskii</i> Pl. (Xylomyidae)
<i>H. ingraca</i> Stackelberg, 1953	Влажная свежая, со светлым лубом кора и древесина упавших стволов. Тува, Бурятия, Хабаровский край, Приморский край	Старый переработанный луб	<i>Hylecoetus dermestoides</i> L., <i>Libnotes</i> Westw., <i>Xylomya czezanovskii</i> Pl., <i>X. moiwana</i> (Mats.), <i>Solva harmandi</i> Ség., <i>Solva marginata</i> (Meig.), <i>Neopachygaster stackelbergi</i> Kriv., <i>N. secernibilis</i> Kriv., <i>Elephantomyia subterminalis</i> Al., <i>Gnophomyia viridipennis</i> (Gimm.)

Таблица 2. Продолжение

Вид мух-журчалок, триба	Основной биотоп	Дополнительный биотоп	Биотопические связи с ксилобионтами
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)(= <i>dispar</i> (Meigen, 1822), Brachyopini	Натеки смолы под корой на свежих стволах пихты в ходах усачей. о. Кунашир	Старая подсыхающая кора	Cerambycidae, <i>Libnotes kariyana</i> Al., <i>Mycetobia pseudogemella</i> Mam., <i>Lonchaea collini</i> Hack., <i>Medetera</i> Fisch., <i>Chrysopilus</i> sp., <i>Zabrachia minutissima</i> (Ztt.)
<i>Sphegina</i> spp., Brachyopini	Галереи амброзиевых насекомых: короедов, акси-миид, сирфид (<i>Temnostoma</i>), пропитанный соком луб (Кривошеина, 2018)	Влажная кора и древе-сина упавших стволов лиственных и хвойных пород	<i>Xyleborus dispar</i> F., <i>X. dryographus</i> Ratz , <i>Mesaxymyia kerteszi</i> Duda, <i>Protaxymyia melanoptera</i> Mam. et Kriv., <i>Temnostoma</i> spp., <i>Libnotes</i> Westw.
<i>Ceriana conopsoides</i> (Linnaeus, 1758), Cerioidini	Труха на дне микроводоемов в коре туранги под натеками сока; натеки сока на стволах (ильм, дуб, тополь и др.). Россия, включая Южное Приморье (Штакельберг, 1970; Кривошеина, 1975)	Скопления древесной, пропитанной соком трухи в коре	<i>Libnotes undulata</i> Mats. (Limoniidae), <i>Mycetobia</i> sp. (Mycetobiidae); <i>Systemus pallipes</i> Rös. (Dolichopodi- dae); <i>Dasyhelea paludicola</i> Kieff., <i>Culicoides fagineus</i> Edw. (Ceratopogonidae); <i>Ctenophora tricolor</i> Loew (Tipulidae); <i>Mallota eurasiatica</i> Stack. (Syrphidae)
<i>C. sartorum</i> (Smirnov, 1924)	Доходящая до сердцевины ствола щель с вязкой жидко-стью в туранге, натеки сока, галереи личинок <i>Aeolesthes sarta</i> Sols. Таджикистан	Трещины коры в стволе туранги по периферии натеков сока	<i>Aeolesthes sarta</i> (Sols.) (Cerambycidae), <i>Systemus scholtzi</i> (Loew) (Dolichopodi- dae), <i>Dasyhelea paludicola</i> Kieff., <i>Culicoides fagineus</i> Edw. (Ceratopogonidae)
<i>Psilota anthracina</i> Meigen, 1822, Eumerini	Скопления сока под корой упавших стволов ели <i>Picea</i> и в развилке ствола сосны <i>Pinus sylvestris</i> . Европа (Kassebeer et al., 1998)	Не указано	Не указано
<i>Lejota ruficornis</i> (Zetterstedt, 1843), Milesiini	Влажная рыхлая древесина березовых пней со следами старых натеков сока; насыщен-ные соком углубления в древе-сине лежащих стволов лиственницы. Московская и Амурская области, Тува	Поверхностные слои влажной древесины пней и упавших стволов лиственницы	<i>Catotricha marinae</i> Mam. (Cecidomyiidae)
<i>Pocota personata</i> (Harris, 1780), Milesiini	Увлажненная соком труха под корой ясеня <i>Fraxinus</i> и труха в дупле бука <i>Fagus</i> . Европа (Donisthorpe, 1928; Rotheray, 1991)	Не указано	<i>Ludius ferrugineus</i> L. (Elateridae)

Таблица 2. Окончание

Вид мух-журчалок, триба	Основной биотоп	Дополнительный биотоп	Биотопические связи с ксилобионтами
<i>Syrirta pipiens</i> Lepeletier et Serville, 1828, Milesiini	Скопления сока на коре пней туранги и грецкого ореха, дупла с черной трухой. Туркмения, Копетдаг	Труха в трещинах коры	Trichoceridae, Scatopsidae, Drosophilidae
<i>Chalcosyrphus</i> spp., Xylotini	Галереи ксилофагов, труха в дуплах и расщепках древесины. Россия	Поверхностные слои рыхлой древесины, труха под корой	<i>Rhagium inquisitor</i> L. (Cerambycidae), <i>Hylecoetus dermestoides</i> L. (Lymexyloniidae), <i>Ips subelongatus</i> Mots., <i>Dryocoetes baicalicus</i> Rtt., <i>Scolytus dauricus</i> Chap (Curculionidae), <i>Temnostoma</i> sp. (Syrphidae)
<i>Xylota</i> spp., Xylotini	Галереи ксилофагов, пропитанная соком кора, гниющая сердцевина стволов и корней, детрит в дуплах. Россия	Труха под корой и в ее трещинах, рыхлая древесины и почва вокруг пней и корней	<i>Trypodendron niponicum</i> Bl. (Curculionidae); <i>Crossotarsus</i> sp. (Platypodidae); <i>Lenitovena pteropleuralis</i> (Hend.), <i>Erectovena amurensis</i> (Port.) (Tephritidae)

2004). Виды связаны с древесными породами и являются типичными обитателями лесной зоны. При этом большинство видов обитают в природных экосистемах и только для одного вида *B. insensilis* Collin, 1939 установлены связи с субурбанистическими и урбанистическими экосистемами (Wolff, 1996). Личинки — сапрофаги, питающиеся бродящим соком и, возможно, микроорганизмами.

Виды рода предпочитают преимущественно лиственные породы. Виды *B. pilosa* Collin, 1939 и *B. scutellaris* Robineau-Desvoidy, 1843 отмечены в натеках сока на *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Aesculus*, *Populus*, *Fraxinus*, *Taxus*, под корой *Quercus* и в пропитанных соком дуплах (Lundbeck, 1916; Rotheray, 1991, 1996; Кривошеина, 2005). В то же время личинки *B. insensilis* известны также из пихты европейской *Abies alba*, на которой личинки развиваются в натеках смолы (Schmid, Grossmann, 1996).

На территории России для личинок рода *Brachyopa* наиболее обычная среда обитания — натеки сока на стволах таких листопадных пород, как тополь, осина, береза, чозения, ильм, липа, дуб, бук, маакия и др. Значительно реже личинки встречаются в натеках сока на хвойных породах (сосна, кедр, ель, лиственница). Личинки обитают преимущественно в наружных натеках на поверхности стволов и пней, в зонах стволов с поселениями личинок жуков-сверлил, личинок короедов-древесинников, гусениц древоточца ивового и др. (табл. 2). Взрослые личинки перемещаются перед окукливанием в дополнительные биотопы (тол-

ща коры, поверхностные слои древесины, подстилка вокруг заселенных журчалками стволов и пней).

Род *Hammerschmidtia* включает в себя лишь два палеарктических вида: *H. ferruginea* (Fallén, 1817) — голаркт, с ареалом от Великобритании до Дальнего Востока России и Неварктики, и *H. ingraca* Stackelberg, 1952, встречающийся в России от Ленинградской области до Южного Приморья.

H. ferruginea (Fallén, 1817) в Европе обитает в хвойных (*Pinus*) и лиственных (*Betula*, *Quercus*) лесах с примесью перестойных *Populus tremula* L. (Speight, 2014). На территории России вид свойствен преимущественно лесной зоне, описан из Ленинградской обл., где собран на срубленных стволах старых осин (Штакельберг, 1952а). Имаго обычны на цветках зонтичных. Личинки обитают под корой стоящих и упавших стволов *P. tremula* (Rotheray, 1991; MacGowan, 1993; Кривошеина, 2003; Кривошеина, Кривошеина, 2015). На основании многочисленных сборов из европейской части России личинки были зарегистрированы только под корой осины с различными по состоянию лубами, личинки младших возрастов были приурочены к участкам луба с натеками сока, а взрослые личинки чаще всего отмечались в лежащих на земле стволах со скоплениями темной трухи под корой. В литературе отмечено, что пупарии встречаются в более сухом субстрате на верхней стороне упавших стволов или около трещин коры (Rotheray, MacGowan, 2000), что неоднократно подтверждалось нами при сборе мате-

риала. Личинки, с нашей точки зрения, сапронекрофаги.

Характерные спутники *H. ferruginea* — личинки *Neopachygaster meromelaena* Dufour, 1841 (Stratiomyidae) и *Xylomya czekanovskii* Pleske, 1925 (Xylomyidae).

Вид *Hammerschmidtia ingrlica* Stackelberg, 1952 распространен в листопадных лесах Сибири и Дальнего Востока, в том числе в широколиственных лесах Южного Приморья России. Личинки этого вида на территории Уссурийского заповедника обитают во влажной коре и черной волокнистой, очень влажной древесине лежащих на земле стволов, но практически отсутствуют в натеках сока тополя *Populus*, включая *P. tremula*, ильма *Ulmus*, ореха маньчжурского *Juglans mandshurica*, чозении *Chosenia*, маакии *Maackia* и других пород. Обычно личинки журчалок встречаются совместно с личинками сапронекрофагами *Xylomya czekanovskii* (Pleske, 1925), *X. moiwana* (Matsumura, 1915) (Xylomyidae), львинок *Neopachygaster stackelbergi* Krivosheina, 1973, *N. secernibilis* Krivosheina, 1973 (Stratiomyidae) и с различными, характерными для подкоровой зоны лиственных деревьев личинками лимониид, например *Elephantomyia subterminalis* Alexander, 1954 (Кривошеина, Кривошеина, 2011).

В ряде случаев личинки встречаются в светлой древесине со следами обитания жуков-сверлил *Hylecoetus dermestoides* L. (Lymexylonidae) и сопутствующих им личинок-флеофагов *Libnotes* spp. (Limoniidae).

Вид *H. ingrlica* предпочитает заселять деревья, произрастающие по берегам рек и ручьев, где личинки обитают в лежащих на земле стволах ольхи и чозении с влажной, отстающей волокнистой корой. В сообществе с личинками журчалок обычно встречаются личинки лимониид, например *E. subterminalis* Alexander, 1954 и *L. infumosa* Savchenko, 1983 (Limoniidae). В лежащих на земле стволах липы под слегка отстающей свежей корой личинки журчалок обитают совместно с личинками-сапронекрофагами *S. harmandi* Seguy, 1954 (Xylomyidae). Лежащие на земле стволы ореха с отслаивающейся корой и с черным влажным лубом также заселяются личинками журчалок, ксиломиид и лимониид. Приуроченность личинок журчалок к влажным биотопам отмечена также на территории Тувы (Шагонар, предгорья хребта Танну-Ола). В тополях по берегам реки и на открытых полянах смешанных лесов взрослые личинки встречались в лубе в сообществе с личинками-сапрофлеофагами *G. viridipennis* (Gimmerthal, 1847) (Limoniidae), сапронекрофагами *N. secernibilis* Krivosheina, 1973 (Stratiomyidae) и *S. marginata* (Meigen, 1820) (Xylomyidae). Последний вид встречается в смешанных лесах Тувы на высоте до 1800 м (Кривошеина, 1976).

Сведения о развитии видов рода *Neoascia* в древесных субстратах отсутствуют. По литературным данным личинки являются сапрофагами, а их типичные места обитания — влажный гниющий навоз, рыхлые остатки растений, преимущественно рогоза *Typha*, прибрежная зона прудов, канав, рвов (Hartley, 1961). Имеются сведения о развитии личинок *N. aenea* (Meigen, 1822) в ходах личинок *Cheilosia*, живущих в корнях белокопытника *Petasites* (Compositae) (Dušek, Laska, 1962; Ferrar, 1987).

Нами получены данные о связях с древесными субстратами вида *Neoascia tenur* (Harris, 1780), распространенного на территории России от Ленинградской обл. до Дальнего Востока, включая о. Кунашир.

Личинки собраны на о-ве Кунашир под свежей корой с натеками сока недавно упавшего ствола пихты, расположенного в зарослях бамбука. Вместе с личинками журчалок в скоплениях разжиженного луба, заселенного личинками-флеофагами *Libnotes kariyana* (Alexander, 1947) (Limoniidae), обитали личинки-некрофаги *Zabrachia minutissima* (Zetterstedt, 1838) (Stratiomyidae) и сапрофаги *Mycetobia pseudogemella* (Mycetobiidae). На участках коры, поврежденных личинками жуков-дровосеков (Cerambycidae), встречались личинки-сапроксилофаги Sciaridae, личинки-хищники *Medetera* Fischer von Waldheim, 1819 (Dolichopodidae), *Lonchaea collini* Hackman, 1956 (Lonchaeidae) и *Chrysopilus* sp. (Rhagionidae) (табл. 2).

Палеарктические представители рода *Sphegina* Meigen, 1822 на территории России представлены более чем 30 видами, значительная часть которых тяготеет к восточным регионам страны.

Палеарктические виды — типичные обитатели широколиственных лесов и в целом лесной зоны Евразии, а также светлых горных лесов Средней Азии, где они встречаются на листьях кустарников, а также на цветках, например, зонтичных. Основные местообитания имаго — заросли травянистой растительности и лесистые долины рек и ручьев (Штакельберг, 1953).

Личинки *Sphegina* в основном, очевидно, облигатные ксилобионты, так как все имеющиеся о них в литературе немногочисленные сведения свидетельствуют об их связях с древесной растительностью. Личинки — сапрофаги, обитают под влажной гниющей корой различных отмирающих деревьев (*Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Populus*, *Ulmus*), в натеках сока на *Fagus*, *Populus*, *Ulmus* (Hartley, 1961; Rotheray, 1990, 1994), а также во влажной древесине хвойных деревьев (Кривошеина, Мамаев, 1967; Rotheray, 1990).

К настоящему времени получены сведения о топических связях личинок пяти видов рода с личинками-ксилобионтами: амброзиевыми ксиломицетофагами — короедами-древесинниками,

двукрылыми Ахумиidae и Syrphidae (*Temnostoma*) (Кривошеина, 2018).

Устойчивые связи со скоплением древесного сока характерны для ряда представителей трибы Cerioidini. Вне Палеарктики личинки *Monoceromyia* Shannon, 1922 обитают в древесном соке растений сем. Anacardiaceae (Коста-Рика). Личинки *Polybiomyia* Shannon, 1925 обитают в натеках сока на *Spondias* L. (Anacardiaceae) и *Hymenaea* L. (Leguminosae), а также в дуплах, заполненных листьями и гниющими органическими материалами (Ricarte *et al.*, 2007). Из детрита дупла, смоченного натеками сока, известна личинка неарктического вида *Ceriana abbreviata* (Loew, 1864) (Maier, 1982; Rotheray *et al.*, 1998). Типичными представителями этой группы в Палеарктике являются ~14 видов рода *Ceriana* Rafinesque, 1815 (Peck, 1988). Из натеков сока под корой и в дуплах собраны личинки *C. nigerriima* Violenovitch, 1974 (Sivova *et al.*, 1999). Личинки — сапрофаги, что подтверждается строением их мандибулярных долей, которые втягиваются в ротовое отверстие и функционируют как фильтр (Ricarte *et al.*, 2007).

Нами получены сведения об образе жизни личинок *Ceriana conopsoides* (Linnaeus, 1758) — транспалеаркта, который распространен в Европе и по всей территории России, до Дальнего Востока. Личинки обитают в специфических заполненных натеками сока микроводоемах в коре ильма, где сосредоточиваются в переувлажненных волокнах и трухе на дне (Приморский край) (Кривошеина, 1975). Развитие вида неоднократно наблюдалось в соке на стволах различных лиственных деревьев (Штакельберг, 1970).

Совместно с личинками *C. conopsoides* в натеках на стволах ильма обитают личинки-сапрофлеофаги *Libnotes undulata* Matsumura, 1916 (Limoniidae) (табл. 2). Личинки зарегистрированы на крупных стволах ильма в натеках на различной глубине. Но вид не специфичен только для подобных сред, развивается также среди сильно увлажненных лубяных волокон в коре чозении *Chosenia arbutifolia* (Pall.), березы *Betula* L. и сосны корейской *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc. Как правило, личинки *C. conopsoides* в натеках на стволах ильма обитают совместно с личинками-сапрофлеофагами *L. undulata* (Limoniidae), личинками-сапрофагами *Dasyhelea paludicola* Kieff. и некрозоофагами *Culicoides fagineus* Edwards, 1939 (Ceratopogonidae), питающимися различными микроорганизмами. Плотность личинок этих видов местами достигает 10–15 экз. на 1 см³. Они сосредоточиваются в поверхностных слоях наплывов, где осенью образуют сплошную копошащуюся массу. Для кровососущего вида *C. fagineus*, характерного для лесных массивов Палеарктики, включая горные районы Средней Азии, обитание в подобных средах, очевидно, достаточно обычное явление.

Спутники вышеназванных видов — личинки *Mycetobia* sp. (Mycetobiidae) и *Systemus pallipes* Röser, 1840 (Dolichopodidae), которые обычно в небольших количествах сопутствуют личинкам мокрецов. Личинки *Mycetobia* способны питаться соком, но взрослые личинки охотно нападают на различных раненых и ослабленных личинок ксилобионтов. Личинки *Systemus* Loew, 1857 относятся нами к группе сапронекрофагов.

Совместно с личинками лимониид встречаются личинки *Ctenophora tricolor* Loew, 1869 (Tipulidae), вида, на территории Уссурийского заповедника наиболее обычного в сильно разложившейся влажной древесине лиственных пород. Личинки *Ceriana conopsoides* в микроводоемах из натеков сока обычно обитают совместно с личинками *Mallota eurasiatica* Stackelberg, 1950 (Syrphidae).

Установлены места развития личинок *Ceriana sartorum* (Smirnov, 1924) — вида, распространенного на территории бывших советских республик Средней Азии, а также Казахстана.

Личинки на территории Таджикистана (заповедник Тигровая балка) обитали в натеках сока на стволах туранги. Личинки концентрировались на растущих деревьях в соке под обрубками веток диаметром 15 см, а также в скоплениях темной вязкой жидкости в нижней части доходящих до сердцевины ствола расщепов шириной до 4 см. Активно питающиеся личинки были найдены в глубине обширного внутреннего натека сока, ближе к сердцевине, под толстым слоем темной, влажной трухи (основной биотоп). Взрослые личинки располагались по периферии натека в углублениях коры (дополнительный биотоп). Личинки встречались также в стволах, поврежденных личинками усачей *Aeolesthes sarta* Solsky, 1871. Обычно это окольцовывающие ствол галереи в поверхностных слоях заболони на живых растущих деревьях со скоплениями в них перебродившего сока.

В наблюдаемых нами стволах туранги в галереях личинки усача и журчалок обитали совместно с личинками-некрозоофагами *Culicoides fagineus* Edwards, 1939 (Ceratopogonidae), с личинками-сапронекрофагами *Systemus scholtzi* (Loew, 1850) (Dolichopodidae) и сапрофагами *Dasyhelea paludicola* Kieffer, 1925 (Ceratopogonidae).

Личинки представителей трибы Eumerini, прежде всего родов *Eumerus* Meigen, 1822 и *Merodon* Meigen, 1803, — хорошо известные фитофаги, питающиеся в основном на луковичных растениях. Связи с натеками древесного сока установлены у вида *Psilota anthracina* Meigen, 1822. Положение рода в системе семейства еще не установлено. Род *Psilota* сближается то с *Eumerus* и *Merodon* (Peck, 1988), то с видами Brachyopini (Chrysogasterini) (Wirth *et al.*, 1965). Вид *P. anthracina* распространен в европейской части России, в Центральной Ев-

ропе и в Закавказье. Личинки обнаружены в бродящем соке под корой упавших стволов *Picea* и в скоплении бродящего сока в развилке ствола *Pinus austriaca*, поврежденного в результате бури (Kassebeer *et al.*, 1998). *P. anthracina* включается в список видов, важных для идентификации лесов при проведении необходимых природоохранных мер (Speight, 1989).

Обширная триба Milesiini включает в себя >15 палеарктических родов. Биология большинства представителей исследована недостаточно. Нами непосредственно в натеках сока обнаружены личинки трех родов (табл. 2): *Lejota* Rondani, 1857, *Pocota* Lepeletier et Serville, 1828 и *Syritta* Lepeletier et Serville, 1828.

Небольшой род *Lejota* включает в себя пять палеарктических видов (Мутин, Баркалов, 1999), из которых один вид — *L. ruficornis* (Zetterstedt, 1843) — транспалеаркт. Остальные виды в основном зарегистрированы лишь в Южном Приморье России и в Японии. Образ жизни личинок исследован недостаточно, личинки обитают под корой упавших стволов (Teskey, 1976) и в гнилой древесине пней *Quercus* (Maier, 1982).

Вид *L. ruficornis* обычен на территории России в березняках Московской и Амурской областей, в лиственничниках Тувы. Взрослые личинки обнаружены во влажной рыхлой древесине березовых пней со следами старых натеков сока, а также в дуплах березовых пней *Betula* и во влажной рыхлой древесине лежащих на земле стволов лиственницы *Larix*.

Палеарктический вид *Pocota personata* (Harris, 1780) распространен в Европе и на юге европейской части России. Развитие личинок установлено в разрушенном участке ствола ясеня *Fraxinus*, где личинки предпочитали увлажненную соком труху (Donisthorpe, 1928). Вместе с ними были найдены личинки шелкоу *Ludius ferrugineus* (Linnaeus, 1758) — обычные обитатели гнилой древесины лиственных пород. Личинки *P. personata* были обнаружены также в дупле бука *Fagus* (Rotheray, 1991).

Конкретные сведения о развитии видов рода *Syritta* на древесных субстратах в литературе отсутствуют. В России известны два вида. Из них *S. pipiens* (Linnaeus, 1758) распространен по всей территории Палеарктики и других областей. В Европе вид характерен для заболоченных биотопов, встречается на различных сельскохозяйственных территориях, в пригородных садах и городских парках (Speight, 2014). Известные места обитания личинок *S. pipiens* — преимущественно скопления различных гниющих веществ растительного происхождения: гниющие луковицы *Narcissus*, влажный навоз, компост, силос (Hodson, 1931; Hartley, 1961; Rotheray, 1994), гниющие коровьи лепешки (Laurence, 1953; Skidmore, 1978). Развитие *S. pipiens* и

S. flaviventris Macquart, 1842 установлено также в опунции *Opuntia maxima* Mill. (Pérez-Bañón, Marcos-García, 2000).

Личинки *S. pipiens* на территории Туркмении неоднократно регистрировались в древесных субстратах. В предгорьях Копетдага личинки были обнаружены в пне туранги, кора которого смачивалась поступающим соком, где личинки концентрировались на участках с жидкими натеками. В ущельях Копетдага личинки обитали в ореховых пнях с дуплом, заполненным черной трухой. Сверху на пне скапливались слои сока. В трухе под корой помимо личинок сирфид обитали личинки Trichoceridae, Scatopsidae и Drosophilidae.

Преимущественно ксилобионтами представлены личинки различных родов трибы Xylotini, из них в натеках сока выявлены личинки нескольких видов из родов *Chalcosyrphus* Curran, 1925 и *Xylota* Meigen, 1822.

Исследование экологии семи видов рода *Chalcosyrphus* показало, что личинки биотопически связаны в основном с поселениями первичных ксилофагов на живых растущих стволах, а также с дуплами. Явно выраженные связи с натеками сока на стволах не были выявлены (табл. 2). В то же время обитающие в галереях ксилофагов личинки постоянно контактируют с поступающим свежим соком, смачивающим внутренние стенки их галерей.

Виды рода *Xylota* представляет собой группу, тесно связанную с лесом (Штакельберг, 19526). Одни виды нередки на стволах деревьев, другие попадают на листья кустарников или травянистых растений по опушкам и полянам, но всегда в непосредственной близости от лесных насаждений. Мы исследовали экологию личинок девяти видов, в результате были установлены преимущественные связи с натеками сока.

Личинки *Xylota* обитают в различных сортах гниющего древесного материала и в древесине дупел (Hartley, 1961; Кривошеина, Мамаев, 1967; Krivosheina, 2001), во влажной гниющей древесине, в древесной трухе под корой и в поверхностных слоях заболони, в гниющих древесных корнях, не только вывернутых, но и находящихся в почве. К предпочитаемым средам относятся натеки сока на стволах и пнях не только лиственных, но и хвойных деревьев (ель, пихта, кедр, сосна), а также труха дупел, расположенных в сердцевине стволов и пней (табл. 2). Имаго некоторых видов, например *X. segnis* (Linnaeus, 1758), выведены нами из коры лежащих на земле стволов дуба (Азербайджан, Ленкорань), в то же время личинки обитают в очень влажном разлагающемся силосе (Hartley, 1961), в гнилом картофеле (Blackith, Blackith, 1989) и в кувшинках *Nepenthes* (Beaver, 1979).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Экологические связи с натеками сока в зоне коры установлены или подтверждены у представителей триб Cheilosini (1 род), Volucellini (2 рода), Brachyopini (4 рода), Cerioidini (1 род), Eumerini (1 род), Milesini (3 рода) и Xylotini (2 рода). У обитателей коры и поверхностных слоев заболони наблюдаются две формы биотопических связей с натеками древесного сока. Первый вариант — обитание непосредственно в натеках сока на поверхности ствола и в трещинах коры при их повреждении при бурях, ветровалах или неудачной сельскохозяйственной деятельности. Вторым вариантом — заселение галерей личинок-ксилофагов в толще коры и подкоровом пространстве, включая поверхностные слои заболони.

Поражение растущих деревьев ксилофагами ведет к интенсивному соковыделению и заполнению соком как проделанных личинками ходов, так и окружающей зоны коры. В результате формируются специфические сообщества ксилобионтов, включающие в себя двукрылых-журчалок.

Наиболее четкие связи с биотопами на листовых породах при скоплении сока на поверхности стволов и в подкоровом пространстве выявлены у личинок *Ferdinandea ruficornis*, *Hammerschmidtia ingrata*, *Brachyopa* spp., *Sphegina* spp., *Ceriana conopsoides*, *C. sartorum*, *Syrphid pipiens* и ряда видов *Xylota*, например *X. nemorum*. На хвойных породах в скоплениях смолы помимо широко известного вида *Cheilosia morio* (Zetterstedt, 1838) зарегистрированы виды *Neoscia tenur* и *Psilota anthracina* (табл. 2).

Установлены биотопические связи с поселениями первичных ксилофагов — жуков-сверлилов (Lymexylonidae) — прежде всего у личинок *Brachyopa* и *Chalcosyrphus* (табл. 2); личинок журчалок родов *Brachyopa* и *Xylota* с поселениями короедов-древесинников рода *Trypodendron* Steph. (Ipinae), личинок *Brachyopa* и *Chalcosyrphus* с поселениями короедов рода *Ips* De Geer. Журчалки рода *Sphegina* оказались характерными обитателями поселений короедов рода *Xyleborus* Eich. и личинок двукрылых Ахумидиidae.

Установлены факты развития личинок журчалок *Ceriana sartorum* в галереях личинок дровосеков *Aeolesthes sarta*. Личинки *Brachyopa* — характерные обитатели заполненных соком галерей гусениц древоточца *Cossus cossus* L. (Cossidae). В их галереях обитают также личинки *Ferdinandea cuprea* и *Brachyopa bicolor* Fallen, 1817 — типичные обитатели ходов короедов-древесинников.

Появление журчалок *Ferdinandea cuprea*, *Volucella inflata* и других свидетельствует о заселении древостоя гусеницами древоточца. Присутствие видов родов *Brachyopa* и *Chalcosyrphus* свидетельствует о заселении стволов жуками-сверлилами, а рода *Xylota* — короедами-древесинниками.

Все перечисленные комплексы обитателей коры характерны для живых, растущих деревьев. Среди журчалок подсем. Eristalinae наибольшее индикаторное значение приобретают виды, обитающие в натеках сока в зоне коры и поверхностных слоях древесины, в заболони. Их личинки концентрируются в галереях личинок жуков-сверлилов, короедов-древесинников, дровосеков *Aeolesthes sarta*, гусениц ивового древоточца и других насекомых — первичных вредителей древесины, заселяющих лишь незначительно ослабленные и способные к восстановлению древостои.

Выявление видового состава журчалок, биотопических связанных с различными видами первичных ксилофагов, позволяет определить в целом состояние лесных насаждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кривошеина М.Г. Обзор мух-журчалок рода *Hammerschmidtia* России с описанием личинки *H. ingrata* (Diptera, Syrphidae) // Зоол. журн. 2003. Т. 82. № 6. С. 687–693.
- Кривошеина М.Г. К биологии мух-журчалок рода *Brachyopa* (Diptera, Syrphidae) // Зоол. журн. 2005. Т. 84. № 6. С. 681–698.
- Кривошеина Н.П. Формирование комплексов двукрылых насекомых в сапробиотических средах — натеках сока на стволах деревьев. Энтомологические исследования на Дальнем Востоке // Тр. Биол.-почв. ин-та. Новая серия. 1975. Т. 28(131). С. 70–75.
- Кривошеина Н.П. Двукрылые насекомые семейства Хуломидиidae (=Solvidae) Дальнего Востока. Насекомые Дальнего Востока // Тр. Биол.-почв. ин-та. Новая серия. 1976. Т. 43(156). С. 121–134.
- Кривошеина Н.П. Обзор видов рода *Brachyopa* (Diptera, Syrphidae) России с описанием новых видов из Таджикистана // Зоол. журн. 2004. Т. 83. № 5. С. 597–603.
- Кривошеина Н.П. Топические связи личинок сирфид рода *Sphegina* Meigen, 1822 (Diptera, Syrphidae) с ксилобионтными насекомыми // Энтномол. обозрение. 2018. Т. 97. № 3. С. 434–441.
- Кривошеина Н.П., Кривошеина М.Г. Определитель наземных личинок комаров-болотниц (Diptera, Limoniidae и Pediciidae). М.: КМК, 2011. 294 с.
- Кривошеина Н.П., Кривошеина М.Г. Определитель двукрылых насекомых подотряда Brachycera—Cyclorhapha по личинкам. М.: КМК, 2015. 382 с.
- Кривошеина Н.П., Мамаев Б.М. Определитель личинок насекомых — обитателей древесины. М.: Наука. 1967. 367 с.
- Мутин В.А., Баркалов А.В. Сем. Syrphidae — журчалки / Ред. Лер П.А. Определитель насекомых Дальнего Востока России. VI. Двукрылые и блохи. 1. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 342–500.
- Смирнов Е.С. О системе семейства Syrphidae // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1936. Т. 45(4). С. 249–255.
- Шаталкин А.И. Таксономический анализ мух-журчалок (Diptera, Syrphidae). I—II. // Энтномол. обозрение. 1975. Т. 54. № 1, 4. С. 164–175; 899–909.

- Штакельберг А.А.* Новые Syrphidae (Diptera) палеарктической фауны // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1952а. Т. 12. С. 350–404.
- Штакельберг А.А.* Краткий обзор палеарктических видов рода *Zelima* Mg. (Diptera, Syrphidae) // Энтомолог. обозрение. 1952б. Т. 32. С. 318–328.
- Штакельберг А.А.* Краткий обзор палеарктических видов рода *Sphegina* Mg. (Diptera, Syrphidae) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1953. Т. 13. С. 373–386.
- Штакельберг А.А.* Сем. Syrphidae – Журчалки / Ред. Бей-Биенко Г.Я. Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах. Двукрылые, блохи. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1970. С. 11–96.
- Beaver R.A.* Biological studies of the fauna of pitcher plants (*Nepenthes*) in West Malaysia // Ann. Soc. Entomol. France. 1979. V. 15. P. 3–17.
- Blackith R.E., Blackith R.M.* Diptera reared from decaying potatoes of Ireland // Irish Nat. J. 1989. V. 23. P. 71–72.
- Brunel E., Cadou D.* Syrphid larvae (Diptera, Syrphidae) mining the roots of artichoke (*Cynara scolymus* L.) in Brittany // Dipterist's Digest. 1994. V. I. P. 69–71.
- Donisthorpe H.* The bionomics of *Pocota apiformis* Schrank (Diptera: Syrphidae) // Entomologist. 1928. V. 61. P. 150–151.
- Dušek J., Láška P.* Beitrag zur Kenntnis einiger Syrphiden-Larven (Diptera, Syrphidae) // Acta Soc. Entomol. Cechosloveniae. 1962. V. 59. № 4. P. 348–356.
- Dušek J., Láška P.* Saprophage Larven von *Ferdinandea cuprea* und *Brachypalpus valgus* (Diptera, Syrphidae) // Acta Entomol. Bohemoslovaca. 1988. V. 85. P. 307–312.
- Ferrar P.* A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha. Entomonograph. V. 8. P. 1: text. / ed. Brill E.J. Leiden; Copenhagen: Skand. Sci. Press, 1987. 478 p.
- Hartley J.C.* A taxonomic account of the larvae of some British Syrphidae // Proc. Zool. Soc. London. 1961. V. 136. № 4. P. 505–573.
- Hippa H., Ståhls G.* Morphological characters of adult Syrphidae: description and phylogenetic utility // Acta Zool. Fennica. 2005. № 215. 73 p.
- Hodson W.E.H.* A comparison of the immature stages of *Eumerus tuberculatus*, Rond., and *Syrirta pipiens*, Linn. (Syrphidae) // Bull. Entomol. Res. London. 1931. V. 22. № 1. P. 55–58.
- Kassebeer Ch., Maibach A., Rotheray G.E.* The third (=final) stage larva of *Psilota anthracina* Meigen and *Psilota decessa* (Hutton) (Dipt. Syrphidae) // Entomol. Monthly Mag. 1998. V. 134. P. 39–43.
- Knutson L.V., Thompson F.C., Vockeroth J.R.* Family Syrphidae. P. 307–374 / Eds. Delfinado V.D., Hardy D.E. A Catalog of the Diptera of the Oriental region. V. 2. Honolulu: Univ. Press Hawaii, 1975. 459 p.
- Krivosheina M.G.* Notes on the biology of palaearctic flies of the genera *Chalcosyrphus* Curran and *Xylota* Meigen (Diptera, Syrphidae), with the description of immature stages of *Xylota atricoloris* Mutin, 1987 // Inter. J. Dipterolog. Res. 2001. V. 12. № 3. P. 165–171.
- Krivosheina M.G., Krivosheina N.P.* Biology and immature stages of *Graptomyza alabeta* Seguy (Diptera, Syrphidae) // Inter. J. Dipterolog. Res. 1996. V. 7. № 4. P. 267–270.
- Kuznetsov S.Yu., Kuznetzova N.V.* Recent additions to the hoverflies (Diptera, Syrphidae) fauna of Latvia // Inter. J. Dipterolog. Res. 1996. V. 7(2). P. 87–93.
- Laurence B.R.* Some Diptera bred from cow dung // Entomol. Monthly Mag. 1953. V. 83. P. 281–283.
- Lundbeck W.* Diptera Danica // Genera and species of flies hitherto found in Denmark. Lonchopteridae, Syrphidae. 5. Copenhagen. 1916. 603 p.
- Maier Ch.T.* Larval habitats and mate-seeking sites of flower flies (Diptera: Syrphidae, Eristalinae) // Proc. Entomol. Soc. Washington. 1982. V. 84. № 3. P. 603–609.
- MacGowan I.* The entomological value of aspen in the Scottish Highlands // Malloch Soc. Res. Rept. 1993. V. 1. P. 1–43.
- Peck L.V.* Family Syrphidae / Eds Soós A., Papp L. Catalogue of palaearctic Diptera. V. 8. Syrphidae – Conopidae. Budapest: Akad. Kiadó, 1988. P. 11–230.
- Pérez-Bañón C., Marcos-García M.A.* Description of the immature stages of *Syrirta flaviventris* (Diptera: Syrphidae) and new data about the life history of European species of *Syrirta* on *Opuntia maxima* // Europ. J. Entomol. 2000. V. 97. P. 131–136.
- Ricarte A., Varcos-García M.A., Rotheray G.E., Hancock E.G.* The early stages and breeding sites of 10 Cerioidini flies (Diptera, Syrphidae) // Ann. Entomol. Soc. Amer. 2007. V. 100. № 6. P. 914–924.
- Rotheray G.* The larvae of *Brachyopa scutellaris* Robineau-Desvoidy (Diptera, Syrphidae) with a key to and notes on the larvae of British *Brachyopa* species // Entomol. Gazette. 1996. V. 47. P. 199–205.
- Rotheray G.E.* Larval and puparial records of some hoverflies associated with dead wood (Diptera, Syrphidae) // Dipterist's Digest. 1990. V. 7. P. 2–7.
- Rotheray G.E.* Larval stages of 17 rear and poorly known British hoverflies (Diptera, Syrphidae) // J. Nat. History. 1991. V. 25. P. 945–969.
- Rotheray G.E.* A Colour guide to Hoverfly larvae // Dipterist's Digest. 1994. V. 9. P. 1–156.
- Rotheray G.E., Gilbert F.* Phylogeny of palaearctic Syrphidae (Diptera): evidence from larval stages // Zool. J. Linn. Soc. 1999. V. 127. P. 1–112.
- Rotheray G.E., MacGowan I.* Status and breeding sites of three presumed endangered Scottish saproxylic syrphids (Diptera, Syrphidae) // J. Insect Conserv. 2000. V. 4. P. 215–223.
- Rotheray G.E., Hancock E.G., Maier Ch.T.* The larvae of two *Ceriana* species (Diptera, Syrphidae) breeding in exuded tree sap // Entomol. Monthly Mag. 1998. V. 134. P. 223–228.
- Schmid U., Grossmann A.* *Brachyopa insensilis* Collin, 1939 (Diptera, Syrphidae) am Schleimfluss der Weisstanne *Abies alba* Mill. // Volucella. 1996. V. 2. № 1/2. P. 98–100.
- Sivova A.V., Mutin V.A., Gritskevich D.I.* Syrphid larvae (Diptera: Syrphidae) living in *Ulmus pumila* L. in Komсомolsk-on-Amur // Far East. Entomol. 1999. V. 71. P. 1–8.

- Skidmore P.* Some micro-habitats. Dung / Eds Stubbs A., Chandler P. // *Dipterist's Handbook*. Amat. Entomol. 1978. V. 15. P. 73–79.
- Speight M.C.D.* Saproxylic invertebrates and their conservation // *Nat. Envir. Ser. (Strasbourg)*. 1989. V. 42. P. 1–82.
- Speight M.C.D.* Species accounts of European Syrphidae (Diptera), 2014. Syrph the Net, the database of European Syrphidae. V. 78. Dublin: Syrph Net Publ., 2014. 321 p.
- Teskey H.J.* Diptera larvae associated with trees in North America // *Mem. Entomol. Soc. Canada*. 1976. V. 100. P. 1–53.
- Thompson F.C., Rotheray G.E.* Family Syrphidae / Eds Papp L. A., Darvas B. *Contributions to a Manual of Palearctic Diptera*. V. 3. Budapest: Sci. Herald., 1998. P. 81–139.
- Whittington A.E.* Descriptions of the puparia of three *Grapto-myza* species (Diptera, Syrphidae), with comments on probable larval biology // *Tropical Zool.* 1994. V. 7. P. 57–65.
- Wirth W.W., Yale S.S., Weems H.V., Jr.* Family Syrphidae. A catalogue of the Diptera of America north of Mexico. Washington: Agricult. Res. Serv. United States Depart. Agricult., 1965. P. 557–625.
- Wolff D.* *Brachyopa insensilis* Collin, 1939 (Diptera, Syrphidae) — ein Kulturfolger? // *Volucella*. 1996. V. 2. № 1/2. P. 93–98.

The Ecological Connections of the Xylobiont Hover-Flies Larvae (Diptera, Syrphidae, Eristalinae) — Bark Dwellers — with Xylobiont Insects

N. P. Krivosheina[#]

Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Leninsky prosp. 33, Moscow, 119071 Russia

[#]*e-mail: dipteranina@rambler.ru*

The species composition and ecology of the flower flies from the subfamily Eristalinae — inhabitants of the bark zone saturated with sap — is studied. Two types of biotope (main and additional) are established for each species. The community of xylobiont insects of bark zone, including larvae of the flower flies, is studied for the first time. The connections of the flower fly larvae with aggressive xylobionts (boring beetles, ambrosia beetles, longicorn beetles and goat moth), settling alive growing trees are investigated. This allows to estimate the state and the degree of infestation of trees by species composition of the flower flies.