

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт аридных зон ЮНЦ

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Institute of Arid Zones SSC



Кавказский Энтомологический Бюллетень

CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 10. Вып. 2

Vol. 10. No. 2



Ростов-на-Дону
2014

К биологии муцид рода *Limnophora* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Muscidae)

To the biology of muscid flies of the genus *Limnophora* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Muscidae)

Н.П. Кривошеина, М.Г. Кривошеина
N.P. Krivosheina, 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, Russian Academy of Sciences, Leninsky prospect, 33, Moscow 119071 Russia. E-mail: dipteramarina@rambler.ru

Ключевые слова: Diptera, Muscidae, *Limnophora patellifera*, *Limnophora riparia*, гидробионт, хищник, личинки, пупарии, описание, определительная таблица.

Key words: Diptera, Muscidae, *Limnophora patellifera*, *Limnophora riparia*, hydrobiont, carnivore, larva, pupa, description, key.

Резюме. Впервые приводится морфологическое описание личинки и пупария *Limnophora patellifera* (Villeneuve, 1911) и дополнительные сведения для личинки и пупария *L. riparia* (Fallén, 1824). Наиболее четкие внешние различия проявляются у пупариев.

Abstract. Morphological description of larva and puparium of *Limnophora patellifera* (Villeneuve, 1911) and additional data for larva and puparium of *Limnophora riparia* (Fallén, 1824) are given for the first time. Most distinct differences in the species are discovered in the morphology of the puparium.

Введение

Семейство Muscidae включает около 4500 описанных видов. Род *Limnophora* Robineau-Desvoidy, 1830 входит в состав подсемейства Coenosiinae. Последнее подсемейство представлено 2 трибами: Coenosiini и Limnophorini. В составе трибы Limnophorini насчитывается 3 рода: *Limnophora*, *Lispe* Latreille, 1796 и *Spilogona* Schnabl, 1911. Все они приурочены в своем развитии к водным и полуводным средам. Некоторые авторы в пределах рода *Limnophora* выделяют 3 подрода: *Calliophrys* Kowarz, 1893, *Pseudolimnophora* Strobl, 1893 и *Limnophora* s. str. [Werner, Pont, 2006b].

В настоящее время известно около 350 видов рода *Limnophora*. Его представители найдены практически во всех зоогеографических областях, но отсутствуют в Новой Зеландии и в меньшей степени представлены в Северной Америке [Pont et al., 2011]. В Палеарктике было известно 35 видов, а на территории бывшего СССР, по данным Понта [Pont, 1986], было зарегистрировано 14 видов. Позже появилась серия работ, расширяющих представления о видовом составе рода [Лобанов, 1988; Pont et al., 2011, 2012]. В России в настоящее время известно не более 6–7 видов.

Данные по биологии рода крайне ограничены. Виды *Limnophora* связаны преимущественно с небольшими водоемами с проточной водой. Имаго встречаются на прибрежных скалах, выступающих из воды камнях, в гигропетрической зоне, а также на растительности в

прибрежной зоне водоемов. На примере вида *L. riparia* (Fallén, 1824) было установлено, что в тени в прибрежной растительности имаго относительно пассивны, но на открытых участках, особенно освещенных солнцем, крайне активны [Werner, Pont, 2006b]. Их активность резко возрастает при повышении температуры.

Личинки большинства известных видов развиваются непосредственно в водной среде, в ручьях с проточной водой и в стремительных потоках, среди погруженных в воду скоплений водорослей, мха и обрастаний на различных поверхностях на перекатах, в последнем случае они обитают практически в гигропетрической зоне. Личинки *L. pandellei* Séguin, 1923 обнаружены в моховых подушках в водопаде, а *L. olympiae* Lyneborg, 1965 во мху и маршанции в каскаде на камнях в прибрежной зоне. Сходные сведения приведены для личинки *L. pulchriceps* (Loew, 1860). Личинки *L. exuta* (Kowarz, 1893) были найдены среди мха *Fontinalis* на плотине [Skidmore, 1985]. По Лобанову [1977], личинки *L. exigua* (Wiedemann, 1830) (= *L. plumiseta* Stein, 1903) обнаружены в гниющей растительности, а личинки *L. quaterna* (Loew, 1852) (= *L. notabilis* Stein, 1903) развиваются в помете, есть данные о выведении этого вида из навоза. По данным из тропических регионов (Гуам), личинки рода могут развиваться в гниющих фруктах [Ferrari, 1987].

Взрослые представители Coenosiinae являются хищниками, питающимися различными мелкими беспозвоночными с нежным телом, в том числе насекомыми [Rozkošný, Gregor, 2004]. Объектами их нападений в первую очередь являются личинки водных насекомых (мошек, мокрецов, хирономид). До последнего времени активность видов в качестве хищников исследовалась слабо [Skidmore, 1985; Rozkošný, Gregor, 2004]. Достоверные примеры хищничества, включающие конкретные наблюдения, получены в последнее время для представителей ряда видов Limnophorini, особенно рода *Limnophora* [Werner, Pont, 2003, 2006a, b]. В то же время имеются сведения иного порядка. Так, по данным из Северной Швеции, виды *L. triangula* (Fallén, 1825) и *L. nigripes* (Robineau-Desvoidy, 1830) посещали цветы и питались нектаром [Pont, 1993].

У представителей рода *Limnophora* хищничество зарегистрировано как во взрослом, так и личиночном состоянии. Имаго питаются различными взрослыми насекомыми, стадии обитания которых приурочены к прибрежной зоне водоемов. Установлено питание имаго 7 видов рода мошками разных стадий развития [Werner, Pont, 2006a]. Так, *L. patellifera* (Villeneuve, 1911), как самцы, так и самки, нападали на личинок мошек *Obuchovia popovae* (Rubtsov, 1940) [Werner, Pont, 2006a]. Имаго *L. maculosa* (Meigen, 1826), *L. riparia* охотно атакуют как взрослых, так и личинок мошек. *Limnophora triangula* поедают имаго и куколок мошек, а для *L. pandellei* установлено питание куколками [Werner, Pont, 2006b]. В рацион последнего вида входят также взрослые лимонииды *Dicranomyia didyma* (Meigen, 1804) и взрослые *Chironomus* (Meigen, 1803), находящиеся на поверхностной пленке воды [Werner, Pont, 2006b; Werner et al., 2007]. Мошками всех стадий развития питаются имаго афротропического вида *L. bella* Pont, 1969. Мухи после падения уровня воды летают над оказавшимися на поверхности куколками мошек, садятся на них и вытягивают выдуляющихся взрослых мошек [Werner, Pont, 2006b].

Установлено, что хоботок имаго *L. riparia* снабжен крепкими престомальными зубцами, что определяет возможность хищничества [Werner, Pont, 2006b].

Личинки питаются олигохетами и личинками различных мелких насекомых: мокрецов, мошек, хирономид и других. Наиболее обычны личинки *Limnophora* среди колоний личинок мошек и других водных обитателей, например личинок *Chironomus* [Werner, Pont, 2006b]. Личинки широко известного европейского вида *L. riparia* неоднократно фиксировались в качестве хищников личинок мошек [Werner, Pont, 2003].

В связи со спецификой экологии видов *Limnophorini*, прежде всего *Limnophora* и *Lispe*, встает вопрос о роли этих двукрылых при использовании их в биологической борьбе. На территории Европы наиболее многочислен и широко распространен *L. riparia*, признанный враг мошек всех стадий развития в самых различных биотопах. На территории Армении такими видами оказались *Limnophora patellifera* и *Lispe tentaculata* (De Geer, 1776) [Werner, Pont, 2006a]. К сожалению, сведения о видах рода *Limnophora* на территории России очень ограничены.

Таксономия рода еще недостаточно разработана, наблюдается попытка выделения групп видов, подродовых группировок или родов [Pont et al., 2011]: *Calliophrys* Kowarz, 1893, *Pseudolimnophora* Strobl, 1893 и *Limnophora* (s. str.) Robineau-Desvoidy, 1830. Упоминаемые в работе виды *L. riparia*, *L. pulchriceps*, *L. exuta* и *L. patellifera* рассматриваются в подроде *Calliophrys*, а *L. olympiae* – в подроде *Limnophora*.

Сведения о личинках *Limnophora* имеются в нескольких работах [Липин, 1950; Oldroyd, 1964; Лобанов, 1988; Smith, 1989; Определитель..., 1999 и др.]. Наиболее подробные сведения для европейских видов рода, включая определительную таблицу, приведены

Розкошным [Rozkošný, 1980]. В литературе имеются сведения по морфологии личинок неарктических видов рода, характеризующихся признаками, в целом не типичными для рода [Johannsen, 1935]. В настоящее время лишь один вид из них – *L. discreta* Stein, 1898 – рассматривается в роде *Limnophora*. Но приведенные признаки личинки этого вида, прежде всего строение последнего сегмента тела, закругленного, без выростов, резко отличают ее от личинок всех известных палеарктических видов рода.

Следует отметить, что отрывочность сведений по морфологии преимагинальных стадий пока не дает возможности использовать их признаки при решении таксономических вопросов, хотя наблюдаются резкие различия в строении конца тела личинок, рассматриваемых в рамках рода *Limnophora*. Для известных личинок палеарктических видов рода характерно наличие длинных дорсальных выростов, несущих на вершине задние дыхальца. Кроме того, на последнем сегменте имеются длинные ложные ножки, то есть последний сегмент характеризуется 4 длинными светлыми выростами. У личинок *L. olympiae* эти структуры заметно короче. В то же время у личинок *L. elgonica* Emden van, 1951, описанного из афротропического региона (Кения), конец тела закруглен, без выростов, и задние дыхальца расположены непосредственно на поверхности тела, лишь слегка выступая в виде небольших бугорков. Дыхальца располагаются на расстоянии, не превышающем диаметр одного из них. Личинки предположительно развиваются в гниющих фруктах [Skidmore, 1985]. Сходное строение имеет личинка неарктического вида *L. discreta*. Задний конец тела у нее закруглен и с небольшой впадиной, в которой расположены задние дыхальца. Анальная пластинка необычной формы, поперечная, но очень длинная, ее боковые края заходят на боковые стороны последнего сегмента.

Определенные нестыковки наблюдаются в сведениях по строению головного отдела личинок и пупариев известных палеарктических видов. Так, по одним сведениям [Rozkošný, 1980], медиальный дорсальный склерит у *L. riparia* имеется, по другим [Skidmore, 1985] – головной сегмент без склеротизованного участка перед мандибулярными крючьями. Наиболее четко по строению передних дыхалец и склеритов головного сегмента отличается от всех близких видов *L. olympiae*.

Имеющиеся в литературе рисунки пупариев часто схематичны. У *L. olympiae*, очевидно, I–II грудные сегменты слиты. На пупарии *L. exuta* указаны лишь 8 сегментов тела [Skidmore, 1985]. Для *L. pulchriceps* приведены 2 варианта рисунков пупария [Russ, 1953]. На одном рисунке I–II грудные сегменты слиты, на другом изображены все 3 небольших обособленных грудных сегмента. Для пупария *L. riparia* указывается наличие всех грудных сегментов [Keilin, 1917; Skidmore, 1985], хотя подобная картина не типична для пупариев всех известных палеарктических видов.

Описание преимагинальных стадий

Limnophora patellifera (Villeneuve, 1911) (Рис. 1–14)

Материал. 4 личинки, 4 пупария, Туркмения, Копетдаг, ущ. Чули, Ю Геок-Тепе, 18.04.1983, №8, в небольшом горном ручье (М.Г. Кривошеина). Вылет имаго 1.05–1.06.1983 (ИПЭЭ РАН).

Личинка (рис. 1–8). Тело белое, с желтоватым оттенком. Задние дыхальца в виде темных цилиндрических бугорков расположены на длинных разобщенных выростах (рис. 1, 4).

Ротоглоточный аппарат, помимо того, что имеет мандибулярные крючья, с хорошо развитыми аксессуарными парными ротовыми, дорсальными и слабо развитыми вентральными склеритами (рис. 6–8). Наличие, помимо мандибулярных крючьев, аксессуарных склеритов характерно для плотоядных личинок, например рода *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830 [Кривошеина, 2013а, б]. Ротовые склериты с конусовидными 2–3 вершинными зубцами и более коротким еще одним зубцом на некотором расстоянии от вершины. Перед вершиной ротовых крючьев – небольшой v-образный склерит. Вентральный аксессуарный склерит в виде небольшого прямого слабо склеротизованного стерженька. Передний отдел фарингеальных склеритов с удлиненной, массивной, сильно склеротизованной дорсальной перемычкой. Дорсальные и вентральные отростки простые, удлиненные, вентральные – прямые, без внутреннего выступа. Длина фарингеальных отростков равна длине переднего отдела фарингеального склерита вместе с дорсальной перемычкой. Длина ротовых крючьев и гипостомального склерита в 2 раза меньше длины фарингеального склерита (20 : 42).

Покровы без щетинок и волосков, светлые, ячеистые, соответствуют структуре покровов пупария. Грудные сегменты узкие и удлиненные, со слабо выраженными светлыми однородными микробугорками или шипиками в переднем отделе сегментов. Они окольцовывают сегменты, образуя 15–18 поперечных рядов, занимающих не более 1/3 длины сегментов. Передний отдел первых семи брюшных сегментов также окольцован поперечными рядами шипиков, их число достигает 16–17 с дорсальной стороны. На вентральной стороне ряды шипиков расположены на слегка выступающих ползательных валиках. На двух первых сегментах валики плоские, с однородными шипиками. На III–VII сегментах валики более четкие, с округлыми вздутиями на боковых сторонах, с поперечными рядами неоднородных по размерам светлых бугорков. Более крупные бугорки образуют 2 срединных ряда на подушкообразных вздутиях. Последний сегмент с парными расходящимися длинными дорсальными выростами, несущими задние дыхальца, и удлиненными, серповидно изогнутыми и направленными вершиной вперед ложными ножками. Вершины ложных ножек с массивными и крупными светлыми зубцами, заостренными на вершине, иногда несущими небольшие боковые зубчики (рис. 2, 3), и расположенными веером непосредственно на вершине.

Анальная пластинка поперечная, несколько шире в переднем отделе, с закругленными боковыми сторонами, расположена у границы с предшествующим сегментом (рис. 4). Передние дыхальца расположены на боковой стороне первого грудного сегмента, а задние – на вершине дорсальных выростов последнего сегмента. Переднегрудные дыхальца небольшие, с 2 разобщенными дыхальцевыми камерами. Детально их строение не удалось исследовать вследствие их микроскопических размеров, но их общий тип строения как у личинок *L. riparia*. Задние дыхальца в форме небольшого склеротизованного закругленного на вершине бугорка. Трахейный ствол у самой вершины разделен на две более длинные ветви и одну несколько более короткую. Каждая из них несет по одной дыхальцевой камере. На поверхности

дыхальца между камерами группы длинных сенсорных волосков.

Длина тела 13–14 мм.

Пупарий (рис. 9–14). Окраска от светло-коричневой до темно-бурой. Пупарий значительно расширен в передней половине и сужен в задней. Хорошо выражены лишь 9 сегментов. Два переднегрудных сегмента образуют своеобразный гофрированный воротничок с многочисленными поперечными складками. Покровы пупария на всем протяжении ячеистые, с плотно примыкающими друг к другу пластинками неправильной формы.

Последний сегмент сверху, на уровне ложных ножек, с 3 продольными темными полосками (рис. 11). Анальная пластинка с несколько выступающими переднебоковыми углами и выражена более четко по сравнению с таковой у личинок (рис. 12–14). Ее поверхность тонко морщинистая. Непосредственно за анальной пластинкой покровы с узкими удлиненными ячеистыми структурами. Ложные ножки с массивными черными зубцами, образующими как бы веер на вершине, и более мелкими зубчиками за ними.

Переднегрудные дыхальца в виде слегка дуговидно изогнутого тонкого выступа, расположены на дорсальной стороне I брюшного сегмента, ближе к его заднебоковым углам. Дорсальные выросты, несущие задние дыхальца, в основании с широкой, плоской выемкой. Они расходятся в стороны почти горизонтально, на вершине с темными конусовидными бугорками, представляющими собой задние дыхальца.

Размеры 8–9 мм.

Биология. Личинки *Limnophora* были обнаружены нами на территории Туркмении, в Копетдаге, в небольшом горном ручье. Выведенные имаго были определены как *L. patellifera* (Villeneuve, 1911) [Лобанов, 1988]. Этот вид длительное время был известен только по типовому местонахождению из Сирии. Позднее, помимо Туркмении, был выявлен в различных регионах Армении и Таджикистана [Pont et al., 2011].

Личинки и пупарии были собраны в ручье шириной 2–4 м и глубиной до 1 м в ущелье Копетдага (к югу от Геок-Тепе, Туркмения). Личинки обитали на глубине 5–15 см среди зарослей водной растительности и водорослей, растущих на дне ручья, в том числе и в его среднем течении, где скорость потока была наиболее высокой. Личинки собраны в начале мая, вскоре окуклились, вылет имаго происходил в конце мая и в начале июня. Часть пупариев была заражена паразитическими перепончатокрылыми *Atractodes* sp. (Ichneumonidae).

Установлено [Pont et al., 2011], что личинки *L. patellifera* встречались совместно с личинками мошек *Simulium caucasicum* Rubtsov, 1940, *S. debacli* Terteryan, 1952, *S. variegatum* Meigen, 1818, *S. equinum* (Linnaeus, 1758) и другими. Наблюдалось питание куколками *S. caucasicum* и имаго *S. variegatum*.

Распространение. Сирия, Армения, Туркмения, Таджикистан.

Limnophora riparia (Fallén, 1824) (Рис. 15–30)

Материал. 5 личинок, 4 пупария, Бухолово, Московская обл., 30.07.1994, каскад на цементных плитах водохранилища (М.Г. Кривошеина) (ИПЭЭ РАН).

Личинка (рис. 15–23, 30). Тело светлое, беловатое, спереди сужено, сзади с двумя характерными дорсальными длинными выростами, на вершине которых расположены дыхальца (рис. 15).

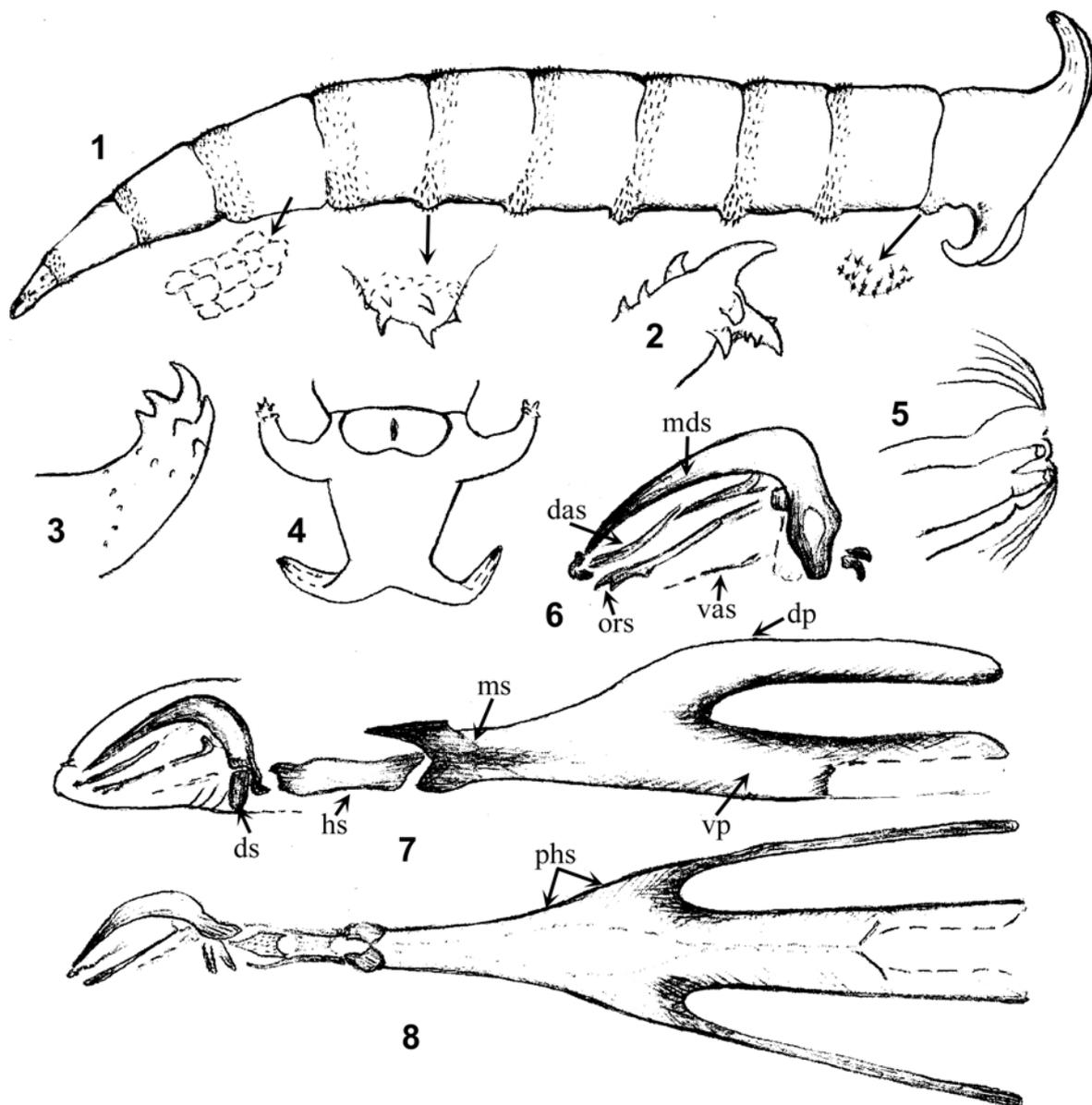


Рис. 1–8. *Limmophora patellifera* (Villineuve, 1911), личинка. Условные обозначения: das – дорсальный аксессуарный склерит; ds – зубной склерит; dp – дорсальный отросток фарингеального склерита; hs – гипостомальный склерит; mds – мандибулярные крючья; ors – ротовой аксессуарный склерит; phs – фарингеальный склерит; vas – вентральный аксессуарный склерит; vp – вентральный отросток фарингеального склерита.

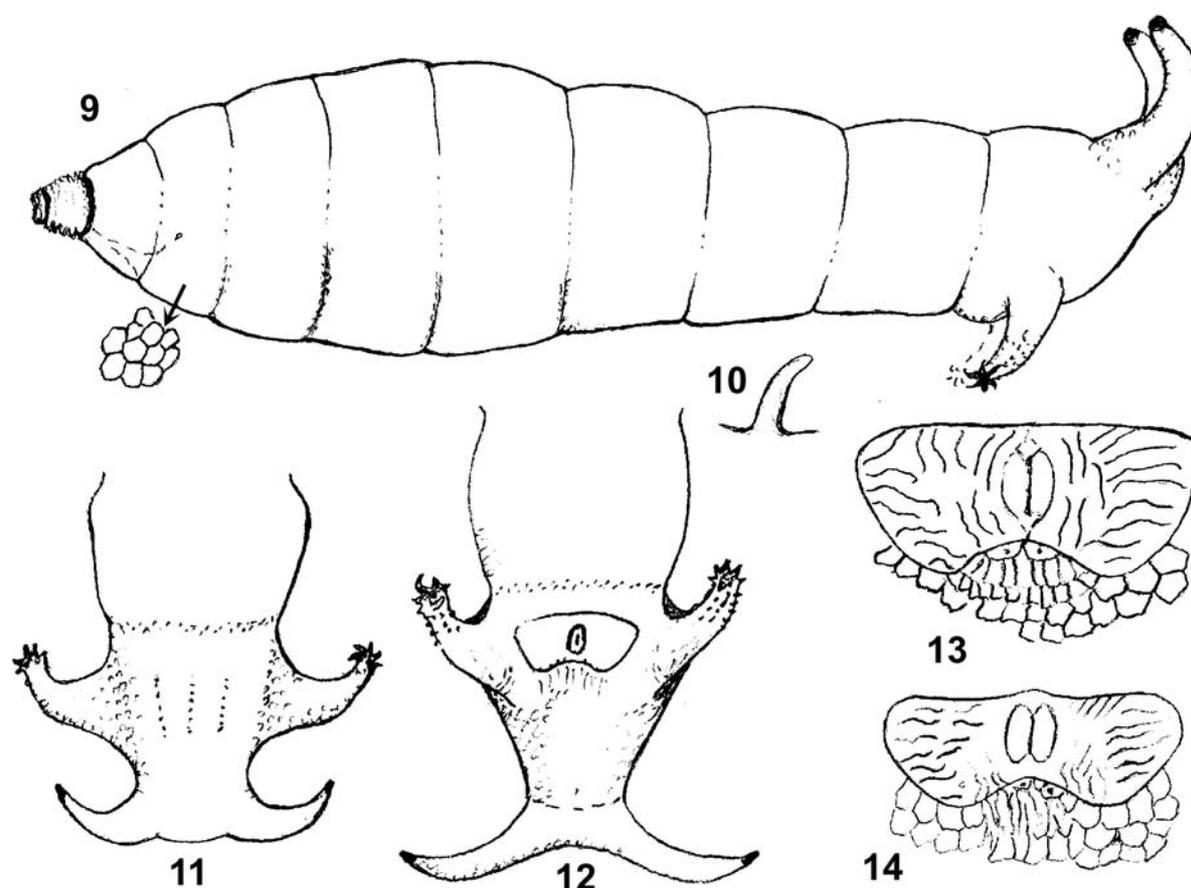
1 – вид личинки сбоку; 2, 3 – вершина ложной ножки; 4 – последний сегмент тела снизу; 5 – заднее дыхальце; 6 – передний отдел ротоглоточного аппарата; 7, 8 – ротоглоточные склериты сбоку и сверху.

Figs 1–8. *Limmophora patellifera* (Villineuve, 1911), larva. Abbreviations: das – dorsal accessory sclerite; ds – dental sclerite; dp – dorsal appendage of pharyngeal sclerite; hs – hypostome; mds – mandibular hooks; ors – oral accessory sclerite; phs – pharyngeal sclerite; vas – ventral accessory sclerite; vp – ventral appendage of pharyngeal sclerite.

1 – larva, lateral view; 2, 3 – apex of false leg; 4 – last segment of body ventrally; 5 – posterior spiracle; 6 – anterior sclerites of cephalopharyngeal apparatus; 7, 8 – cephalopharyngeal sclerites, lateral and dorsal view.

Ротоглоточный аппарат как у *L. patellifera*. Какие-либо существенные различия в их строении установить не удалось. К такому же выводу пришел Лобанов [1988]. У личинки, помимо удлиненных мандибулярных крючьев, хорошо развиты ротовой и дорсальный аксессуарные склериты (рис. 21–23). На вершине ротового аксессуарного склерита обычно заметны 2 зубца, но при его определенном положении (вид сверху) хорошо заметны 3 конусовидных, сближенных в основании, зубца. Дорсальный аксессуарный склерит состоит из 2 сближенных отрезков, а к его вершине примыкает v-образно изогнутый короткий склерит, в который как бы упирается

вершина ротовых крючьев. Такой же склерит хорошо выражен у личинок *L. patellifera* (Vill.). Отростки фарингеального склерита относительно тонкие, простые, при этом дорсальные отростки несколько короче вентральных. Внутренний выступ на вентральных отростках, характерный для личинок других семейств, например антомиид, отсутствует. Длина ротовых крючьев вместе с гипостомальным склеритом несколько больше, чем в 2 раза, уступает длине фарингеального склерита (20 : 48). У некоторых экземпляров перед ротовыми склеритами заметен небольшой светлый склерит, который,

Рис. 9–14. *Limnophora patellifera* (Villineuve, 1911), пупарий.

9 – общий вид пупария сбоку; 10 – переднее дыхальце; 11, 12 – последний сегмент тела сверху и снизу; 13, 14 – анальная пластинка.

Figs 9–14. *Limnophora patellifera* (Villineuve, 1911), pupa.

9 – pupa, lateral view; 10 – anterior spiracle; 11, 12 – last segment of body dorsally and ventrally; 13, 14 – anal plate.

возможно, соответствует медиальному дорсальному склериту, указываемому для вида некоторыми авторами.

Передние отделы всех сегментов окольцованы рядами светлых шипиков. На грудных сегментах они образуют до 12 рядов, на брюшных – 12–14 рядов, занимающих не более 1/3 длины сегментов. По сведениям из литературы [Rozkošný, Gregor, 2004], переднегрудь с 20–22 рядами тонких шипиков.

Ложные ножки последнего сегмента с группой более тонких шипов, причем некоторые из них зачернены на вершине (рис. 15). Дорсальные выросты, несущие дыхальца, расходятся в основании почти под прямым углом (рис. 30). У некоторых экземпляров они сближены в основании (рис. 18). Анальная пластинка поперечная, с закругленными боковыми сторонами (рис. 16).

Передние дыхальца с раздвоенным на вершине атриумом, несущим на вершине 2 дыхальцевые камеры (рис. 17). Задние дыхальца с 3 дыхальцевыми камерами (рис. 19, 20), из них краевые расположены под углом. Спиракулярные волоски, окружающие дыхальцевые камеры, длинные.

Длина тела 15 мм.

Пупарий (рис. 24–29). Покровы темно-бурые, с четкой ячеистой структурой. Передняя половина пупария несколько вздута, задняя уже. Границы сегментов хорошо заметны, но имеется лишь 9 сегментов. Перед ними в переднем отделе обособлен небольшой короткий и узкий гофрированный, напоминающий трубку, сегмент, резко отличающийся по структуре от всех остальных (рис. 29). Судя по числу следующих за ним сегментов, гофрированный участок соответствует

I–II грудным сегментам личинки.

Последний сегмент сверху с 2 продольными, расположенными параллельно, бороздками, срединная слабо выражена или отсутствует (рис. 26). Ложные ножки с удлиненными темными зубчиками, расположенными непосредственно на вершине и вдоль боковой стороны. Анальная пластинка, как и у предшествующего вида, расширена в переднем отделе (рис. 27, 28). Передние дыхальца в виде небольших слегка изогнутых и закругленных на вершине выростов (рис. 25). Дорсальные выросты, несущие задние дыхальца, расходятся под прямым углом (рис. 26, 27).

Размеры пупария 9 мм.

Данные по морфологии личинок *L. riparia* приведены в ряде работ [Keilin, 1917; Roberts, 1971; Skidmore, 1985]. Имеются сведения об общем строении тела, ротоглоточного аппарата, нервной и трахейной систем, но в целом морфологическое строение личинки и пупария исследовано недостаточно, наблюдается ряд нестыковок в характеристике вида, например, на рисунке общего вида пупария *L. riparia* [Keilin, 1917] указаны 3 изолированных грудных сегмента.

Биология. Имаго встречаются вблизи ручьев с быстрым течением, обычны на выступающих из воды камнях или на плавающей растительности. При повышении температуры выше 12 °С мухи очень активны в гигропетрической зоне, на омываемых водяными

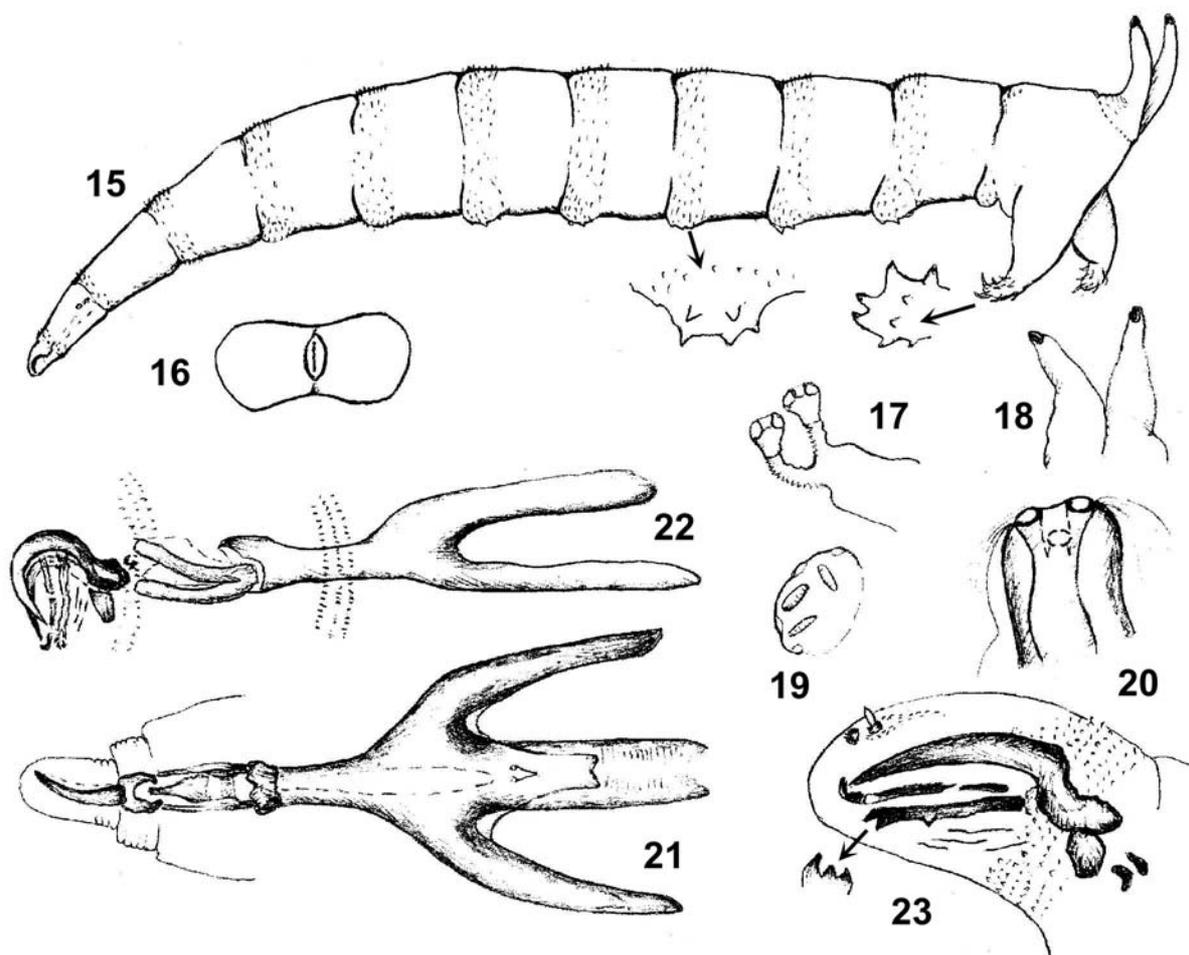


Рис. 15–23. *Limnophora riparia* (Fallén, 1830), личинка.

15 – общий вид личинки сбоку; 16 – анальная пластинка; 17 – переднегрудное дыхальце; 18 – дорсальные выросты последнего сегмента с дыхальцами на вершине; 19 – стигмальная пластинка задних дыхалец; 20 – заднее дыхальце сбоку; 21, 22 – ротоглоточные склериты снизу и сбоку; 23 – передний отдел ротоглоточного аппарата.

Figs 15–23. *Limnophora riparia* (Fallén, 1830), larva.

15 – larva, lateral view; 16 – anal plate; 17 – prothoracic spiracle; 18 – dorsal appendage of last segment with posterior spiracle; 19 – stigmal plate of posterior spiracle; 20 – posterior spiracle laterally; 21, 22 – cephalopharyngeal sclerites ventrally and laterally; 23 – anterior sclerites of cephalopharyngeal apparatus.

брызгами камнях. Личинки обитают в скоплениях водорослей и различной водной растительности, покрывающих погруженные в воду предметы. Питаются разнообразными мелкими беспозвоночными, в том числе личинками насекомых.

В Московской области, окрестности станции Бухолово, личинки и пупарии *L. riparia* были собраны в каскаде на ступенчатом склоне водоема. Личинки концентрировались в зарослях водной растительности среди личинок мошек, которыми питались. В водоемах Армении личинки этого вида питались личинками и куколками мошек *Simulium caucasicum*, при этом питание куколками мошек было отмечено впервые [Pont et al., 2011].

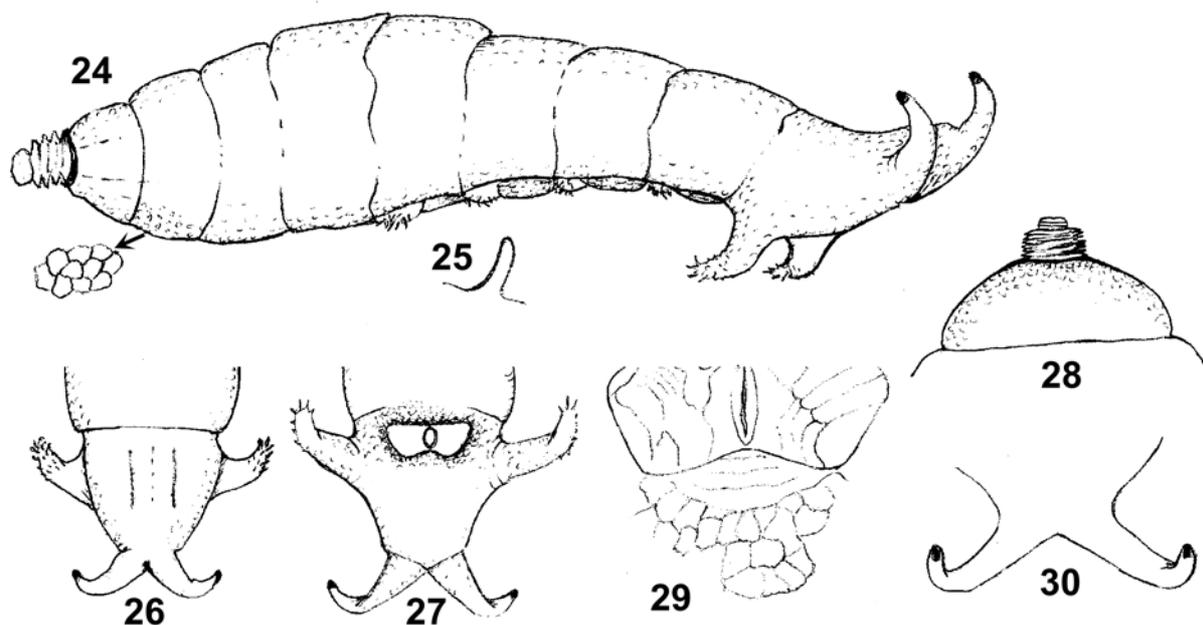
Распространение. Обычный и наиболее широко распространенный в Европе вид, известен от Лапландии до Канарских островов, зарегистрирован в Северной Африке, Ливии, Армении и Таджикистане.

Ниже приводится определительная таблица

некоторых видов рода *Limnophora*, составленная с использованием литературных [Tate, 1939, 1960; Rozkošný, 1980; Skidmore, 1985; Rozkošný, Gregor, 2004] и оригинальных данных.

Определительная таблица видов рода *Limnophora* по личинкам и пупариям

1. Переднегрудные дыхальца с 3 пальцевидными отростками. Медиальный дорсальный склерит головного сегмента, расположенный перед ротовыми склеритами, хорошо выражен, широкий. Ложные ножки на анальном сегменте короткие, конусовидные 2
- Переднегрудные дыхальца с 2 пальцевидными отростками. Медиальный дорсальный склерит или отсутствует, или в виде узкого стерженька. Ложные ножки анального сегмента удлиненные, кеглевидные 3
2. Анальная пластинка с небольшим выступом в

Рис. 24–30. *Limnophora riparia* (Fallén, 1830), pupарий (24–29), личинка (30).

24 – общий вид пупария сбоку; 25 – переднее дыхальце; 26, 27 – последний сегмент сверху и снизу; 28 – грудные сегменты; 29 – анальная пластинка; 30 – дорсальные выросты последнего сегмента с задними дыхальцами на вершине.

Figs 24–30. *Limnophora riparia* (Fallén, 1830), pupa (24–29), larva (30).

24 – pupa, lateral view; 25 – anterior spiracle; 26, 27 – last segment dorsally and ventrally; 28 – thoracic segments; 29 – anal plate; 30 – dorsal appendages of last segment with posterior spiracles.

среднем отделе заднего края. Ее ширина в 3 раза превосходит длину. Передний отдел II–III грудных сегментов с 7–12 рядами мелких кутикулярных шипиков. Передний отдел переднегруди с 20–24 рядами мелких шипиков. Преанальный срединный бугорок, несущий шипики, хорошо развит. Длина тела 6.4–8.8 мм. Личинки обитают в вихревых потоках, обычны в каскадах горных рек *L. pulchriceps* (Loew, 1860)

– Анальная пластинка с ровным задним краем. Ее ширина в 4 раза превосходит длину. Передний отдел II–III грудных сегментов с 3–6 рядами мелких кутикулярных шипиков. Длина тела до 10 мм. Личинки во мху и среди зарослей *Herpaticae* в каскадах на каменистых берегах *L. olympiae* Lyneborg, 1965

3. Ширина анальной пластинки почти в 3 раза превышает ее длину. Передний край переднегруди с 28–32 рядами мелких шипиков [по Rozkošný, 1980]. На II–III грудных сегментах 10–14 рядов шипиков. Длина фарингеальных склеритов в 2.5 раза превосходит совокупную длину ротовых склеритов и гипостомы. Преанальный срединный выступ, несущий шипики, имеется. Задние дыхальца расположены на выростах, широко расставленных под тупым углом. Длина тела до 12 мм. Среди мха *Fontinalis* на плотине, а также на камнях и скалах вдоль карстового ручья *L. exuta* (Kowarz, 1893)

– Ширина анальной пластинки в 2 раза превышает ее длину. Передний край переднегруди с меньшим числом шипиков 4

4. Анальная пластинка с относительно широкой

выемкой сзади. Ее ширина достигает половины ширины пластинки. Задние дыхальца расположены на выростах, сближенных в основании и расходящихся под прямым углом. Передний край II–III грудных сегментов с 12 мелкими шипиками, брюшные сегменты с 12–14 рядами шипиков. Длина фарингеальных склеритов более чем в 2 раза превосходит длину ротовых крючьев и гипостомального склерита, вместе взятых. Вершинный отдел ложных ножек с удлиненными светлыми шипиками. На дорсальной стороне последнего сегмента на уровне ложных ножек две глубокие борозды у личинок и темные продольные полосы у пупариев. Длина тела 3.5–12 мм. Личинки в ручьях и реках с быстрым течением, на участках с зарослями мха, на поверхности прибрежных камней, в каскаде воды, типичные обитатели гигропетрической зоны *L. riparia* (Fallén, 1824)

– Анальная пластинка с относительно узкой выемкой сзади. Ее ширина составляет не более 2/5 ширины пластинки. Задние дыхальца расположены на выростах, не сближенных в основании и расходящихся в стороны под тупым углом у личинок и почти по горизонтали у пупариев. Передний край II–III грудных сегментов с 15–18 рядами мелких шипиков и с 16–17 рядами на брюшных сегментах. Длина фарингеальных склеритов в 2 раза превосходит длину ротовых крючьев и гипостомального склерита, вместе взятых. Ложные ножки на вершине с венчиком массивных крупных, расширенных в основании зубцов. На дорсальной стороне последнего

сегмента 3 глубокие борозды у личинки и 3 темные продольные полосы у пупариев. Длина тела 13–14 мм. Личинки в горных ручьях с быстрым течением в скоплениях водорослей и другой растительности под слоем воды
 *L. patellifera* (Villeneuve, 1911)

Благодарности

Авторы искренне признательны Н.Е. Вихреву (Зоологический музей МГУ, Москва, Россия) за определение материала по *Limnophora* и Д.Р. Каспаряну (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия) за определение материала по Ichneumonidae.

Литература

- Кривошеина Н.П. 2013а. Сравнительная характеристика преимагинальных стадий видов рода *Phaonia* группы palrata (Muscidae, Diptera). *Зоологический журнал*. 92(4): 457–463.
- Кривошеина Н.П. 2013б. Новые данные по морфологии и экологии личинок рода *Phaonia*, с описанием неизвестной ранее личинки *Phaonia wahlbergi* (Muscidae, Diptera). *Зоологический журнал*. 92(8): 910–920.
- Лобанов А.М. 1977. О месте рода *Graphomya* в системе Muscidae (Diptera). *В кн.*: Насекомые – переносчики заразных заболеваний. Иваново: Ивановский государственный медицинский институт: 80–85.
- Лобанов А.М. 1988. Новый для науки и два малоизвестных вида настоящих мух (Diptera, Muscidae). *В кн.*: Труды всесоюзного энтомологического общества. Т. 70. Систематика насекомых и клещей. Л.: Наука: 196–201.
- Липин А.Н. 1950. Пресные воды и их жизнь. М.: Просвещение. 347 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 4. Высшие насекомые. Двукрылые. 1999. СПб.: ЗИН РАН. 999 с.
- Ferrari P. 1987. A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorhapha. Entomonograph. Vol. 8. Part I. Leiden – Copenhagen: E.J. Brill. Scandinavian Science Press. 478 p.
- Johannsen O.A. 1935. Aquatic Diptera. Part II. Orthorrhapha-Brachycera and Cyclorhapha. New York: Ithaca. 62 p.
- Keilin D. 1917. Recherches sur les Anthomyides a larves carnivores. *Parasitology*. 9: 325–450.
- Oldroyd H. 1964. The Natural History of Flies. London: Weidenfeld & Nicolson. 324 p.
- Pont A.C. 1986. Family Muscidae. In: Catalogue of Palaearctic Diptera. Scatophagidae – Hypodermatidae. Vol. 11. (A. Soos, L. Papp eds.). Budapest: Akadémiai Kiadó: 57–215.
- Pont A.C. 1993. Observations on anthophilous Muscidae and other Diptera (Insecta) in Abisko National park, Sweden. *Journal of National History. London*. 27: 631–643.
- Pont A.C., Harutyunova K., Harutyunova M., Werner D. 2012. The hunter-flies of Armenia. III. New records of the genus *Limnophora* Rodineau-Desvoidy, 1830, with the description of a new species. *Zoology in the Middle East*. 57: 127–136.
- Pont A.C., Vihhrev N., Werner D. 2011. The hunter-flies of Armenia. I. Some species of the genus *Limnophora* Robineau-Desvoidy, with the description of a new species. *Zoology in the Middle East*. 52: 89–103.
- Roberts M.J. 1971. The structure of the mouthparts of some Calyptrate Dipteran larvae in relation to their feeding habits. *Acta Zoologica*. 52: 171–188.
- Rozkošný R. 1980. Klíč vodních larev hmyzu. Praha: Československá Akademie Véd. 521 p.
- Rozkošný R., Gregor F. 2004. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 21/29. Insecta: Diptera: Muscidae. Heidelberg: Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag. 111 p.
- Russ K. 1953. Beiträge zur Atmungsphysiologie und Biologie von *Calophrys* und *Atherix* (Ins., Dipt.). Erster Teil. Bau und Funktion der Atmungsorgane. *Österreichische Zoologische Zeitschrift*. 4: 146–167.
- Skidmore P. 1985. The biology of the Muscidae of the World. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers. 550 p.
- Smith K.G.V. 1989. Handbooks for the Identification of British Insects. Vol. 10. Part 14. An introduction to the immature stages of British Flies. London: Royal Entomological Society of London. 280 p.
- Tate P. 1939. The early stages of *Limnophora exsurda* Pand. (Diptera, Anthomyidae). *Parasitology*. 31(4): 479–485.
- Tate P. 1960. Notes on *Limnophora exsurda* Pand. (Diptera, Anthomyidae). *Parasitology*. 50(5): 527–530.
- Werner D., Pont A.C. 2003. Dipteran predators of Simuliid blackflies: a worldwide review. *Medical and Veterinary Entomology*. 17: 115–132.
- Werner D., Pont A.C. 2006a. New results on Diptera predators in the blackfly Plague areas of Central Europe and the Caucasus. *Acta entomologica Serbica*. Supplement 1: 131–140.
- Werner D., Pont A.C. 2006b. The feeding and reproductive behaviour of the Limnophorini (Diptera: Muscidae). *Studia dipterologica*. Supplement 14: 79–114.
- Werner D., Reusch H., Pont A. 2007. *Dicranomyia didyma* (Meigen) (Diptera: Limoniidae) as a larval predator of Chironomidae and Simuliidae and as adult prey of Muscidae (Diptera) with notes on the developmental cycle. *Entomologist's monthly Magazine*. 147: 101–111.

References

- Ferrar P. 1987. A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha. Entomonograph. Vol. 8. Part I. Leiden – Copenhagen: E. J. Brill. Scandinavian Science Press. 478 pp.
- Johannsen O.A. 1935. Aquatic Diptera. Part II. Orthorrhapha-Brachycera and Cyclorrhapha. New York: Ithaca. 62 p.
- Keilin D. 1917. Recherches sur les Anthomyides a larves carnivores. *Parasitology*. 9: 325-450.
- Krivosheina N.P. 2013a. A comparative characterization of preimaginal stages of *Phaonia* species of the palpata group (Muscidae, Diptera). *Zoologicheskii zhurnal*. 92(4): 457–463 (in Russian).
- Krivosheina N.P. 2013b. New data on the morphology and ecology of *Phaonia* larvae with a description of a larva of *Phaonia wahlbergi* (Diptera, Muscidae). *Zoologicheskii zhurnal*. 92(8): 910–920 (in Russian).
- Lipin A.N. 1950. Presnye vody i ikh zhizn [Life in fresh waters]. Moscow: Prosveshchenie. 347 p. (in Russian).
- Lobanov A.M. 1977. On the position of the genus *Graphomyia* in the system of Muscidae (Diptera). In: Nasekomye – perenoschiki zaraznykh zabolovaniy [Insects – transmitters of invasive diseases]. Ivanovo: Ivanovo State Medical Institute Publ.: 80–85 (in Russian).
- Lobanov A.M. 1988. New to science and two little known species of true flies (Diptera, Muscidae). In: Trudy Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshchestva. T. 70. Sistematika nasekomykh i kleshchey [Proceedings of the All-Union Entomological Society. Vol. 70. Systematics of insects and mites]. Leningrad: Nauka: 196–201 (in Russian).
- Oldroyd H. 1964. The Natural History of Flies. London: Weidenfeld a. Nicolson. 324 p.
- Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy. Tom 4. Vysshie nasekomye. Dvukrylye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent lands. Vol. 4. Pterygota. Diptera]. 1999. St. Petersburg: Nauka. 999 p. (in Russian).
- Pont A.C. 1986. Family Muscidae. In: Catalogue of Palaearctic Diptera.
- Pont A.C. 1993. Observations on anthophilous Muscidae and other Diptera (Insecta) in Abisko National park, Sweden. *Journal of National History*. London. 27: 631–643.
- Pont A.C., Harutyunova K., Harutyunova M., Werner D. 2012. The hunterflies of Armenia. III. New records of the genus *Limnophora* Rodineau-Desvoidy, 1830, with the description of a new species. *Zoology in the Middle East*. 57: 127–136.
- Pont A.C., Vikhrev N., Werner D. 2011. The hunter-flies of Armenia. I. Some species of the genus *Limnophora* Robineau-Desvoidy, with the description of a new species. *Zoology in the Middle East*. 52: 89–103.
- Roberts M.J. 1971. The structure of the mouthparts of some Calypterate Dipteran larvae in relation to their feeding habits. *Acta Zoologica*. 52: 171–188.
- Rozkošný R. 1980. Klič vodnich larev hmyzu. Praha: Československa Akademie Věd. 521 p.
- Rozkošný R., Gregor F. 2004. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 21/29. Insecta: Diptera: Muscidae. Heidelberg: Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag. 111 p.
- Russ K. 1953. Beiträge zur Atmungsphysiologie und Biologie von *Callophrys* und *Atherix* (Ins., Dipt.). Erster Teil. Bau und Funktion der Atmungsorgane. *Osterreichische Zoologische Zeitschrift*. 4: 146–167.
- Scatophagidae – Hypodermatidae. Vol. 11. (A. Soos, L. Papp eds.). Budapest: Akademiai Kiado: 57–215.
- Skidmore P. 1985. The biology of the Muscidae of the World. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers. 550 p.
- Smith K.G.V. 1989. Handbooks for the Identification of British Insects. Vol. 10. Part 14. An introduction to the immature stages of British Flies. London: Royal Entomological Society of London. 280 p.
- Tate P. 1939. The early stages of *Limnophora exurda* Pand. (Diptera, Anthomyiidae). *Parasitology*. 31(4): 479–485.
- Tate P. 1960. Notes on *Limnophora exurda* Pand. (Diptera, Anthomyiidae). *Parasitology*. 50(5): 527–530.
- Werner D., Pont A.C. 2003. Dipteran predators of Simuliid blackflies: a worldwide review. *Medical and Veterinary Entomology*. 17: 115–132.
- Werner D., Pont A.C. 2006a. New results on Diptera predators in the blackfly plague areas of Central Europe and the Caucasus. *Acta entomologica Serbica*. Supplement 1: 131–140.
- Werner D., Pont A.C. 2006b. The feeding and reproductive behaviour of the Limnophorini (Diptera: Muscidae). *Studia dipterologica*. Supplement 14: 79–114.
- Werner D., Reusch H., Pont A. 2007. *Dicranomyia didyma* (Meigen) (Diptera: Limoniidae) as a larval predator of Chironomidae and Simuliidae and as adult prey of Muscidae (Diptera) with notes on the developmental cycle. *Entomologist's monthly Magazine*. 147: 101–111.