

На правах рукописи

НЕСТЕРЕНКО
Станислав Владимирович

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МУХ-ЛЬВИНОК (DIPTERA,
STRATIOMYIDAE) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА И КРЫМА**

Шифр и наименование специальности
03.02.05 – энтомология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург – 2014

Работа выполнена на кафедре зоологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет»

Научный руководитель:

Кустов Семен Юрьевич
кандидат биологических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Нарчук Эмилия Петровна
доктор биологических наук, профессор, главный
научный сотрудник Зоологического института РАН

Ланцов Владимир Иванович
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник Института экологии
горных территорий КБНЦ РАН (ИЭГТ КБНЦ РАН)

Ведущее учреждение:

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный университет»

Защита диссертации состоится 17 октября 2014 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.015.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений Россельхозакадемии по адресу: 196608, Санкт-Петербург, Пушкин-6, шоссе Подбельского, д. 3, факс (812) 470-51-10, e-mail: vizrspb@mail333.com.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений Россельхозакадемии.

Автореферат разослан «__» _____ 2014 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Наседкина Галина Анатольевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Семейство львинки (*Stratiomyidae*), относится к подотряду *Brachycera Orthorrhapha* и инфраотряду *Stratiomyomorpha*, к которому, кроме *Stratiomyidae*, принадлежат семейства *Xylomyidae* и *Panthophthalmidae*. В мировой фауне семейство представлено 2651 видом из 375 родов, в Палеарктике - 426 видов из 56 родов, из которых 200 встречаются на территории России. На европейской части Российской Федерации, включая Кавказ, известно около 100 видов мух-львинок [Баранов, 2002; Нарчук, 1970; Скуфьин, 1992; Woodley, Norman, 2009].

Львинки обитают преимущественно в разнообразных лесных и околоводных биотопах. Имаго держатся открыто, питаются на цветущих растениях (*Stratiomys*, *Odontomyia*, *Oplodontha*, *Oxycera*), роясь под кронами деревьев (*Beris*), либо находясь среди травянистой растительности вблизи водных объектов (*Nemotelus*). У большинства видов личинки развиваются в воде или в полуводных местообитаниях, заселяют как стоячие, так и проточные водоемы; некоторые личинки живут в почве, часто с высоким содержанием гниющих растительных остатков; ряд видов имеют личинок – обитателей подкорковой зоны отмирающих стволов деревьев.

Комплексное исследование львинок Северо-Западного Кавказа и Крыма, как уникальных по своим природным условиям регионов, имеет важное значение, т.к. имаго этих мух – опылители дикорастущих и культурных растений, а личинки являются редуцентами органического вещества. В условиях активного освоения Северо-Западного Кавказа и Крыма, при значительных сельскохозяйственных и рекреационных нагрузках, актуальным становится привлечение гидробионтных львинок для оценки степени загрязнения и экологического мониторинга водных экосистем. Все виды, имеющие водных личинок, участвуют в переносе органического вещества в направлении, противоположном стоку, из водоёмов на сушу [Нарчук, 2009; Баранов, 2002].

Степень разработанности темы исследования.

К настоящему времени достаточно полно изучена фауна мух-львинок Европы. Для Европейской части СССР указывается около 100 видов [Нарчук, 1969], для Восточной Европы – 81 вид [Нарчук, 2009]. Для территории Крыма М.К. Гордиенко [1984] упоминает 29 видов. Данные о находках и описаниях новых видов в Крыму и на Кавказе включены в статьи Л.В. Зиминной [1976, 1985], Н.П. Кривошеиной [1976, 1977, 1979, 2004], R. Rozkošný, E. P. Nartshuk [1980] и других исследователей. На Северо-Западном Кавказе и в Крыму до настоящего времени комплексных исследований этой группы двукрылых не проводилось.

Цель и задачи исследования

Целью работы является эколого-фаунистическое исследование мух-львинок Северо-Западного Кавказа и Крыма. Для выполнения поставленной цели во время исследования решались следующие задачи:

- 1) уточнить видовой состав мух-львинок Северо-Западном Кавказа и Крыма, провести хорологический анализ видов семейства в исследуемых регионах;
- 2) исследовать ландшафтно-биотопическое и высотно-поясное распределение мух-львинок, установить трофические связи имаго с кормовыми растениями;
- 3) выяснить сезонную динамику лета видов семейства *Stratiomyidae*;
- 4) изучить фауну и экологические особенности мух-львинок урбанизированных территорий;
- 5) установить соэкологический статус львинок, рекомендовать возможные меры их охраны; определить виды, имеющие хозяйственное значение.

Научная новизна

Впервые проведен комплексный анализ фауны мух-львинок Северо-Западного Кавказа и Крыма, где выявлено 44 и 41 вид соответственно; в целом на исследуемых территориях найдены 60 видов мух-львинок, при этом общими являются 25 видов (41,7 %). Впервые для Северо-Западного Кавказа указано 8 видов львинок, для Крыма – 10 видов. В процессе работы описана личинка вида *Nemotelus bipunctatus*. Составлены определительные таблицы видов исследуемого семейства для изучаемых регионов. Проведено сопоставление объема фауны семейства *Stratiomyidae* исследуемых территорий с фаунами Кавказа и Палеарктики в целом. Впервые изучена зоогеографическая структура мух-львинок Северо-Западного Кавказа и Крыма, включающая 15 типов ареалов. Проанализированы трофические связи имаго с кормовыми растениями. Впервые проведен анализ высотно-поясного и ландшафтного распределения представителей семейства *Stratiomyidae*, выявлено их распределение в пределах 6 комплексов ландшафтов на Северо-Западном Кавказе и 5 – в Крыму. Впервые изучена сезонная динамика лета мух-львинок в разных высотно-поясных зонах Северо-Западного Кавказа, выделено 5 фенологических групп. Изучена фауна семейства *Stratiomyidae* урбанизированных территорий, проведено сравнение фауны мух-львинок природных биотопов и агроландшафтов. Вносятся предложения по вопросам охраны мух-львинок и выделению среди них маркерных таксонов, освещено хозяйственное значение *Stratiomyidae* в регионе.

Методология и методы исследования

При написании настоящей работы в методологическом плане подбирались актуальные на данный момент методы, широко применяющиеся в энтомологических исследованиях. К ним относятся:

- методы сбора и первичной обработки материала (сбор, фиксация, монтировка и этикетирование насекомых);
- определение материала;
- хорологический и экологический анализ выявленной фауны исследуемых регионов;
- морфологические методы, связанные с приготовлением временных препаратов (ручное анатомирование под биноклем генитального комплекса самцов);
- составление определительных таблиц;
- изготовление иллюстраций и их последующая обработка в графическом редакторе.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты исследований дают представление о фауне и особенностях экологии представителей семейства *Stratiomyidae* в условиях Северо-Западного Кавказа и Крыма. Полученные данные пригодны для составления кадастров биоразнообразия, подготовки определителей по фауне, списков животных, нуждающихся в охране. Данные о зоологическом статусе видов *Stratiomyidae* были использованы при составлении Красной книги республики Адыгея [2012], подготовлены предложения по включению мух-львинок в новые издания Красных книг Краснодарского края, Республики Адыгея и Республики Крым. Материалы научных изысканий используются в учебном процессе на биологическом факультете ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» в курсах: «Зоология беспозвоночных», «Экология насекомых», во время учебно-полевой практики студентов, для написания студентами-биологами курсовых и дипломных работ. Подготовлены ключи для определения представителей семейства *Stratiomyidae* Северо-Западного Кавказа и Крыма. Сведения о фауне мух-львинок урбанизированных территорий и агроландшафтов актуальны для исследований антропогенного влияния на окружающую среду, при разработке рекомендаций по охране природы экосистем южных регионов России.

Положения, выносимые на защиту

1. Доля эндемичных видов в фаунах Северо-Западного Кавказа и Крыма мала (10%), преобладают виды с широкими полиобластными и межцарственными типами ареалов (68,3%). Формирование населения львинок различных ландшафтов исследуемых регионов идет как по ландшафтному, так и по территориальному признакам. В сходных климатических условиях Stratiomyidae создают разноплановые населения в сходных ландшафтных комплексах.

2. Основу фауны львинок урбанизированных территорий составляют широко распространенные виды, имеющие личинок детритофагов (63,6%) и фитосапрофагов (36,4%), что объясняется спецификой городских условий.

3. Среди Stratiomyidae рекомендуется выделение 7 видов для Северо-Западного Кавказа и 4 видов для Крыма с позиции их непосредственной охраны и использования в качестве маркерных таксонов в целях сохранения определенных типов ландшафтов. Обоснованы предложения по включению львинок в Красную книгу Краснодарского края, Республики Адыгея и Республики Крым.

Степень достоверности и апробация результатов

Материалы и основные результаты диссертации доложены на XXIII и XXIV межреспубликанских научно-практических конференциях «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий» (Краснодар, 2010, 2011), XIV Съезде Русского энтомологического общества (Санкт-Петербург, 2012), на международной научно-практической конференции «Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг.» (Майкоп, 2013), на заседании Кубанского отделения Русского энтомологического общества (Краснодар, 2014). Достоверность результатов подтверждается изучением обширного материала, в основе которых лежат сборы автора 2010-2013 гг, и материала коллекционных фондов Зоологического института РАН, Кубанского государственного университета, Кубанского государственного аграрного университета.

Публикации

Всего автором по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них 3 в журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК.

Структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст работы изложен на 136 страницах компьютерного текста, включает 25 рисунков и 9 таблиц. Приложения, объемом 99 страниц содержат: аннотированный список мух-львинок, ключи для определения имаго и известных водных и полуводных личинок Stratiomyidae Северо-Западного Кавказа и Крыма, матрицу для выяснения ландшафтно-биотопического распределения видов, список видов кормовых растений, посещаемых имаго. Список литературы включает 187 источников, из них 82 на иностранных языках. Общий объем диссертационной работы составляет 235 страниц.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность кандидату биологических наук, доценту С.Ю. Кустову за научно-методическое руководство и всестороннюю помощь, оказанную при выполнении данной работы; старшему научному сотруднику лаборатории ЗИН РАН, кандидату биологических наук И.В. Шамшеву за активное участие и рецензирование работы; научному сотруднику лаборатории ЗИН РАН, кандидату биологических наук А.А. Пржиборо за помощь и ценные советы при работе с личинками львинок; декану биологического факультета ФГБОУ ВПО «КубГУ», кандидату биологических наук М.В. Нагалеvскому за содействие при проведении научных изысканий и заведующему

кафедрой генетики, микробиологии и биотехнологии, доктору биологических наук В.В. Тюрину за помощь в статистической обработке данных. Выражаю искреннюю признательность сотрудникам организаций и учреждений, оказавшим всестороннюю помощь при подготовке данной работы: биологического факультета ФГБОУ ВПО «КубГУ», лаборатории систематики Зоологического института РАН, ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова», ФГБУ «Государственный природный заповедник «Утриш»».

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Положение *Stratiomyidae* в системе отряда *Diptera*

В главе на основании изученных литературных данных описывается положение семейства *Stratiomyidae* в системе отряда *Diptera*, дана характеристика подсемейств, составляющих таксон.

Надсемейство *Stratiomyoidea*, наряду с 7 другими надсемействами, входит в состав *Brachycera Orthorrhapha* и включает в себя 3 семейства: *Xylomyiidae* – древесинницы, *Pantophthalmidae* – пантофталомиды, *Stratiomyidae* – львинки.

Основой монофилитичности *Stratiomyoidea* является ряд специфичных признаков: сходство личиночных стадий, наличие у имаго компактного переднегрудного моста, отсутствие костальной жилки по всему заднему краю крыла и характерной изогнутой жилкой Cu_{1b} , связанной с Cu_{1a} до края крыла. Отличительными для семейства мух-львинок являются следующие признаки: костальная жилка достигает только вершины R_5 или R_{4+5} , ячейка m_3 открытая или отсутствует, на голених нет шпор (за исключением родов *Allognosta* и *Exodontha*), гениталии самцов относительно простые, терминалии самок обычно имеют хорошо развитый 10-й тергит с парой широко разделенных церок, у личинок отсутствуют зубцы перед анальной щелью [Rozkošný, Nartshuk, 1988; Woodley, Norman, 2001; Brammer, vonDohlen, 2007].

1.2 Морфологическая характеристика семейства *Stratiomyidae*

На основании анализа литературных данных приводится описание морфологических особенностей имаго и преимагинальных стадий *Stratiomyidae*. Эти сведения были использованы при составлении определительных таблиц и работы по описанию преимагинальных стадий мух-львинок. В диссертации основными источниками по морфологии личинок и имаго выступают работы МакАльпайна [McAlpine, 1981], Р. Роскошного [Rozkošný, 1982, 1983], Э.П. Нарчук [1999], Н.П. Кривошеиной [2004].

1.3 Исторический очерк изучения мух-львинок Кавказа и Крыма

В данной главе рассматривается история изучения *Stratiomyidae* на территориях Кавказа и Крыма, а также представлены основные вехи в познании семейства.

Европейская фауна мух-львинок изучена достаточно полно, списки видов для всех европейских стран приведены в работе Р. Роскошного [Rozkošný, 1982, 1983] и каталоге палеарктических двукрылых [Rozkošný, Nartshuk, 1988], после чего многочисленные дополнения и новые находки были сведены в обзорной статье [Mason, Rozkošný, 2003].

На территории Советского Союза и России изучение *Stratiomyidae* связано с именами В.В. Баранова, В. В. Березовского, М.К. Гордиенко, Л.В. Зиминой, Н.П. Кривошеиной, Э.П. Нарчук, Т. Плеске, А.А. Штакельберга и других исследователей.

Важные сведения для познания фауны и экологии *Stratiomyidae* на территории Кавказа и Крыма содержатся в следующих работах. В обзорных статьях Л.В. Зиминой

[1976, 1985] приводятся сведения по распространению некоторых Stratiomyidae, в том числе Крыма и Северо-Западного Кавказа. В своей работе М.К. Гордиенко [1984] указал 29 видов львинок, составляющих фауну Крыма.

В статье Э. П. Нарчук [2009] об особенностях распространения мух-львинок в Восточной Европе, изложена информация о 81 виде львинок, объединенных в 13 групп по типам ареалов; часть материала указывается для Кавказа и Крыма. Кроме этого, указания новых таксонов и описания новых видов имеются в работах Р. Роскошного и Э. П. Нарчук [Нарчук, 1969; Nartshuk, Rozkošný, 1976; Rozkošný, Nartshuk, 1980, Nartshuk, 2004].

В ряде своих работ при изучении двукрылых-ксилофагов Н. П. Кривошеина приводит сведения по львинкам подсемейства Pachygasterinae [1975, 1976, 1977, 1979]. В 2004 г. Н. П. Кривошеиной опубликована обзорная статья по ксилобионтным львинкам России и сопредельных стран, где приведен ключ для определения видов по имаго [Кривошеина, 2004].

Сведения по преимагинальным стадиям львинок содержатся в работах Бриндла: Pachygasterinae [Brindle, 1962], Stratiomyinae [Brindle, 1964a], Clitelliariinae [Brindle, 1964b] и Sarginae [Brindle, 1965]. Обзор личинок известных видов мух-львинок Неарктики, выпущенный МакФадденом [McFadden, 1967b] так же содержит некоторые сведения о европейских видах. В ревизии центральноевропейских видов Дюжек и Роскошный [Dušek, Rozkošný, 1963b-1975] исследовали и описали 18 видов мух-львинок. В своей работе по Скандинавским видам Р. Роскошный [Rozkošný, 1973] дал основные характеристики преимагинальных стадий и ключ к определению известных личинок. Морфология и экология личинок подсемейства Sarginae подробно рассмотрена в публикации А. М. Лобанова [1969]. Н. П. Кривошеиной опубликованы детализированные ключи для известных видов львинок [1965, 1975, 1976, 1977, 1979].

2 Природно-климатическая характеристика Северо-Западного Кавказа и Крыма

Северо-Западным Кавказом называют территорию от побережий Азовского и Черного морей на западе до Ставропольской возвышенности и реки Уруп на востоке [Канонников, 1977]. На юге границей принято считать границу с Грузией, а на севере – конец Кубанской равнины, простирающейся в пределах южной части Ростовской области. Общая площадь описанного участка составляет 87 000 км².

Полуостров Крым имеет более четкие границы. С запада и юга его омывает Черное море, северо-востоке – Азовское море и его залив Сиваш, на востоке – Керченский пролив, являющийся границей между Европой и Азией. На севере полуостров соединяется с материком узким (7-23 км.) Перекопским перешейком. Площадь Крыма составляет 26 860 км² [Ена, 2013].

В главе подробно описаны рельеф, климат, почвы и растительность исследуемых регионов.

3 Материал и методы исследований

Материалом послужили авторские сборы и исследования львинок в естественной среде обитания, проводимые в различных ландшафтных зонах Северо-Западного Кавказа и Крыма в период с 2010 по 2013 г. Сборы львинок осуществлялись с начала вегетационного периода – первой декады марта до его завершения – начала декабря. Во время исследований были охвачены различные ландшафты и высотные пояса от 0 до 2800 м н.у.м. В работе использованы материалы коллекционных фондов Зоологического института РАН и Кубанского государственного университета. Значительная часть сведений по фауне и экологии изучаемого таксона получены в результате участия автора в энтомологических экспедициях биологического факультета Кубанского государственного университета, организованных доцентом С.Ю. Кустовым: горы Большой и Малый Тхачи –

2006; плато Лаго-Наки, горы Фишт и Оштен – 2007; горы Абаго и Атамажи – 2008; гора Оштен – 2008; гора Тыбга – 2009; оз. Кардывач – 2010; пастбище Абаго – 2011; пастбище Абаго – г. Экспедиция, 2012.

За период исследований было обработано свыше 4000 экземпляров имаго и 250 личинок львинок. Подготовлено более 60 микропрепаратов гениталий самцов. Основные места авторских сборов мух-львинок представлены на рисунке 1.

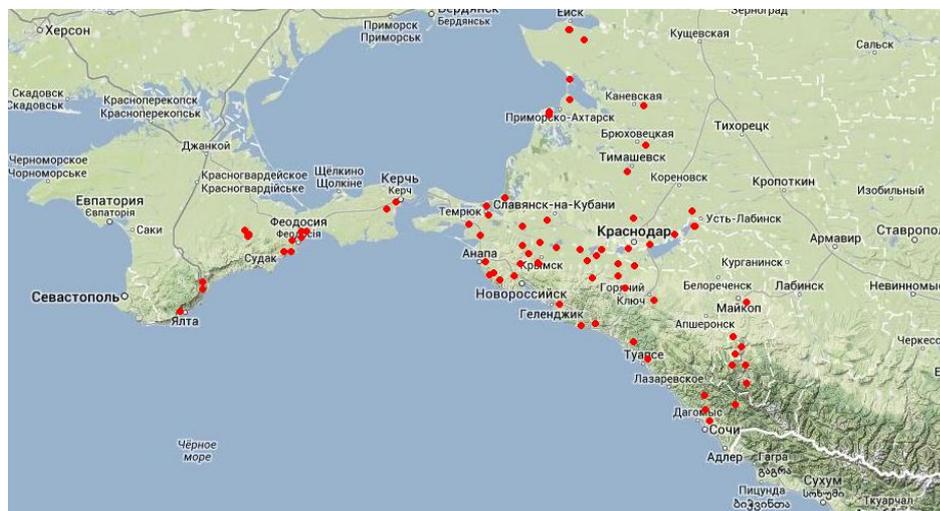


Рисунок 1 – Основные точки авторских сборов мух-львинок на территории Северо-Западного Кавказа и Крыма

Сборы имаго двукрылых проводились по общепринятым методикам [Фасулати, 1971; Нарчук, 2003]. При составлении наиболее полной картины видового состава из инструментов мы применяли сачок, эксгаустер, ловчие пробирки, чашки Мэрике, ловушки Малеза. Для сбора личинок применялись общепринятые методы [Руководство по гидробиологическому мониторингу..., 1992]: личинки собирались водным сачком или скребком, а также вручную. Личинки фиксировались 70 % этиловым спиртом с добавлением 1 % глицерина. Изучение и фотографирование проводилось на бинокляре Leica.

В описаниях в основном использована терминология, предложенная Мак-Альпайном [McAlpine, 1981], Р. Розкошным [Rozkošný, 1982, 1983].

Для интерпретации данных по распространению представителей семейства Stratiomyidae, сходства их ареалов и анализа количественных данных использовалась компьютерная программа Statistica (версия 6.1.), применялся кластерный анализ методом Варда с применением манхэттенского расстояния.

4 ФАУНА И ЗООГЕОГРАФИЯ МУХ-ЛЬВИНОК (DIPTERA, STRATIOMYIDAE) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА И КРЫМА

4.1 Обзор видового и родового состава

По результатам проведенных работ на территории Северо-Западного Кавказа и Крыма нами уточнен и расширен таксономический список Stratiomyidae, общее число которых составило 60 видов из 17 родов. Аннотированный список видов с полным указанием исследованного в процессе работы материала, приведен в Приложении 1 диссертации.

На территории Северо-Западного Кавказа установлено обитание 44 вида из 16 родов семейства Stratiomyidae: *Actina chalybea* Meigen, *Adoxomyia obscuripennis* Loew, *Beris chalybata* (Forster), *B. clavipes* Linnaeus, *B. fuscipes* Meigen, *B. kovalevi*

Rozkošný&Nartshuk, *B. morrisii* Dale, *B. schaposchnikowi* Pleske, *B. strobli* Dušek&Rozkošný, *Chloromyia formosa* Scopoli, *C. speciosa* Macquart, *Chorisops nagatomii* Rozkošný, *C. tibialis* Meigen, *Filipstschentkia sargoides* Pleske, *Lasiopa caucasica* Pleske, *Microchrysa flavicornis* Meigen, *M. polita* Linnaeus, *Nemotelus aerosus* Gimmerthal, *N. bipunctatus* Loew, *N. brevisrostris* Meigen, *N. obscuripes* Loew, *Neopachygaster meromelaena* Dufour, *Odontomyia angulata* Panzer, *O. annulata* Meigen, *O. cephalonica* Strobl, *O. flavissima* Rossi, *O. hydroleon* Linnaeus, *O. ornata* Meigen, *O. tigrina* Fabricius, *Oplodontha viridula* Fabricius, *Oxycera nigricornis* Olivier, *O. trilineata* Linnaeus, *Pachygaster atra* Panzer, *P. leachii* Curtis, *Sargus albibarbus* Loew, *S. bipunctatus* Scopoli, *S. cuprarius* Linnaeus, *S. flavipes* Meigen, *S. rufipes* Wahlberg, *Stratiomys longicornis* Scopoli, *S. singularior* Harris, *S. armeniaca* Bigot, *S. chamaeleon* Linnaeus, *S. equestris* Meigen

На территории Крымского полуострова выявлен 41 вид львинок из 14 родов: *Actina chalybea* Meigen, *Adoxomyia dahlii* Meigen, *Beris clavipes* Linnaeus, *Berkshiria hungarica* Kertesz, *Chloromyia formosa* Scopoli, *C. speciosa* Macquart, *Chorisops nagatomii* Rozkošny, *C. tibialis* Meigen, *Microchrysa polita* Linnaeus, *Nemotelus aerosus* Gimmerthal, *N. argentifer* Loew, *N. bipunctatus* Loew, *N. brachystomus* Loew, *N. brevisrostris* Meigen, *N. jakowlewi* Pleske, *N. nigrinus* Fallen, *N. notatus* Zetterstedt, *N. obscuripes* Loew, *N. pantherinus* Linnaeus, *N. signatus* Frivaldzky, *N. uliginosus* Linnaeus, *Odontomyia angulata* Panzer, *O. annulata* Meigen, *O. cephalonica* Strobl, *O. discolor* Loew, *O. hydroleon* Linnaeus, *O. ornate* Meigen, *O. tigrina* Fabricius, *Oplodontha viridula* Fabricius, *Oxyceraleonina* Panzer, *O. meigenii* Staeger, *O. pardalina* Meigen, *O. trilineata* Linnaeus, *Pachygaster atra* Panzer, *P. leachii* Curtis, *Sargus cuprarius* Linnaeus, *S. iridatus* Scopoli, *Stratiomys cenisia* Meigen, *S. chamaeleon* Linnaeus, *S. longicornis* Scopoli, *S. singularior* Harris.

Наиболее крупными родами Stratiomyidae на Северо-Западном Кавказе является *Odontomyia* и *Beris* (16 % – 7 видов). Представители рода *Odontomyia* встречаются во всех типах ландшафтов региона небольшими популяциями или единично. Виды рода *Beris* встречаются массово и повсеместно наряду с представителями немногочисленных в видовом плане родов *Actina* (2 % – 1 вид) и *Chloromyia* (5 % – 2 вида). Фауна Северо-Западного Кавказа составляет долю около 10 % видов и 26 % родов фауны Палеарктики.

На территории Крыма род *Nemotelus* (28 % – 12 видов) является наиболее крупным, а его представители – массовым в пределах околородных сообществ. Фауна Крымского полуострова содержит 10 % видов и 23 % родов фауны Палеарктики

Таким образом, наши исследования позволили систематизировать знания о фауне мух-львинок на Северо-Западном Кавказе и Крыму, уточнить видовой состав изучаемых регионов и дополнить их таксономические списки новыми указаниями: 8 видами для Северо-Западного Кавказа (*Beris fuscipes*, *B. strobli*, *Nemotelus brevisrostris*, *Odontomyia cephalonica*, *O. hydroleon*, *O. tigrina*, *Oxycera trilineata*, *Sargus bipunctatus*) и 10 видами для Крыма (*Nemotelus brachystomus*, *N. brevisrostris*, *N. nigrinus*, *N. uliginosus*, *Odontomyia cephalonica*, *O. hydroleon*, *O. ornata*, *O. tigrina*, *Pachygaster leachii*, *Stratiomys cenisia*).

4.2 Ключи для определения имаго и личинок Stratiomyidae

4.2.1 Ключи для определения имаго

Ключ построен на основании сравнения морфологических признаков представителей семейства, за основу определительных таблиц были взяты работы Н.П. Кривошеиной [2004], Э.П. Нарчук [1969а, 2003 и 2009] и Р. Роскошного [1973, 1975, 1982]. Определитель построен по следующему принципу: сначала даны ключи для определения родов по имаго, далее даны ключи отдельно для каждого рода для определения видов, обитающих на территории Северо-Западного Кавказа или Крыма. Определительные таблицы видов семейства Stratiomyidae Северо-Западного Кавказа и Крыма представлены в Приложении 2 диссертации.

4.2.2 Ключи для определения личинок

В нашей работе представлены только ключи для определения известных водных и полуводных личинок. Исследования личинок львинок, в отличие от имаго, по многим таксонам не проводилось, либо только начато. Доля описанных личинок для видов, указываемых нами для Северо-Западного Кавказа и Крыма составляет не более 20%, в связи с чем изучение и описание личинок львинок имеет важное значение. За основу определительных таблиц были взяты работы Бриндла [Brindle, 1959-1965], Э.П. Нарчук [1999] и Р. Роскошного [1973, 1975]. Ключи для определения известных личинок Stratiomyidae представлены в Приложении 3 диссертации.

В главе приведено описание личинки *Nemotelus bipunctatus*.

Диагноз. От других представителей рода *N. bipunctatus* отличаются комплексом признаков: своеобразный рисунок в форме силуэта летучей мыши; затемненные пятна в крайних третях III грудного сегмента; трапезиевидная форма I грудного сегмента, несущего дыхальца средних размеров, отчетливо возвышающихся над сегментом; цилиндрическая форма анальных лопастей на последнем брюшном сегменте с глубокой выемкой между ними; короткая DL щетинка на 1 грудном сегменте (*N. brachystomus* - длинная).

4.3 Хорологический анализ

Существует множество различных биогеографических делений Северо-Западного Кавказа и Крыма. В данной работе использована классификация ареалов А.Ф. Емельянова [1974], а также работа В.А. Кривохатского и А.Ф. Емельянова [2000].

Для создания целостной картины распространения видов Stratiomyidae, нами был проведен хорологический анализ представителей семейства с использованием имеющихся сведений о распространении каждого вида [Rozkošný, 1982; Rozkošný, Nartshuk, 1988; Norman, Woodley, 2001; Зими́на, 1976, 1985; Нарчук, 2009].

Анализ распространения мух-львинок, обитающих на Северо-Западном Кавказе и в Крыму, а также в других регионах Палеарктического царства, позволил выделить 15 типов ареалов, представленных в таблице 1

Таблица 1 – Хорологический состав фауны Stratiomyidae Северо-Западного Кавказа и Крыма

№	Тип ареала	Число видов	Доля от общего числа, %
1	Широкопалеарктический	10	16,7
2	Древнесредиземноморский	9	15,0
3	Западнопалеарктический	8	13,3
4	Голарктический	7	11,7
5	Евксинский	5	8,3
6	Центральноевропейско-евксинский	5	8,3
7	Западно-центральнопалеарктический	5	8,3
8	Центральноевропейско-северосредиземноморско-кавказский	2	3,3
9	Восточнесредиземноморско-западноскифский	2	3,3
10	Центральноевропейско-скифский	2	3,3
11	Евксинско-западноскифско-туркестанский	1	1,7
12	Западноскифский	1	1,7
13	Центральноевропейско-западноскифский	1	1,7
14	Европейско-евксинский бореальный	1	1,7

№	Тип ареала	Число видов	Доля от общего числа, %
15	Восточноевропейско-евксинский	1	1,7
Итого:		60	100,0

Основу фауны львинок Северо-Западного и Крыма составляют виды с широкими полиобластными и межцарственными типами ареалов (рисунок 2) – их доля в фауне исследуемых регионов 68,3% (41 вид). Широта распространения таких видов объясняется их эврибионтностью, способностью обитать в различных экологических условиях, либо приуроченностью к лесным экосистемам, широко распространенным в умеренном поясе Палеарктики. Часть широко распространенных видов является интразональными.



Рисунок 2–Доля видов со сходными типами ареалов от общего количества Stratiomyidae Северо-Западного Кавказа и Крыма.

Также значительным числом (13 видов) – 21,7 % представлены виды, обитающие в 2 областях Палеарктики: эти таксоны приурочены к лесным и горнолесным комплексам Европы, Кавказа и Крыма, а также степям и лесостепям западной части Палеарктики. Только 6 видов (10 %) львинок являются узкораспространенными, имеющим евксинский или западноскифский ареалы.

Подводя итог, можно утверждать, что на Северо-Западном Кавказе и в Крыму представители семейства Stratiomyidae представлены широко распространенными видами с доминированием европейских типов ареала.

5 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МУХ – ЛЬВИНОК

5.1 Ландшафтно-биотопическое распределение

В качестве орографических образований и Северо-Западный Кавказ, и Крымский полуостров отличаются сложными комплексами многочисленных природных ландшафтов, и как следствие, высокими показателями биологического разнообразия. В зависимости от высоты расположения ландшафта и его удаленности от моря, биоценозы сменяются от сообществ морских песчано-ракушечных побережий до горных лесных и луговых сообществ.

Ландшафтное распределение мух из семейства Stratiomyidae приведено для видов, собранных как в естественных, так и в культурных биоценозах исследуемых территорий. Для Северо-Западного Кавказа нами выделено 6 комплексов ландшафтов, а для Крыма – 5 комплексов (классификация В.Г. Ена и др. [2011]).

Ниже представлены ландшафты Северо-Западного Кавказа и особенности распределения в них мух-львинок.

I. Сообщества зарастающих песков приморских песчаных и ракушечных кос районов Русского Причерноморья и Восточного Приазовья. Такие растительные сообщества служат типовыми локалитетами для 10 видов (23% от общего количества видов на Северо-Западном Кавказе) львинок.

II. Лимано-плавневая зона, гидрогенные и сухие степи, а также естественные остепненные участки по неудобьям агроценозов. Для этих зон характерны 14 (32% от общего количества видов на Северо-Западном Кавказе) видов.

III. Сообщества лесостепей, естественные и искусственные равнинные насаждения. Население этих сообществ представлено 18 видами (41% от общего числа видов).

IV. Сообщества шибляковой растительности южного макросклона Кавказского хребта. Для этой зоны характерны 16 видов (36% от общего числа видов).

V. Сообщества широколиственных и смешанных лесов низко- и среднегорного. В лесных сообществах встречаются 19 (43% от общего количества видов на Северо-Западном Кавказе) видов семейства.

VI. Высокогорное криволесье, субальпийские и альпийские луга. Во время сборов здесь были обнаружены 7 распространенных видов (16% от общего количества видов на Северо-Западном Кавказе).

Наибольшим видовым разнообразием отличаются сообщества лесостепей, естественных и искусственных равнинных насаждений, а так же лесов низко- и среднегорного поясов – 18 (41% от общего количества видов на Северо-Западном Кавказе) и 19 (43%) видов соответственно. Менее населены сообщества шибляковой растительности южного макросклона Кавказского хребта – 16 видов (36%) и лимано-плавневой зоны, гидрогенных и сухих степей, а также естественных остепненных участков по неудобьям агроценозов – 14 видов (32%). В последней группе по числу видов состоят сообщества зарастающих песков приморских песчаных и ракушечных кос районов Русского Причерноморья и Восточного Приазовья – 10 видов (23%) и высокогорного криволесья, субальпийских и альпийских лугов 7 видов (16%).

Виды *Odontomyia cephalonica* и *Oxycera trilineata* были встречены только в степных сообществах. Для лесостепей, естественных и искусственных равнинных насаждений характерны *Sargus flavipes*, *S. equestris* и *Stratiomys cenisia*. Только в средиземноморских шибляковых сообществах были встречены *Beris clavipes*, *Chorisops nagatomii*, *C. tibialis*, *Oxycera nigricornis*, *Pachygaster leachii* и *Sargus bipunctatus*. Чисто лесными видами являются *Adoxomyia obscuripennis*, *Beris fuscipes*, *B. strobli*, *Microchrysa flavicornis*, *Neopachygaster meromelaena*, *Odontomyia hydroleon*, *Pachygaster atra*, *Sargus albibarbus*, *S. rufipes* и *Stratiomys armeniaca*. Для сообществ высокогорного криволесья, субальпийских и альпийских лугов характерны *Beris kovalevi*, *B. morrisii* и *Filipitschenkia*

sargoides. Виды рода *Nemotelus* встречаются только в приморских и степных районах, остальные рода являются более лабильными, и встречаются в разноплановых биоценозах. Полибионтными видами являются *Actina chalybea*, *Beris schaposchnikowi* и *Chloromyia formosa*.

Распространение мух-львинок лимитируются пригодными местами для развития преимагинальных стадий, концентрация имаго Stratiomyidae в различных локалитетах определяется близостью мест выплода и трофическими предпочтениями имаго.

На территории Крымского полуострова нами анализировалось распространение мух-львинок в следующих, приведенных ниже ландшафтных комплексах.

I. Сообщества Крымского лесного среднегорья. В таких лесных ландшафтах найдены 8 видов (20% от известных для Крыма).

II. Сообщества Крымского лесо-шиблякового субсредиземноморья. В таких ландшафтах встречаются 23 вида Stratiomyidae (56% от известных для Крыма).

III. Сообщества Крымского лесостепного предгорья. Энтомофауна этой зоны включает 15 видов Stratiomyidae (37%).

IV. Сообщества Керченского степного холмогорья. В ландшафтах этого комплекса встречены 13 видов (32% от известных для Крыма).

V. Сообщества Равнинно-степного Крыма. Для комплекса сообществ Равнинно-степного Крыма характерны 20 видов (49% от известных для Крыма) мух-львинок.

Наибольшим видовым разнообразием отличаются сообщества Крымского лесо-шиблякового субсредиземноморья, а так же Равнинно-степного Крыма – 23 (56% от общего количества видов в Крыму) и 20 (49%) видов соответственно. Менее населены сообщества лесостепного предгорья – 15 видов (37%) и Керченского степного холмогорья – 13 видов (32%). В последней группе по числу видов состоят сообщества Крымского лесного среднегорья (8 (20%) видов).

Ряд видов встречен только в лесном среднегорье: *Beris clavipes*, *Berkshiria hungarica*, *Nemotelus nigrinus*. Другие были отмечены только для лесо-шиблякового субсредиземноморья: *Adoxomyia dahlii*, *Nemotelus notatus*, *Odontomyia annulata*, *O. leonina*, *O. meigenii*, *O. pardalina*, *O. trilineata*. Виды *Nemotelus uliginosus*, *Odontomyia cephalonica*, *O. discolor* зарегистрированы только в Равнинно-степном Крыме. Остальные представители семейства встречаются в двух и более комплексах ландшафтов. Судя по обработанному материалу, полибионтными в Крыму являются *Chloromyia formosa*, *Nemotelus signatus*, *Stratiomys chamaeleon*, *S. longicornis*.

Для определения сходства населения Stratiomyidae в различных ландшафтах на Северо-Западном Кавказе и в Крыму, был проведен кластерный анализ методом Варда с применением манхетенского стояния.

При разрезании иерархического кластерного дендрита на расстоянии объединения 30 (рисунок 3) по степени сходства население ландшафтов разделяется на три чётко обособленные группы (кластера). В первом кластере наиболее сходными по составу населений являются сообщества зарастающих песков приморских песчаных и ракушечных кос районов Русского Причерноморья и Восточного Приазовья (тип 1/I) и лимано-плавневая зона, гидрогенные и сухие степи, а также естественные остепнённые участки по неудобьям агроценозов (тип 1/II) Северо-Западного Кавказа, образующими подгруппу в этом кластере на расстоянии объединения 6. Во второй подгруппе участвуют сообщества Керченского степного холмогорья (тип 2/IV) и Равнинно-степного Крыма (тип 2/V). Степень их сходства меньше, чем в первой подгруппе (расстояние объединения 11). Обе подгруппы объединяются в кластер на расстоянии объединения 18, что характеризует население ландшафтов, вошедшие в него как наиболее схожие между собой среди прочих кластеров. Сходство населений Stratiomyidae объясняется расположением данных типов ландшафтов в одной природной зоне и высотном диапазоне, высокой долей в видовом составе хортофильных мух-львинок, приуроченных к степному типу растительности, доминирующему на территориях, вошедших в кластер.

Во втором кластере на расстоянии объединения 15 образуется подгруппа, включающая тип 2/II (Крымское лесо-шибляковое субсредиземноморье) и тип 2/III (Крымское лесостепное предгорье), что территориально соответствует южному и северному макросклону Крымского хребта, на расстоянии объединения 18 – образуется еще одна подгруппа, включающая тип 1/III (сообщества лесостепей, естественные и искусственные равнинные насаждения) и тип 1/IV (сообщества шибляковой растительности южного макросклона Кавказского хребта). Подгруппы объединяются в кластер на расстоянии объединения 22.

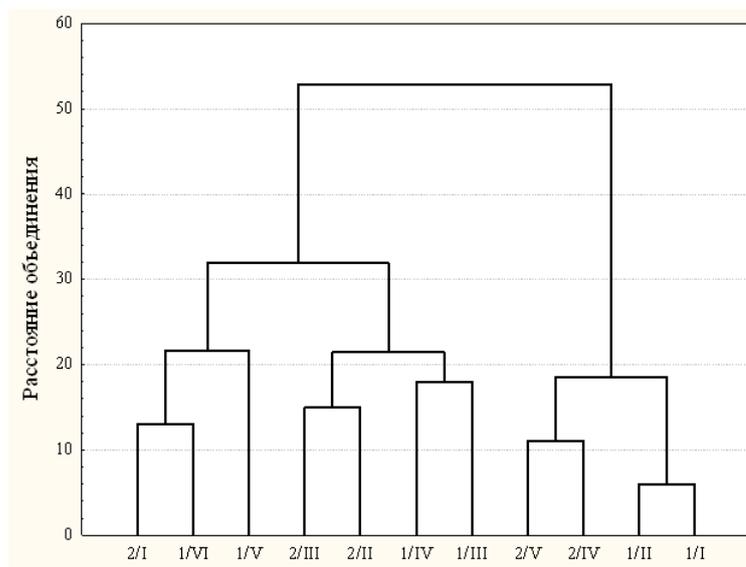


Рисунок 3– Дендрограмма сходства населения мух-львинок различных типов ландшафтов Северо-Западного Кавказа (1/) и Крыма (2/) (пояснения в тексте)

Стоит отметить, что при распределении типов по подгруппам в этом классе ожидалось попадание сообществ с участием средиземноморской растительности (типы 1/IV и 2/II) в одну группу, а сообщества предгорного пояса (типы 1/III и 2/III) в другую, но распределение типов населений ландшафтов прошло иначе. Это ярко иллюстрирует, что в этом случае население львинок формируется не столько по ландшафтному признаку, сколько по территориальному. Таким образом, виды семейства Stratiomyidae в одной зоогеографической провинции и в сходных климатических условиях создают разноплановые населения в сходных ландшафтных комплексах Северо-Западном Кавказа и Крыма.

В третьем кластере к подгруппе, сформированной на расстоянии объединения 13 и состоящей из типов 2/I (сообщества Крымского лесного среднегорья) и 1/VI (сообщества высокогорного криволеся, субальпийских и альпийских лугов), на расстоянии объединения 22 примыкает тип 1/V (сообщества широколиственных и смешанных лесов низко- и среднегорного поясов). Это сходство объясняется расположением типов в схожих высотных диапазонах, содержанием в типах неморальных видов, приуроченных к лесному типу растительности, а так же видов, свойственных для открытых пространств кавказских высокогорных лугов и крымских яйл.

При рассмотрении кластерного дендрита на более высоком уровне объединения, наиболее близкими оказываются вторая и третья (расстояние объединения 32) группы, что объясняется наличием в составах неморальных видов противовес первой группе, объединяющей в основном хртофильных мух-львинок.

Проверка кластерного решения представляет собой отдельную проблему. Исходные данные представлены в бинарной шкале, т.е. матрица значений содержит 0 и

1(приложение 4). В этом случае стандартные биометрические методы обработки данных неприемлемы. Решение проблемы основано на методах перехода из неметрического в метрическое пространство. Способом такого перехода является многомерное шкалирование данных. Данная процедура позволяет построить новый интегральный признак на основании обработки матрицы сходства населений ландшафтов Северо-Западного Кавказа и Крыма. В таблице 2 представлены результаты однофакторного дисперсионного анализа значений оси многомерного шкалирования.

Таблица 2 –Результаты однофакторного дисперсионного анализа значений оси многомерного шкалирования с фактором «кластер»

Изменчивость	SS	df	mS	F	σ^2	Доля, %
Общая	6,87	10			0,88	100,00
Межкластерная	5,52	2	2,76	16,25	0,71	80,61
Остаточная	1,36	8	0,17		0,17	19,39

Примечание. SS – сумма квадратов, df – число степеней свободы, mS – средний квадрат, F – критерий Фишера, σ^2 – дисперсия, Доля, % – доля факторной изменчивости.

Дисперсионный анализ выявил достоверные межкластерные различия, доля которых составляет 80,6%. Иными словами, классификация населений ландшафтов Северо-Западного Кавказа и Крыма эффективна.

Дендрограмма сходства населения мух-львинок различных типов ландшафтов Северо-Западного Кавказа и Крыма, проиллюстрировала корреляцию похожих ландшафтов обоих изучаемых регионов между собой, показала формирование населений в первую очередь по ландшафтному признаку, а в отдельных случаях по территориальному, когда Stratiomyidae в одной зоогеографической провинции и в сходных климатических условиях создают разноплановые населения в похожих ландшафтных комплексах Северо-Западном Кавказа и Крыма.

5.2 Трофические связи Stratiomyidae

5.2.1 Трофические связи имаго

Мухи-львинки являются активными участниками опыления растений, произрастающих в различных природных ландшафтах от псаммофитных сообществ Восточного Приазовья до разнотравных субальпийских и альпийских лугов. Крупные виды, например *Stratiomys*, обычно встречаются единично на цветущей растительности, средние и мелкие виды (представители родов *Beris*, *Odontomyia*, *Nemotelus*) часто встречаются как на цветах, так и на зеленых частях растений, где питаются тлёвой падью. Нередко можно встретить многовидовые рои на гребенщике ветвистом, лохах узколистном и каспийском. Львинки во время лета ведут активный поиск питания, одна особь посещает большое количество растений, нередко принадлежащих к разным семействам. В этой главе перечислены виды растений, являющихся кормовыми для имаго Stratiomyidae. В списке, приведенном в Приложении 5, растения объединены по семействам, расположенным в алфавитном порядке.

Согласно нашим наблюдениям, мухи-львинки посещают 247 видов растений из 138 родов 53 семейств. Растениями, посещаемыми наибольшим количеством видов Stratiomyidae, являются таксоны из семейств Asteraceae (33 вида, т.е. 13,36% от общего количества видов из 15 родов (10,87%)), Rosaceae (21 вид (8,50%) из 14 родов (10,14%)), Lamiaceae (17 видов (6,88%) из 9 родов (6,52%)), Fabaceae (13 видов (5,26%) из 7 родов (5,07%)), Apiaceae и Ranunculaceae (12 видов (4,86%) из, соответственно, 9 (6,52%) и 6 (4,35%) родов). Стоит отметить, что чаще львинок можно встретить на растениях из

семейств Бобовые, Розоцветные, Зонтичные, Лютиковые, а в псаммофитных и степных сообществах – Гребенщиковые и Лоховые.

Полибионтный вид *Beris schaposchnikowi* посещает 207 видов растений (83,81% общего количества растений). Другой распространенный вид львинок – *Chloromyia formosa*, отмечен на 157 (63,56% общего количества растений) видах растений. Вид *Actina chalybea* встречается на 60 (24,29% общего количества растений) видах местной флоры. Выделить среди этих растений наиболее интересные для перечисленных львинок не представляется возможным ввиду их широкого распространения в большинстве типов ландшафтов.

Среди видов рода *Nemotelus* не замечено различия в выборе посещаемой растительности, и *N. bipunctatus* и *N. obscuripes* отмечаются на одних и тех же растениях. Таковых 33 вида (13,36% общего количества растений).

В отличие от *Nemotelus*, среди рода *Odontomyia* вариabельность в выборе растений более заметна. Вид *O. ornate* замечен на 40 (16,19% общего количества растений) растениях. Вид *O. tigrina* найден на 29 (11,74% общего количества растений) видах, часто отмечался на боярышнике однопестичном, бузине черной, яснотке пурпурной. Представители вида *O. angulate* отмечены на 27 растениях (10,93% общего количества растений). Часто посещаемыми являются следующие растения: девясил германский, лютик ядовитый, шалфей эфиопский, тимьян Маршалла, клевер горный.

Крупные виды *Stratiomys chamaeleon* и *S. longicornis* отмечены на 12 (4,86% общего количества растений), из них *S. chamaeleon* чаще обычного встречается на колокольчике скученном, синяке обыкновенном и незабудке лесной, а *S. longicornis* – на колокольчике скученном, адонисе весеннем землянике зелёной, девясиле шероховатом, люцерне серповидной и транскавказской.

Эти данные говорят о широких кормовых предпочтениях львинок.

5.2.2 Трофические связи личинок

В целом, известные личинки Stratiomyidae по типу питания преимущественно детритофаги и фитосапрофаги, некоторые – энтомоэктофаги или, возможно, хищники. Представленные на Северо-Западном Кавказе и в Крыму мухи-львинки следующим образом распределяются по трофическим группам:

1. Фитосапрофаги. Представителями этой группы являются виды, чьи наземные личинки найдены в садовом перегное, компосте, навозе, и коровьем помете. Такой тип питания зарегистрирован для группы мух из подсемейства Sarginae: *Chloromyia formosa*, *C. speciosa*, *Microchrysa flavicornis*, *M. polita*, *Sargus albibarbus*, *S. cuprarius*, *S. iridatus*, *S. rufipes*.

2. Ксиломицетофаги. Таковыми являются львинки, живущие под корой и питающиеся переброженным соком растений, спорами грибов и микроорганизмами. В эту группу входят мухи из подсемейства Pachygastrinae: *Berkshiria hungarica*, *Neopachygaster meromelaena*, *Pachygaster atra*, *P. leachii*. Сюда же отнесен вид *Odontomyia annulata*, найденный во влажной гниющей тополиной древесине [Dušek, 1961].

3. Детритофаги. В эту группу включены водные виды, обитающие в стоячей воде и питающиеся органическим детритом, разлагающимися листьями и водорослями. Это виды *Odontomyia angulata*, *O. cephalonica*, *O. discolor*, *O. hydroleon*, *O. ornata*, *O. tigrina*, *Oplodontha viridula*, *Sargus bipunctatus*, *Stratiomys armeniaca*, *S. cenisia*, *S. chamaeleon*, *S. equestris*, *S. longicornis*, *S. singularior*. Сюда же включены наземные и полуводные виды, обитающие среди мертвой растительности и в верхних слоях почвы. Таковыми являются *Actina chalybea*, *Beris chalybata*, *B. clavipes*, *B. fuscipes*, *B. kovalevi*, *B. morrisii*, *B. schaposchnikowi*, *B. strobli*, *Chorisops nagatomii*, *C. tibialis*, *Odontomyia flavissima*, *Oxycera leonina*, *Nemotelusaerosus*, *N. argentifer*, *N. bipunctatus*, *N. brachystomus*, *N. brevirostris*, *N. jakowlewii*, *N. nigrinus*, *N. notatus*, *N. obscuripes*, *N. pantherinus*, *N. signatus*, *N. uliginosus*.

4. Фитофаги. Сюда отнесены водные виды, преимущественно питающиеся водорослями из таких семейств, как Cyanophyceae, Conjugatae, Chlorophyceae и Diatomae [Shremmer, 1951a]. Таковыми являются *Oxycera meigenii*, *O. nigricornis*, *O. pardalina*, *O. trilineata*.

5. Не отнесенные ни к одной из категорий. В эту группу включены виды, для которых отсутствует описание преимагинальных стадий или недостаточно данных по экологии личинок. Это виды *Adoxomyia dahlii*, *A. obscuripennis*, *Filipitschenkia sargoides*, *Lasiopa caucasica*.

Общая картина распределения личинок мух-львинок по трофическим группам выглядит следующим образом (рисунок 4). Самой крупной трофической группой среди личинок исследуемого региона являются детритофаги (38 видов, 63,33%), в меньшем количестве представлены фитосапрофаги (9 видов, 15,00%), ксиломицетофаги (5 видов, 8,33%) и фитофаги (4 вида, 6,67%). Четыре вида (6,67%) не отнесены к трофическим группировкам ввиду малоизученности преимагинальных стадий.



Рисунок 4 – Трофические группы личинок львинок Северо-Западного Кавказа и Крыма.

5.3 Фенология львинок

Большое разнообразие ландшафтов и широкий высотный диапазон, как на Северо-Западном Кавказе, так и в Крыму, влияют на сроки лета представителей семейства в отдельно взятых зонах исследуемых территорий. Сроки вылета одного и того же вида в условиях разных высотных поясов могут существенно различаться, поэтому необходимо рассматривать сезонный ход численности представителей семейства отдельно для каждого из поясов: равнин и предгорной зоны, низкогорья, среднего пояса, субальпийских и альпийских зон. Так как в течение разных лет сроки наступления и продолжительность тех или иных периодов могут варьироваться, причем разница может составлять вплоть до нескольких недель, при изучении фенологии мух необходимо привязываться к срокам цветения кормовых растений. Исходя из этого более реалистичного показателя, виды львинок были распределены по нескольким группам:

1. Ранневесенние виды. Вылет во 2-ой декаде марта на равнинах, 1-й декаде апреля в низкогорной зоне, 3-й декаде апреля – 1-й декаде мая в среднегорном поясе. Цветущими видами в данный сезон являются ивы (*Salix buscula*, *S. caprea*, *S. fragilis*), одуванчики (*Taraxacum stevenii*, *T. vulgare*). Длительность периода порядка 3-4 недель.

2. Весенние виды. Вылет на равнинах и в предгорьях в период с конца 1-й по начало 3-й декады апреля, для низкогорного пояса – это 1-я декада мая, в среднегорном – 2-я либо 3-я декада мая. Цветут в это время клены (*Acerca tpestre*, *A. pseudoplatanus* и др.), лютики (*Ranunculus caucasicus*, *R. sceleratus* и др.), боярышники (*Crataegus kytrostyla*, *C. monogyna*). Продолжительность периода составляет от 3 до 7 недель.

3. Раннелетние виды. Мухи появляются в равнинной и низкогорной зонах к 3-й декаде мая, в среднегорной – 1-й или 2-й декаде июня. К этому времени приурочено

цветение таких растений как шиповники (*Rosacanina*, *R. spinosissima*), виноград (*Vitis vinifera*) и др. Длительность периода лета составляет от 3 до 7 недель.

4. Летние виды. Мухи вылетают со 2-й декады июня по 2-ю декаду июля во время цветения бородавника (*Lapsana grandiflora*), бузины (*Sambucus nigra*), астр (*Aster amelloides*, *A. caucasica*), а также борщевиков (*Heracleum mantegazzianum*, *H. sibiricum* и др.) и купыря (*Anthriscus sylvestris*) в горах. Продолжительность лета – 4-10 недель.

5. Летне-осенние виды. Появляются летом и остаются активными вплоть до октября – ноября. Посещают растения с длительным циклом цветения: бородавника, осота, бузины, а также на осенних: георгин, хризантем.

В диссертации приводится подробное описание особенностей лета мух-львинок для каждого высотного пояса. Число видов Stratiomyidae в различных фенологических групп мух-львинок Северо-Западного Кавказа отражена в таблице 3 .

Таблица 3 – Число видов Stratiomyidae различных фенологических групп в ландшафтных зонах Северо-Западного Кавказа

Фенологическая группа	Высотные пояса					
	Равнины и предгорья		Низкогорья		Среднегорья	
	N	%	N	%	N	%
Ранневесенние	1	3,70	1	7,14	1	4,55
Весенние	3	11,11	4	28,57	2	9,09
Раннелетние	15	55,56	5	35,71	5	22,73
Летние	2	7,41	2	14,29	11	50,00
Летне-осенние	6	22,22	2	14,29	3	13,63
Всего	27	100,00	14	100,00	22	100,00

Примечание: N – число видов, % – процент от общего числа видов отмеченных для пояса.

5.4 Особенности распространения и экологии львинок на урбанизированных территориях

Город Краснодар был взят нами в качестве территории исследования, т.к. он по сравнению с другими населёнными пунктами региона, испытывает наибольшую антропогенную нагрузку. Поэтому на примере этого города наиболее удобно проследить изменения состава фауны Stratiomyidae в условиях города по сравнению с природными ценозами. На структуру городских сообществ влияют различные факторы: величина города, число жителей, степень застройки городских кварталов, количество зеленых насаждений, наличие промышленных объектов и интенсивность автотранспортного движения. В течение лета часты случаи образования смога, угнетающего растительность, что опять же ведет к снижению численности и видового разнообразия фауны города. Интенсивное асфальтирование при благоустройстве города ведет к изменению естественных процессов испарения влаги, она накапливается в избыточных количествах в почвенных горизонтах.

Из 44 видов Stratiomyidae, выявленных на Северо-Западном Кавказе, 11 видов (25 % от общего числа видов семейства в регионе): *Actina chalybea*, *Beris chalybata*, *B. schaposchnikowi*, *Chloromyia formosa*, *C. speciosa*, *Microchrysa polita*, *Odontomyia ornata*, *O. tigrina*, *Sargus cuprarius*, *Stratiomys longicornis*, *S. chamaeleon* встречаются на территории города Краснодара.

Большинство видов львинок в фауне г. Краснодара – представители родов с высоким количеством видов, представленных на Северо-Западном Кавказе (*Beris*, *Odontomyia*, *Sargus*, *Stratiomys*), за исключением широко представленного рода *Nemotelus*, обитающих в псаммофитных и степных сообществах.

Ядро фауны урбанизированных территорийголарктические виды *Chloromyia formosa*, *Microchrysa polita*, *Sargus cuprarius*, западно-центральнопалеарктические

Odontomyia ornata, *O. tigrina*, *Stratiomys chamaeleon*, широкопалеарктические виды *Chloromyia speciosa*, *Stratiomys longicornis*, западнопалеарктический *Beris chalybata*, центральноевропейско-евксинский *Actina chalybea* и евксинский *Beris schaposchnikowi*. Большинство львинок, представленных в г. Краснодаре являются широкораспространенными полибионтными видами.

Большинство личинок (63,64 %) этих видов являются детритофагами, меньшая же часть (36,36 %) – фитосапрофагами.

В пределах г. Краснодара отсутствуют таксоны Stratiomyidae с личинками-ксиломицетофагами, фитофагами и виды с неопределенными трофическими предпочтениями личинок. Доля детритофагов практически равна таковой в природных сообществах исследуемых регионов, а фитосапрофагов – увеличена за счёт отсутствия в городе вышеперечисленных групп по питанию. На наш взгляд, такое распределение связано с наличием в Краснодаре большого количества водных объектов: река Кубань и её рукава; а также подтопленных и заболоченных территорий. Отсутствие ксиломицетофагов и фитофагов в г. Краснодаре связано с доминированием на этой территории степных околородных видов над лесными. Можно предположить, что в условиях расширяющихся урбанизированных территорий, появляются отдельные группы особей львинок, адаптированных к жизни в условиях, регламентируемых человеком. В дальнейшем экологические взаимосвязи становятся более прочными и приобретают доминантный характер, что приводит к образованию комплекса мух-львинок урбанизированных территорий. Выяснить степень синантропизации Stratiomyidae на сегодняшний день не удалось. Население львинок, выявленное в парках и других зеленых насаждений города, оказалось аналогичным населению схожих природных сообществ, занимаемых представителями семейства.

Анализ распространения видов Stratiomyidae в условиях города показал, что все упомянутые таксоны являются гемеродиафорами (по классификации Клауснитцера, 1990), то есть индифферентны к присутствию человека. Виды-гемерофобы, избегающие присутствия человека, в городских условиях не встречаются.

На урбанизированных территориях обитают только эврибионтные виды с высокими показателями экологической пластичности: широким спектром кормовых ресурсов как у взрослых, так и у преимагинальных стадий насекомых, высокой устойчивостью к воздействиям различного рода. Возможность существовать и производить потомство в разнообразных природных условиях позволяет таким видам заселять урбанизированные территории. Встречаемость в городских условиях остальных видов связано со сходными условиями обитания двукрылых насекомых в искусственных лесонасаждениях и природных ландшафтах.

6 ОХРАНА И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ STRATIOMYIDAE

6.1 Вопросы охраны мух-львинок

Возрастающий из года в год антропогенный пресс, связанный с интенсивным освоением лесных фондов, сельскохозяйственных и курортных территорий, приводит к снижению площадей природных местообитаний двукрылых, что угрожает исчезновением всё большему числу видов [Кустов, 2005]. При этом сохранение биоразнообразия двукрылых насекомых возможно путем охраны не столько особей отдельных видов, сколько их биотопов: охраняемые виды признаются видами-маркерами определенных биоценозов (или таксоценозов), при охране которых создаются условия для сохранения остальных компонентов сообществ [Щуров, Замотайлов, 2006]. Именно такой подход является наиболее целесообразным в деле охраны мух-львинок и двукрылых в целом.

На данный момент в Красную книгу Краснодарского края [2007] внесено 16 видов из 9 семейств двукрылых, среди них присутствуют 2 вида львинок: *Adoxomyia obscuripennis* и *Filipitschenkia sargoides*. Такое же количество видов, но из 7 семейств

двукрылых занесено в Красную книгу Республики Адыгея [2012], из которых 1 вид Stratiomyidae – *Filiptschenkia sargoides*. В Красной книге Украины [2009] (данные использовались для территории Крыма) приведено только 3 вида двукрылых насекомых из 2 семейств, львинок среди них нет.

Учитывая материал, полученный во время сборов в пределах исследуемого региона, мы предлагаем расширить список охраняемых маркерных таксонов с двух до девяти видов. Мы считаем рациональным использование в качестве маркерных таксонов на Северо-Западном Кавказе и Крыма перечисленные ниже виды Stratiomyidae.

Для сообществ зарастающих песков приморских песчаных и ракушечных кос районов Русского Причерноморья и Восточного Приазовья рекомендуется использовать в качестве маркерного вид *Nemotelus aerosus*. Таксон предлагается для включения в Красную книгу Краснодарского края с категорией 2 «Уязвимый» как крайне малочисленный, заходящий на территорию Северо-Западного Кавказа краем ареала и обитающий в зоне интенсивного освоения.

Для сообществ лимано-плавневой зоны, гидрогенных и сухих степей в качестве маркерных рекомендуются следующие виды: *Odontomyia cephalonica* и *Oxycera trilineata*. Вид *Odontomyia cephalonica* характеризуется древнесредиземноморским типом распространения. Таксон предлагается для включения в Красную книгу Краснодарского края с категорией 3 «Редкий» как обитающий в зоне интенсивного освоения. Западно-центральнопалеарктический вид *Oxycera trilineata* заходит на территорию Северо-Западного Кавказа краем своего глобального ареала. Предлагаются для включения в Красную книгу Краснодарского края с категорией 2 «Уязвимый» как известный по единичным находкам за длительное время мониторинга и обитающий в зоне интенсивного хозяйственного освоения территории.

Для сообществ шибляковой растительности южного макросклона Кавказского хребта предлагаются в качестве маркерных таксонов следующие представители Stratiomyidae: *Oxycera nigricornis*, *Pachygaster leachii*, а также уже находящийся под охраной [Красная книга..., 2007] вид *Adoxomyia obscuripennis*. Вид *Oxycera nigricornis* на территории региона находится на краю репродуктивного ареала. Предлагаются для включения в Приложение 3 новой редакции Красной книги Краснодарского края как требующий особого внимания. Вид *Pachygaster leachii* предлагаются для включения в Красную книгу Краснодарского края с категорией 2 «Уязвимый», как встреченный единично и обитающий в зоне интенсивной рекреации.

Для сообществ широколиственных и смешанных лесов низко- и среднегорного поясов мы предлагаем внести в список охраняемых таксонов маркерный вид *Neopachygaster meromelaena*. Несмотря на широкое распространение, на территории Краснодарского края данный вид малочислен и находится на краю своего репродуктивного ареала, предлагаются для включения в Красную книгу Краснодарского края с категорией 3 «Редкий».

Для ландшафтов высокогорного криволесья, субальпийских и альпийских лугов, мы рекомендуем в качестве маркерного таксона, а также для включения в Красную книгу республика Адыгея вид *Beris kovalevi*. Этот эндемичный вид известен по нескольким находкам. Предлагается присвоить ему категорию 3 – «Редкий».

Ниже перечислены виды, предлагаемые как маркерные для комплексов ландшафтов Крымского полуострова и рекомендуемые для включения в Красную книгу Республики Крым как виды, требующие особого внимания.

Как маркерный вид для Крымского лесного среднегорья мы предлагаем вид *Nemotelus nigrinus*. Это широкораспространённый голарктический вид, но в Крыму известен в единичном экземпляре.

Для комплекса ландшафтов субсредиземноморья в качестве маркерного предлагается таксон *Adoxomyia dahlii*. Этот центральноевропейско-северосредиземноморско-кавказский вид находится на краю своего глобального ареала.

Для Керченского степного холмогорья в качестве маркерного таксона из семейства Stratiomyidae предлагается *Nemotelus brachystomus*. Восточномедиземноморско-западноскифский вид, локальный ареал таксона находится в зоне высокой рекреационной нагрузки и интенсивного хозяйственного освоения, является малочисленным в ландшафтах Керченского степного холмогорья.

Для Равнинно-степного Крыма как маркерный таксон предлагается *Odontomyia discolor*. Этот древнемедиземноморский вид известен по единичной находке в Крыму, обитает в зоне интенсивной рекреации и сельскохозяйственной деятельности.

Таким образом, в качестве маркерных таксонов и охраняемых видов Stratiomyidae рекомендуется выделение 7 видов для 5 ландшафтных комплексов Северо-Западного Кавказа и 4 видов для 4 ландшафтных комплексов территории Крымского полуострова. Основными критериями для выделения маркерных таксонов послужили следующие факторы: низкая или снижающаяся численность популяций видов, фрагментированный ареал, нахождение на краю глобального ареала, обитание в типовых локалитетах, находящихся в зоне интенсивной рекреации и (или) уязвимых и сокращающихся территориально.

6.2 Хозяйственное значение Stratiomyidae

Имаго мух семейства Stratiomyidae известны как опылители растений. В момент массового лёта имаго львинок в агроценозах питаются на ряде кормовых (репа, рапс), пищевых сочноплодных (крыжовник, смородина, виноград) и древесных (яблоня, груша, слива, вишня, абрикос, персик, виноград, орех грецкий, лещина) культурных растениях и служат их активными опылителями, что в последующем влияет на урожайность этих культур.

Видами, встреченными в массе в агроценозах во время цветения перечисленных растений являются: *Actina chalybea*, *Beris schaposchnikowi*, *Chloromyia formosa*. Более редкими являются *Nemotelus bipunctatus*, *N. obscuripes*, *Odontomyia ornata*, *Stratiomys longicornis*.

Регламентирующим фактором численности особей, участвующих в опылении, обычно выступает наличие в непосредственной близости от агроценозов водных объектов, так как большинство личинок Stratiomyidae развиваются в воде или в полуводных местообитаниях. На Северо-Западном Кавказе наибольшая опылительная активность мух-львинок замечена в агроценозах, расположенных неподалёку от лимано-плавневой зоны и русла крупнейшей водной артерии – р. Кубань в Абинском, Ейском, Темрюкском, Крымском, Приморско-Ахтарском районах Краснодарского края. В Крыму ситуация обстоит схожим образом, но ввиду малого количества крупных водных объектов на полуострове, доля представителей Stratiomyidae в агроценозах гораздо ниже, чем на Северо-Западном Кавказе.

ВЫВОДЫ

1. Фауна мух семейства Stratiomyidae Северо-Западного Кавказа и Крыма насчитывает 60 видов из 17 родов, среди которых 44 вида из 16 родов выявлены на Северо-Западном Кавказе, 41 вид из 14 родов – в Крыму. Общими являются 25 видов (41,7%). Таксономический список львинок Северо-Западного Кавказа дополнен 8 видами, Крыма – 10 видами. Впервые описана личинка *Nemotelus bipunctatus*.

2. На Северо-Западном Кавказе и в Крыму установлено 15 типов ареалов мух-львинок, объединенных в 3 комплекса. Доля узкоареальных (в том числе эндемичных для территории Кавказа) составляет 10%. Основу фауны составляют виды с широкими полиобластными и межцарственными типами ареалов преимущественно европейского типа распространения (68,3%).

3. Формирование населений Stratiomyidae в природных зонах исследуемых регионов идет как по ландшафтному (приморские, степные и горные лесные сообщества), так и по территориальному признакам (сообщества средиземноморского типа и предгорного пояса). Виды мух-львинок в сходных климатических условиях создают разноплановые населения в похожих ландшафтных комплексах Северо-Западном Кавказа и Крыма. На Северо-Западном Кавказе наибольшим видовым разнообразием отличаются сообщества лесов низко- и среднегорного поясов (19 видов, 43%), а так же лесостепей, естественных и искусственных равнинных насаждений (18 видов, 41%). В Крыму наибольшим видовым разнообразием отличаются сообщества Крымского лесо-шиблякового субсредиземноморья (23 вида, 56%), а так же Равнинно-степного Крыма (20 видов, 49%).

4. Имаго мух-львинок посещают 247 видов растений из 138 родов 53 семейств. Наиболее предпочтительными растениями являются виды из семейств Asteraceae (33 вида), Rosaceae (21 вид), Lamiaceae (17 видов), Fabaceae (13 видов), Apiaceae (12 видов) и Ranunculaceae (12 видов). Основной трофической группой львинок на личиночной стадии являются детритофаги (63,33%), в меньшем количестве представлены фитосапрофаги (15,00%), ксиломицетофаги (8,33%) и фитофаги (6,67%). Предпочтение Stratiomyidae к питанию на определенных растениях зависит от близости ландшафтного распределения растений к местам выноса личинок; корреляции в сроках лета имаго и времени цветения растений; общего видового разнообразия кормовых растений в конкретном сообществе.

5. Лёт львинок происходит с 1-й декады апреля по 2-ю декаду сентября. Установлено 5 фенологических групп: в поясе равнин и предгорий преобладает раннелетняя группа видов (55,5%), в поясе низкогорий – группировки весенних и раннелетних видов (28,5 % и 35,7%), а в поясе среднегорий и высокогорий преобладают летние виды (50,0%).

6. Исследования львинок на урбанизированных территориях Северо-Западного Кавказа выявили 11 видов – 25% от установленной фауны региона. Все таксоны являются гемеродиафорами, синантропные виды отсутствуют. Ядро фауны составляют виды с широким полизональным распространением, имеющие гидробионтных личинок (63,6%). В условиях города значительно возрастает доля львинок с личинками-фитосапрофагами (36,4%) в сравнении с естественными условиями (13,3%).

7. Впервые в качестве маркерных таксонов и охраняемых видов Stratiomyidae рекомендуется выделение 7 видов для 5 ландшафтных комплексов Северо-Западного Кавказа и 4 вида для 4 ландшафтных комплексов территории Крымского полуострова. В новое издание Красной книги Краснодарского края предлагается к уже имеющимся 2 видам львинок (*Adoxomyia obscuripennis* и *Filipitschenkia sargoides*) добавить 6 видов, из которых 5 в Приложение 1 (*Nemotelus aerosus*, *Neopachygaster meromelaena*, *Odontomyia cephalonica*, *Oxycera trilineata*, *Pachygaster leachii*) и 1 в Приложение 3 (*Oxycera nigricornis*). В Красную книгу республики Адыгея предлагается вид *Beris kovalevi*. В

Красную книгу республики Крым предлагается включить 4 таксона (*Adoxomyia dahlii*, *Nemotelus brachystomus*, *N. nigrinus*, *Odontomyia discolor*) как виды, требующие особого внимания.

8. Показана опылительная активность имаго мух-львинок на растениях ряда полевых (репа, рапс) и ягодно-плодовых (алыча, груша, яблоня, крыжовник, смородина) культурных растений преимущественно в агроценозах, прилегающих к водным объектам.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Составлены определительные таблицы по имаго и личинкам, включившие в себя все известные на данный момент виды семейства Stratiomyidae Северо-Западного Кавказа и Крыма, могут быть использованы для точной диагностики видов экологами, фаунистами и специалистами по защите растений.

Сведения по распространению и экологическим особенностям видов львинок могут быть использованы при составлении новых изданий Красных книг Краснодарского края, Республики Адыгея и Республики Крым.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

В рецензируемых журналах:

1. Нестеренко С.В. Особенности экологии мух-львинок семейства Stratiomyidae Latreille, 1802 (Diptera, Brachycera) ландшафтного заказника «Камышанова поляна» / С.В. Нестеренко, С.Ю. Кустов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 33 (6). – С. 77-79.

2. Михайличенко Т.В. Энтомофауна ландшафтного заказника «Камышанова Поляна». 2. Двукрылые / Т.В. Михайличенко, В.В. Гладун, С.Ю. Кустов, С.В. Нестеренко, А.С. Замотайлов, И.Б. Попов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 45 (6). – С. 92-109.

3. Нестеренко С.В. К вопросу охраны мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-западного Кавказа и Крыма / С.В. Нестеренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №10(094). С. 451 – 460. – IDA [article ID]: 0941310032. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/32.pdf>.

В остальных изданиях:

4. Кустов С.Ю. К вопросу об изучении биоразнообразия насекомых (Arthropoda: Insecta) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» / С. Ю. Кустов, Т. В. Михайличенко, С.В. Нестеренко // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий // Мат. XXIII межреспубл. научно-практич. конф. – Краснодар, 2010. – С. 109-110.

5. Нестеренко С.В. К фауне и экологии мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Восточного Приазовья / С. В. Нестеренко, С. Ю. Кустов // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий // Мат. XXIV межреспубл. научно-практич. конф. с междунар. уч-ем. Краснодар. 2011. – С. 90-91

6. Нестеренко С.В. Филипченкия саргоидес – *Filipitschenkia sargoides* (Pleske, 1926) / С.В. Нестеренко, С.Ю. Кустов// Красная книга Республики Адыгея (часть 2 животные). Издание второе. – Майкоп, 2012 – С.212.

7. Нестеренко С.В. К фауне мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа / С.В. Нестеренко // Материалы XIV Съезда Русского Энтомологического общества. – Санкт-Петербург, 2012. – С.310.

8. Нестеренко С.В. Ландшафтное распределение мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Северо-Западного Кавказа / С.В. Нестеренко // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг. – Майкоп, 2013. – С. 62-64.