

На правах рукописи

Кошелева
Оксана Владимировна

НАЕЗДНИКИ СЕМЕЙСТВА EULOPHIDAE (HYMENOPTERA,
CHALCIDOIDEA) СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
СО СПЕЦИАЛЬНЫМ ОБСУЖДЕНИЕМ ПОДСЕМЕЙСТВА
TETRASTICHINAE

03.02.05 – энтомология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург – 2015

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений Российской академии наук

Научный руководитель: доктор биологических наук
Белокобыльский Сергей Александрович

Официальные оппоненты: **Лелей Аркадий Степанович,**
доктор биологических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Биолого-почвенный институт
Дальневосточного отделения Российской
академии наук, заведующий лабораторией
энтомологии

Давидьян Елена Михайловна,
кандидат биологических наук,
Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский
институт защиты растений Российской
академии наук, старший научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова

Защита состоится 2015 г. в « ___ » часов на заседании диссертационного совета Д 002.223.01 при Зоологическом институте РАН по адресу: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Зоологического института РАН, <http://www.zin.ru/>

Автореферат разослан « ___ » 2015 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор биологических наук

Овчинникова Ольга Георгиевна

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Наездники-энтомофаги играют большую роль в ограничении роста численности вредителей сельскохозяйственных культур. К их числу относятся и Eulophidae – одно из самых больших семейств в надсемействе Chalcidoidea (Hymenoptera). К настоящему времени в мировой фауне описано более 4400 видов, относящихся к 297 родам из подсемейств Eulophinae (включая Elasmus), Entedoninae, Entiinae (Euderinae) и Tetrastichinae (Noyes, 2014).

На территории нашей страны фауна семейства изучена слабо и крайне неравномерно. По данным каталога эвлофид России (Yefremova, 2002, 2004) фауна семейства включала 424 вида из 63 родов 4 подсемейств. Однако для большинства регионов страны нет никаких данных по видовому составу эвлофид, а имеющиеся небольшие сведения ограничены только рядом территорий европейской части (Ленинградская и Нижегородская области, Среднее Поволжье), югом Дальнего Востока и некоторыми частями Урала и Сибири. Для территории Северного Кавказа по литературным сведениям отмечено только 34 вида эвлофид, причем главным образом из Ростовской области и Краснодарского края.

Настоящая работа посвящена исследованию представителей этого семейства в фауне Центрального и Восточного Предкавказья в пределах Ставропольского края.

Практическое значение эвлофид общеизвестно, поскольку его представители паразитируют на многих важных вредителях сельского и лесного хозяйства. Во многих странах мира эвлофиды успешно используются в качестве агентов биологического контроля.

Несмотря на то, что эвлофиды являются обычными обитателями биоценозов, потенциальные возможности рационального использования наездников этой группы остаются все еще не до конца реализованными в связи со слабой их изученностью и отсутствием достоверных данных об их видовом составе во многих регионах России и, в частности, в Ставропольском крае.

Степень разработанности темы исследования. До наших исследований по литературным данным для территории Ставропольского края указывалось всего 10 видов – *Diglyphus poppoea* Walker, *Elasmus nudus* (Nees), *E. flabellatus* (Fonscolombe), *E. platyedrae* (Ferrière), *E. unicolor* (Rondani), *E. viridiceps* Thomson, *Kolopterna grahami* Kostjukov et Khomchenko, *Sympiesis notata* Zetterstedt, *Oomyzus scaposus* (Thomson) и *Tetrastichus atrocoeruleus* (Nees). Не вызывает никакого сомнения тот факт, что эти сведения совершенно не соответствуют реальному разнообразию эвлофид в обсуждаемом регионе. Каких-либо определительных таблиц по Северному Кавказу не было опубликовано, поэтому определение эвлофид осуществлялось по имеющимся определителям европейской части СССР (Тряпицын, 1978; Костюков, 1978) и Дальнего Востока (Сторожева и др., 1995; Костюков, 2000), а также с использованием определительных таблиц тетрастихин Европы (Graham, 1987, 1991) и материалов из коллекции ЗИН РАН. К тому же для целого ряда видов эвлофид-тетрастихин оставалось неизвестным

их современное таксономическое положение, что затрудняло диагностику этих таксонов.

Цель и задачи работы. Целью настоящей работы являлось комплексное изучение фауны наездников-эвлофид Ставропольского края и выявление перспективных видов для биологического контроля. Для ее достижения поставлены следующие задачи:

1. Выявить видовой состав фауны эвлофид Ставропольского края на основе собственных сборов и сборов коллег, а также материалов из коллекции Зоологического института Российской академии наук (ЗИН РАН) и по литературным данным.

2. Дать оценку состава фауны Ставрополя и провести ее ареалогический анализ.

3. Обобщить данные по биологии, хозяйно-паразитным связям, типам паразитизма и хозяйственному значению эвлофид.

4. На основе сравнительно-морфологического анализа строения имаго тетрастихин определить современное таксономическое положение ряда родов и видов подсем. *Tetrastichinae*.

5. Составить определительную таблицу родов эвлофид подсем. *Tetrastichinae* фауны Северного Кавказа.

Научная новизна. Подготовлен таксономический список эвлофид фауны Ставропольского края, включающий 268 видов. Для фауны России впервые указывается 47 видов, 160 видов впервые обнаружены в фауне Северного Кавказа и 48 видов – на территории Ставрополя. В результате исследований были описаны 3 новых вида – *Dzhanokmenia kasparyani*, *Kolopterna kasparyani* (Kostjukov, Kosheleva, 2014) и *Baryscapus tobiassi* (Кошелева, Гунашева, 2014). На базе изучения нового материала и с учетом опубликованных ранее сведений проведен сравнительно-морфологический анализ строения имаго тетрастихин, выявлены новые пути эволюции антенн (Кошелева, 2010, 2013) и определено современное таксономическое положение 96 видов наездников-тетрастихин, описанных ранее в родах *Tetrastichus* Haliday (s.l.), *Ceratoneura* Ashmead, *Aprostocetus* Westwood, *Cecidotetrastichus* Kostjukov и *Aceratoneuromyia* Girault (Костюков, Кошелева, 2006). Совместно с В. В. Костюковым был выделен новый род *Trjapitzinichus* (Костюков, Кошелева, 2006). Впервые обозначены ареалы видов эвлофид, обнаруженных в Ставропольском крае (Кошелева, 2012), и исследовано сходство фаун эвлофид различных частей Палеарктики методом кластерного анализа. Для каждого из подсемейств проведен на современном уровне анализ хозяйно-паразитных связей эвлофид и возможных путей эволюции типов их взаимоотношений с хозяевами (Кошелева, Костюков, 2014). Впервые подготовлена определительная таблица родов тетрастихин Северного Кавказа.

Теоретическая и практическая значимость работы. Работа вносит существенный вклад в познание фауны хальцид-эвлофид России. Проведенный сравнительно-морфологический анализ имаго эвлофид-тетрастихин позволил определиться с диагностическим весом ряда признаков (видового, родового и трибального уровней), что имеет важное значение при определении видов и соз-

дании новых определительных таблиц. Проанализированы типы и варианты взаимоотношений эвлофид и их хозяев, показаны возможные пути их эволюции. Выявленный видовой состав эвлофид Ставропольского края позволил значительно расширить границы ареалов многих родов и видов. Собранный и определенный коллекционный материал эвлофид (включая типы) хранится в Зоологическом институте РАН.

Методология и методы исследования. При выполнении данной работы применялись основные методы, широко используемые в энтомологических исследованиях. К ним относятся: методы сбора материала и его первичной обработки (сбор кошением энтомологическим сачком, ловушками Малеза и чашками Мерике; выведение эвлофид из хозяев массовым и индивидуальным методами; стандартная монтировка и этикетирование насекомых; изготовление микропрепаратов); определение материала, выявление, описание и иллюстрирование таксонов (исследование всех доступных типовых материалов, сравнительно-морфологическое исследование, подготовка определительной таблицы, подготовка аннотированного списка видов); зоогеографический и фаунистический анализ, в том числе с использованием индексов общности; подготовка фотографий и иллюстраций.

Положения, выносимые на защиту.

1. Основные направления преобразований морфологических структур имаго с уточнением родовой принадлежности 96 видов эвлофид-тетрастихин и разработкой оригинальной определительной таблицы 27 родов.

2. Характеристика фауны эвлофид Ставропольского края как преобладающе транспалеарктической на основе проведенного ареалогического анализа и как принадлежащей к восточноевропейскому кластеру при сравнении с фаунами наиболее изученных регионов Палеарктики.

3. Выделение 18 типов паразитизма у наездников-эвлофид по результатам изучения их биологических особенностей и анализа хозяино-паразитных связей.

4. Оригинальный аннотированный список наездников сем. Eulophidae Ставропольского края, включающий 268 видов из 53 родов подсемейств Eulophinae, Entedoninae, Entiinae и Tetrastichinae.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность определения всех таксонов обусловлена их сравнением с материалом из научной коллекции Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), включающей обширные типовые экземпляры таксонов, а также изучением сравнительного нетипового материала. В процессе исследования были использованы современный для группы подход к решению таксономических задач, а также все современные публикации и ревизии.

Результаты исследований были доложены на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экологии и природопользования», 13–14 сентября 2005 г. (Ставрополь); 1-й Региональной научно-практической конференции Ставропольского отделения РЭО «Проблемы энтомологии Северокавказского региона», 2005 г. (Ставрополь); XIII съезде Русского

энтомологического общества, 9–15 сентября 2007 г. (Краснодар); Международной конференции «Интродукция и инновационные технологии массового применения полезных насекомых и микроорганизмов», 8–9 сентября 2011 г. (Сочи); 8-й Международной научно-практической конференции «Биологическая система – основа стабилизации агроэкосистем», 16–18 сентября 2014 г. (Краснодар).

Структура и объем диссертации. Диссертация включает введение, 7 глав, заключение, выводы, список сокращений, список литературы и приложение. Объем основного текста диссертации составляет 131 страницу, включая 195 рисунков и 9 таблиц; приложение (67 с.) включает аннотированный список эвлофид Ставропольского края. Список литературы включает 267 источников, из них 140 русскоязычных.

Благодарности. Я искренне благодарна научному руководителю С. А. Белокобыльскому за внимание, поддержку и критические замечания по диссертации. Особую благодарность хочется выразить В. В. Костюкову за его неоценимую помощь и поддержку в работе. Я очень признательна Е. В. Хомченко (Ставрополь) за переданный для изучения материал по эвлофидам, С. В. Казадаевой (Призтоцкий) и А. А. Мохрину (Ставрополь) за любезное предоставление выведенного материала, И. С. Страховой (Ульяновск) за помощь в определении эласмусов, а также Д. Н. Щербакову за помощь в сборе материала. Считаю приятным долгом выразить благодарность В. Г. Коваленкову, В. Д. Надикте, В. Я. Исмаилову и всем сотрудникам ВНИИБЗР за поддержку моих исследований. Я благодарна Б. А. Коротяеву и А. Ф. Емельянову за ценные советы по улучшению качества подачи материала статей. Я признательна всем сотрудникам лаборатории систематики насекомых Зоологического института и в первую очередь В. Г. Чемыревой, Е. В. Целих, А. С. Ильинской и Ю. В. Астафуровой за помощь при работе с коллекционным материалом и поддержку. Я также благодарна сотрудникам библиотеки Зоологического института за их доброжелательное отношение.

Содержание работы

Глава 1 Физико-географическая характеристика района исследования

Изучаемая территория расположена в центральной части Предкавказья. В главе изложено своеобразие рельефа, климатические и флористические особенности, ландшафтное районирование, используемое в данной работе (рисунок 1).

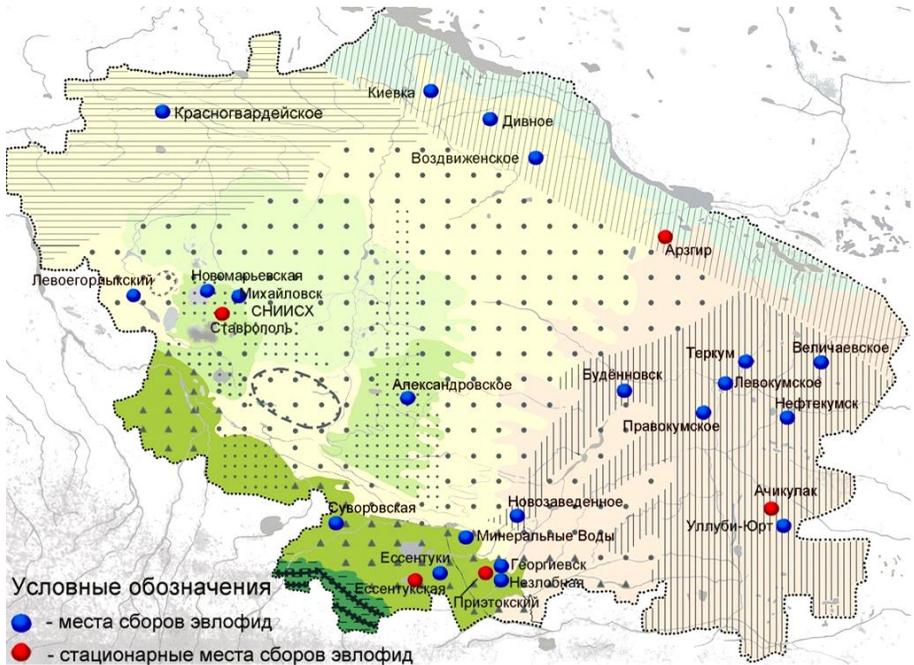


Рисунок 1 – Места сборов наездников-эвлофид

Глава 2 Материал и методика исследования

Материалом для проведенной работы послужили собственные сборы автора, а также сборы коллег с территории Ставропольского края.

Достоверность определения видов эвлофид была подтверждена изучением типового и сравнительного материалов из коллекции Зоологического института РАН (Санкт-Петербург). Всего было изучено более 2500 экземпляров наездников.

Сбор и обработка материала проводились стандартными энтомологическими методами. Материал изучался и определялся при помощи стереоскопических бинокляров МБС-1, МБС-9 и Olympus SZX7. Для морфологических исследований микропрепаратов использовался микроскоп Микромед 3. Для получения макрофотографий использовался бинокляр MC-2 ZOOM с цифровой камерой digital DCM 510. В ходе работы было подготовлено более 200 рисунков и макрофотографий, из которых в тексте диссертации использовано около 50.

Дендрограммы сходства фаунистических списков построены в программе PAST (Hammer et al., 2001).

Глава 3 История изучения наездников-эвлофид в России и Ставропольском крае

3.1 История изучения наездников-эвлофид в России

Первые сведения об эвлофидах в России появляются в работах, посвященных изучению биологии вредителей культурных растений (Линдеман, 1895; Васильев, 1902). Начало же специального изучения хальцид (и эвлофид в частности) в нашей стране положили исследования Н. В. Курдюмова (1912, 1913).

В середине XX в. опубликована монография М. Н. Никольской (1952) «Хальциды фауны СССР». Важным событием в изучении хальцид является выход в свет в 1978 г. второй части «Определителя насекомых европейской части СССР», которая включала определительные таблицы по семейству Eulophidae.

С середины прошлого века отдельные группы эвлофид стали изучать Н. А. Сторожева (Eulophinae) и В. В. Костюков (Tetrastichinae), а позднее – З. А. Ефремова. В 2002 г. опубликован «Каталог эвлофид России» (Yefremova, 2002), в котором для европейской части России указаны 234 вида, для фауны Северного Кавказа – 37, а в Ставропольском крае отмечены только 3.

В аннотированном каталоге насекомых Дальнего Востока России для данной территории приведено 406 видов эвлофид (Гумовский, Прошалькин, 2012). Эвлофид Восточного Кавказа (Дагестана) исследует З. М. Гунашева (2004а, 2004б; Гунашева, Костюков, 2004). Комплексному изучению эвлофид подсемейства Tetrastichinae Среднего Поволжья посвящены работы Е. Н. Егоренковой (Егоренкова, 2005, 2007а, 2007б; Ефремова, Егоренкова, 2005 и др.). Ревизией эвлофид рода *Elasmus* Палеарктики занимались И. С. Страхова и З. А. Ефремова (Страхова, Ефремова, 2008, 2010, 2014; Yefremova, Strakhova, 2009, 2011 и др.).

3.2 История изучения эвлофид в Ставропольском крае

Специальные исследования фауны хальцид в целом и эвлофид в частности на Ставрополье до последнего времени не проводились. Самые первые сведения об эвлофидах этого региона встречаются в отчетах «Ставропольского энтомологического бюро по борьбе с вредителями сельского хозяйства» (1914). В «Определителе насекомых европейской части СССР» (1978) для территории края приведен только *Sympiesis notata* (= *S. sandanis* Walker), а по данным каталога (Yefremova, 2002, 2004) здесь отмечены 3 вида.

Специальное изучение эвлофид в Ставропольском крае начато в 1999 г., результаты которого были опубликованы в целом ряде статей (Костюков и др., 2004а, 2004б; Кошелева, 2007а; Костюков, Кошелева, 2009, 2012; Кошелева, Костюков, 2010), а также описаны новые виды (Хомченко, Костюков, 2004; Kostjukov, Kosheleva, 2014; Kosheleva, Gunasheva, 2014).

Глава 4 Сравнительная морфология имаго тетрастихин

На основе собственных исследований и литературных данных (Domenichini, 1965, 1966а; Vouček, 1971; Костюков, 1977а, 1977б, 1978, 1989, 1995; Graham, 1987, 1991; Егоренкова и др., 2007; Егоренкова, 2008) рассмотрена морфо-

логия тетрастихин, построены сравнительно-морфологические ряды и уточнено таксономическое значение ряда признаков.

Лицо. Отмечено, что у тетрастихин с уплощенным телом из разных родов (*Pronotalia* и *Crataepus*) наблюдается тенденция к формированию на поверхности лица правильного геометрического рисунка из мембранозных линий. Их появление вероятно связано с необходимостью достижения большей эластичности головной капсулы и является специализированным состоянием.

Щечный шов. Построен сравнительно-морфологический ряд, иллюстрирующий эволюционное состояние щечного шва – от прямого (*Ootetrastichus*, *Hyperteles* и др.) до сильно изогнутого (*Baryscapus*, *Quadrastichus* и др.). Предположено, что предковое состояние этого признака – прямой шов, который характерен для тетрастихин и сопряжен с другими архаичными признаками. Показано, что глубина щечного шва также служит важным диагностическим признаком в группе. Отмечены состояния щечной ямки, различающиеся по ширине, глубине и скульптуре ее дна; выявлено, что этот признак в разных группах тетрастихин может иметь разное значение и в комбинации с другими признаками служит как для разделения видов, так и родов (*Neotrichoporoides*, *Kolopterna*, *Stapanovia*, *Sigmophora*, *Hyperteles* и др.).

Антенны. В строении антенн тетрастихин хорошо выражен половой диморфизм, который возникает в результате разных темпов и путей эволюции их отдельных структур. У самок более высокими темпами идет процесс олигомеризации жгутика усика и булавы, у самцов же появляется новообразование в виде сенсорной пластины, а также расширение основного членика. Выявлены новые пути и направления олигомеризации антенн [среди которых – вхождение в состав булавы вершинного членика жгутика (*Aprostocetus gratus* Giraud)] и возможное слияние члеников жгутика антенны (*Neotrichoporoides*), редукции сенсорного аппарата жгутика антенны [смещение сенсилл к булаве (*Baryscapus papaveris* Graham) и распределение редких сенсилл по жгутику (*Baryscapus talitzkii* Kostjukov)] и полимеризации, выраженной в увеличении числа камер сенсорной пластинки на основном членике у самцов (например, у *Oomyzus incertus* Ratzeburg).

Грудь (мезосома). Среди главных направлений преобразования груди обнаружены ее дорсовентральное уплощение (*Crataepus*, *Melittobia* и *Pronotalia*), удлинение (*Ootetrastichus* и *Neotrichoporoides*) или укорочение переднеспинки (*Aprostocetus*), расширение и укорочение щитика (*Tamarixia*), значительное увеличение (*Melittobia*, *Mischotetrastichus*, *Crataepus* и *Pronotalia*) или редукция (*Baryscapus transversalis* Graham) промежуточного сегмента.

Брюшко (метасома). У тетрастихин не прослеживается зависимость наличия или отсутствия стебелька брюшка от эволюционного состояния других признаков и причины его присутствия или отсутствия пока не ясны, хотя могут быть обусловлены экологическим типом хозяина. Форма брюшка тетрастихин варьирует от округлой до удлинненно-ланцетовидной. Высказано предположение, что однообразие строения брюшка тетрастихин (несмотря на таксономически очень широкий набор хозяев) объясняется аналогичными экологическими условиями

обитания хозяев, большинство видов которых являются галлообразователями и минерами. Построен ступенчатый ряд редукции срединной лопасти VII-го стернита брюшка, полная редукция которой отмечена у *Tamarixia upis* Walker и *Quadrastichus xanthosoma* Graham. Причины редукции срединной лопасти неизвестны, однако прослеживается зависимость между ее длиной и длиной выступающей части яйцеклада.

Яйцеклад. На примере ряда видов показана зависимость длины выступающей из-под последнего тергита брюшка части яйцеклада от способа откладки яиц (морфологических особенностей хозяина и его местообитания).

Глава 5 Современное таксономическое положение видов и определительная таблица родов подсемейства Tetrastichinae

5.1 Современное таксономическое положение видов тетрастихин, описанных в родах *Tetrastichus* Haliday (s.l.), *Ceratoneura* Ashmead, *Aprostocetus* Westwood, *Aceratoneuromyia* Girault и *Cecidotetrastichus* Kostjukov

В первой части раздела изложена краткая история таксономии тетрастихин. Вторая часть включает перечень 96 видов эвлофид-тетрастихин, перенесенных в соответствующие роды, и дано краткое описание морфологических особенностей и хозяев родов в их новых комбинациях: *Aprostocetus*, *Tetrastichus*, *Ootetrastichus* Perkins, *Quadrastichus* Girault, *Tamarixia* Mercet, *Dzhanokmenia* Kostjukov, *Baryscapus* Foerster, *Minotetrastichus* Kostjukov, *Kolopterna* Graham, *Syntomosphyrum* Foerster, *Chrysotetrastichus* Kostjukov, *Stepanovia* Kostjukov, *Mischotetrastichus* Graham и *Trjapitzinichus* Kostjukov et Kosheleva.

5.2 Определительная таблица родов подсемейства Tetrastichinae

К настоящему времени опубликованы определительные таблицы тетрастихин Западной Европы (Graham, 1987, 1991), Неарктики (La Salle, 1994) и Австралии (Воицек, 1988). В нашей стране определительные таблицы были подготовлены для европейской части СССР (Костюков, 1978) и для Дальнего Востока России (Сторожева и др., 1995; Костюков, 2000).

Подготовлена оригинальная иллюстрированная определительная таблица 27 родов тетрастихин в их современной интерпретации, которые уже отмечены на территории Северного Кавказа или обнаружение которых здесь вероятно.

Глава 6 Фауна наездников-эвлофид Ставропольского края

6.1 Таксономический состав

В результате нашего исследования фауна Ставропольского края насчитывает 268 видов семейства Eulophidae, принадлежащих 53 родам из 4 подсемейств. Большинство видов относятся к подсемейству Tetrastichinae – 145 видов (19 родов), что составляет 54.3 % от общего числа видов региона исследования. Подсемейство Eulophinae представлено здесь 65 видами из 17 родов (24.3 %), а подсемейство Entedoninae – 50 видами из 14 родов (18.7 %). Незначительное

число таксонов в подсемействе Entiinae – 7 видов из 3 родов, что составляет всего 2.6 % от их общего числа.

Подсемейство Eulophinae

1. ***Cirrospilus diallus* Walker, 1838
2. ***C. elegantissimus* Westwood, 1832
3. ***C. lyncus* Walker, 1838
4. ***C. pictus* (Nees, 1834)
5. **C. vittatus* Walker, 1838
6. ***C. viticola* (Rondani, 1877)
7. **Colpoclypeus florus* (Walker, 1839)
8. ****Dichatomus acerinus* Foerster, 1878
9. **Diaulinopsis arenaria* (Erdős, 1951)
10. ***Diglyphus albiscapus* Erdős, 1951
11. **D. chabrias* (Walker, 1828)
12. ****D. crassinervis* Erdős, 1958
13. **D. isaea* (Walker, 1838)
14. ***D. minoeus* (Walker, 1838)
15. ***D. pachyneurus* Graham, 1963
16. *D. poppoea* Walker, 1848
17. ***D. pusztensis* (Erdős et Novicky, 1951)
18. ****Elachertus artaeus* (Walker, 1839)
19. **E. inunctus* Nees, 1834
20. ***E. pulcher* (Erdős, 1961)
21. *Elasmus flabellatus* (Fonscolombe, 1832)
22. *E. nudus* (Nees, 1834)
23. *E. platydrae* (Ferrière, 1935)
24. *E. unicolor* (Rondani, 1877)
25. *E. viridiceps* Thomson, 1878
26. ***Eulophus larvarum* (L., 1758)
27. ***E. thespius* Walker, 1839
28. ***Euplectrus bicolor* (Swederus, 1795)
29. ****E. flavipes* (Fonscolombe, 1832)
30. ***Hemiptarsenus autonomus* (Mercet, 1924)
31. ***H. ornatus* (Nees, 1834)
32. ***H. unguicellus* (Zetterstedt, 1838)
33. ***Hyssopus nigrifulus* (Zetterstedt, 1838)
34. ***H. olivaceus* (Thomson, 1878)
35. ***Necremmus leucarthros* (Nees, 1834)
36. ***Pnigalio agraulis* (Walker, 1839)
37. ****P. attis* (Walker, 1939)
38. ****P. epilobii* Bouček, 1966
39. ***P. katonis* (Ishii, 1953)
40. ***P. longulus* (Zetterstedt, 1838)
41. ***P. mediterraneus* Ferrière et Delucchi, 1957
42. ***P. nemati* (Westwood, 1838)
43. **P. pectinicornis* (L., 1758)
44. ***P. phragmitis* (Erdős, 1954)
45. ***P. rotundiventris* (Erdős, 1954)
46. ***P. soemius* (Walker, 1839)
47. ***P. tricuspis* (Erdős, 1954)
48. ***P. tridentatus* (Thomson, 1878)
49. ***P. trjapitzini* Storozheva, 1995
50. ***P. xerophilus* (Erdős, 1954)
51. ***Ratzeburgiola cristata* (Ratzeburg, 1848),
52. ****R. incompleta* Bouček, 1971
53. ***Rhincopelte crassicornis* (Nees, 1834)
54. **Sympiesis acalle* (Walker, 1848)
55. **S. dolichogaster* Ashmead, 1888
56. **S. flavopicta* Bouček, 1959
57. **S. gordius* (Walker, 1839)
58. ***S. gregori* Bouček, 1959
59. *S. notata* (Zetterstedt, 1838)
60. **S. sericeicornis* (Nees, 1834)
61. ***S. trjapitzini* Storozheva, 1981
62. **S. viridula* (Thomson, 1878)
63. ***S. xanthostoma* (Nees, 1834)
64. **Zagrammosoma talitzkii* Bouček, 1961
65. ***Z. variegata* Masi, 1907

Подсемейство Entiinae

66. ***Astichus tauricus* Bouček, 1963
67. ***Euderus agrili* Bouček, 1963
68. ***E. albitarsis* (Zetterstedt, 1838)
69. ****E. arenarius* Erdős, 1951
70. ***E. brevicornis* Bouček, 1963
71. ***E. palustris* Erdős, 1951
72. ***Parasecodes simulans* Mercet, 1924

Подсемейство Entedoninae

73. ****Achrysocharoides cilla* (Walker, 1839)
74. ***A. latreillii* (Curtis, 1826)
75. ***A. niveipes* (Thomson, 1878)
76. **A. zwoelferi* (Delucchi, 1954)
77. ***Asecodes congruens* (Nees, 1834)
78. ***A. erxias* (Walker, 1848)
79. ****A. lagus* (Walker, 1838)
80. ***A. lucens* (Nees, 1834)
81. ***Ceraninus menes* (Walker, 1839)
82. ****Chrysocharis idyia* (Walker, 1839)
83. ****Ch. liriomyzae* Delucchi, 1954
84. ****Ch. pentheus* (Walker, 1839)
85. ****Ch. pilicoxa* (Thomson, 1878)
86. ***Ch. polyzo* (Walker, 1839)

87. ****Ch. pubens* Delucchi, 1954
 88. ***Chrysonotomyia germanica* (Erdős, 1956)
 89. ***Closterocerus lanassa* (Walker, 1839)
 90. ****C. pannonicus* (Erdős, 1956)
 91. **C. ruforum* (Krausse, 1917)
 92. ****C. transsylvanicus* (Erdős, 1951)
 93. ***C. trifasciatus* Westwood, 1833
 94. ***Derostenus gemmeus* Westwood, 1833
 95. ***Entedon fufius* Walker, 1846
 96. ***E. fuscitarsis* Thomson, 1878
 97. ***E. parvicarcal* Thomson, 1878
 98. ***E. pharnus* Walker, 1839
 99. ***E. pseudonigritarsis* Erdős, 1944
 100. ***Entedonomphale carbonaria* (Erdős, 1954)
 101. ****Grahamia tatrca* (Erdős, 1966)
 102. ***Mestocharis maculata* (Foerster , 1841)
 103. ****Neochrysocharis aratus* (Walker, 1838)
 104. ***N. cuprifrons* Erdős, 1954
 105. **N. formosus* Westwood, 1833
 106. ***Omphale rubigus* (Walker, 1839)
 107. ***O. theana* (Walker, 1838)
 108. ****O. salicis* (Haiday, 1833)
 109. ***Pediobius alcaeus* (Walker, 1839)
 110. **P. bruchicida* (Rondani, 1872)
 111. ***P. cassidae* Erdős, 1958
 112. ***P. claviger* (Thomson, 1878)
 113. ***P. epigonus* (Walker, 1839)
 114. ***P. eubius* (Walker, 1839)
 115. ***P. facialis* (Giraud, 1863)
 116. ***P. metallicus* (Nees, 1834)
 117. ***P. nigritarsis* (Thomson, 1878)
 118. ****P. phragmitis* Bouček, 1965
 119. ***P. polanensis* Bouček, 1965
 120. **P. pyrgo* (Walker, 1839)
 121. **P. saulius* (Walker, 1839)
 122. ****P. tetratomus* (Thomson, 1878)
- Подсемейство Tetrastichinae**
 123. ****Aprostocetus aartseni* Graham, 1987
 124. **A. agrus* (Walker, 1839)
 125. ****A. annulatus* (Foerster , 1861)
 126. ***A. anodaphus* (Walker, 1839)
 127. ***A. aquilus* Graham, 1987
 128. ***A. aristaeus* (Walker, 1839)
 129. **A. artemisiae* (Erdős, 1954)
 130. **A. artemisicola* Graham, 1987
 131. **A. brachycerus* (Thomson, 1878)
 132. ***A. bruzzonis* (Masi, 1930)
 133. ***A. capitigenae* Graham, 1987
 134. ****A. cadius* (Walker, 1839)
 135. **A. caudatus* Westwood, 1833
 136. **A. cecidomyiarum* (Bouché, 1834)
 137. ****A. cerricola* (Erdős, 1954)
 138. ***A. ciliatus* (Nees, 1834)
 139. ***A. diversus* (Foerster , 1841)
 140. ****A. domenichinii* (Erdős, 1969)
 141. ****A. eurystoma* Graham, 1961
 142. **A. emesa* (Walker, 1839)
 143. **A. epicharmus* (Walker, 1839)
 144. ****A. extensus* Graham, 1987
 145. **A. fonscolombeii* Graham, 1987
 146. ***A. forsteri* (Walker, 1847)
 147. ***A. gratus* (Giraud, 1863)
 148. ****A. grylli* (Erdős, 1954)
 149. ***A. incrassatus* Graham, 1961
 150. **A. leucone* (Walker, 1839)
 151. ****A. levadiensis* Graham, 1987
 152. **A. longicauda* (Thomson, 1878)
 153. ****A. lysippe* (Walker, 1839)
 154. ***A. malagensis* Graham, 1987
 155. ****A. menius* (Walker, 1839)
 156. ***A. meridionalis* Graham, 1987
 157. ***A. meroe* Graham, 1987
 158. ***A. microscopicus* (Rondani, 1877)
 159. ***A. minimus* (Ratzeburg, 1848)
 160. ***A. metra* (Walker, 1839)
 161. ***A. micantulus* (Thomson, 1878)
 162. **A. neglectus* (Domenichini, 1957)
 163. ***A. orithyia* (Walker, 1839)
 164. ***A. pausiris* (Walker, 1839)
 165. **A. productus* Craham, 1987
 166. ***A. phineus* (Walker, 1839)
 167. ****A. phragmitinus* (Erdős, 1954)
 168. ***A. pygmaeus* (Zetterstedt, 1838)
 169. ****A. rhacius* (Walker, 1839)
 170. **A. rhipheus* (Walker, 1839)
 171. ***A. roesellae* (Nees, 1834)
 172. ****A. rumicis* Graham, 1987
 173. ***A. serratarum* Graham, 1987
 174. ***A. subanellatus* Graham, 1961
 175. ***A. taxi* Graham, 1987
 176. ***A. terebrans* Erdős, 1954

177. ***A. tymbor* (Walker, 1839)
178. **A. venustus* (Gahan, 1914)
179. ***A. verutus* Graham, 1961
180. ***A. viridinitens* Graham, 1987
181. ****A. xanthopus* (Nees, 1834)
182. **A. zoilus* (Walker, 1839)
183. ***A. zosimus* (Walker, 1839)
184. **Baryscapus adalia* (Walker, 1839)
185. ***B. agrilorum* (Ratzeburg, 1844)
186. ****B. berhidanus* Erdös, 1954
187. ****B. bruchivorus* Gahan, 1942
188. **B. bruchophagi* (Gahan, 1913)
189. **B. bruchidii* (Erdös, 1951)
190. ***B. cirsiicola* Graham, 1991
191. ***B. crassicornis* (Erdös, 1954)
192. **B. दौरа* (Walker, 1839)
193. ***B. diaphantus* (Walker, 1839)
194. ***B. fossarum* Graham, 1991
195. ***B. embolicus* (Kostjukov, 1977)
196. **B. endemus* (Walker, 1839)
197. ***B. euphorbiae* Graham, 1991
198. ***B. evonymellae* (Bouché, 1834)
199. ***B. galactopus* (Ratzeburg, 1844)
200. ***B. globosiclava* Graham, 1991
201. **B. gradwelli* Graham, 1991
202. ***B. impeditus* (Nees, 1834)
203. ***B. nigroviolaceus* (Nees, 1834)
204. **Baryscapus phytomyzae* (Kostjukov, 1978)
205. ***B. pospelovi* (Kurdjumov, 1912)
206. ****B. protasis* Graham, 1991
207. ***B. starki* (Kostjukov, 1978)
208. ***B. szoecsi* (Erdös, 1958)
209. ****B. talitzkii* (Kostjukov, 1978)
210. *B. tobiasi* Kosheleva et Gunasheva, 2014
211. ****Chrysotetrastichus suevius* (Walker, 1839)
212. ***Crataepus marbis* (Walker, 1839)
213. ***Dzhanokmenia antonovae* (Kostjukov, 1978)
214. ***D. demakovi* (Kostjukov, 1978)
215. *D. kasparyani* Kostjukov et Kosheleva, 2014
216. ****D. kozlovi* (Kostjukov, 1984)
217. ****D. kurdjumovi* (Kostjukov, 1978)
218. ****D. zadepyskii* (Kostjukov, 1984)
219. ***Holcotetrastichus rhosaces* (Walker, 1839)
220. *Kolopterna grahami* Kostjukov et Kholmchenko, 2004
221. *K. kasparyani* Kostjukov et Kosheleva, 2014
222. ***Melittobia acasta* (Walker, 1839)
223. ***Minotetrastichus frontalis* (Nees, 1834)
224. ***M. platanellus* (Mercet, 1922)
225. ***Neotrichoporoides cavigena* Graham, 1987
226. ***N. dispersus* Graham, 1986
227. ***N. mediterraneus* Graham, 1986
228. ***N. szelenyii* (Erdös, 1951)
229. ****N. viridimaculatus* (Fullaway, 1955)
230. ***Oomyzus gallerucae* (Fonscolombe, 1832)
231. ***O. galerucivorus* (Hedqvist, 1959)
232. ***O. incertus* (Ratzeburg, 1844)
233. *O. scaposus* (Thomson, 1878)
234. ***O. sempronius* (Erdös, 1954)
235. ****O. sokolowskii* (Kurdjumov, 1912)
236. ***Ootetrastichus crino* (Walker, 1838)
237. ****O. ibericus* (Graham, 1987)
238. ***O. mandanis* (Walker, 1839)
239. **O. mycerinus* (Walker, 1839)
240. **O. ovivorax* (Silvestri, 1920)
241. ****O. percaudatus* (Silvestri, 1920)
242. **O. polygoni* (Erdös, 1954)
243. ****Pronotalia orobanchiae* Graham, 1991
244. ***Quadrastichus misellus* (Delucchi, 1954)
245. ***Q. vacuna* (Walker, 1839)
246. **Sigmophora brevicornis* (Panzer, 1804)
247. ****Stepanovia avetjanae* (Kostjukov, 1978)
248. ***S. aurantiaca* (Ratzeburg, 1852)
249. ***S. eurytomae* (Nees, 1834)
250. ***Syntomosphyrum calamarius* (Graham, 1961)
251. **S. fulvipes* Foerster, 1878
252. ***Tamarixia flaviventris* (Kostjukov, 1978)
253. ***T. monesius* (Walker, 1839)
254. ****T. poddubnyi* (Kostjukov, 1978)
255. **T. pronomus* (Walker, 1839)
256. ****T. rudolfae* (Kostjukov, 1978)
257. **T. upis* (Walker, 1839)

258. ***Tetrastichus atratulus* (Nees, 1834) 264. **T. julis* (Walker, 1839)
 259. *T. atrocoeruleus* (Nees, 1834) 265. ***T. miser* (Nees, 1834)
 260. ****T. clito* (Walker, 1840) 266. **T. murcia* (Walker, 1839)
 261. ****T. dasyops* Graham, 1991 267. ****T. solvae* Graham, 1991
 262. ****T. epilachnae* (Giard, 1896) 268. **T. telon* (Graham, 1961)
 263. ***T. heeringi* Delucchi, 1954

Примечание. Виды, впервые указываемые для фауны России, отмечены тремя звёздочками (***) , для фауны Северного Кавказа – двумя (**), для фауны Ставрополя – одной звёздочкой (*), новые для науки виды подчеркнуты.

Большинство выявленных видов принадлежит подсемейству Tetrastichinae, из которых роды *Aprostocetus* (61 вид) и *Baryscapus* (26 видов) наиболее многочисленные. Далее по числу видов следуют *Tetrastichus* (11), *Ootetrastichus* (7), *Dzhanokmenia*, *Oomyzus*, *Tamarixia* (по 6), *Neotrichoporoides* Girault (5), *Stepanovia* (3), *Quadrastichus*, *Minotetrastichus* и *Syntomosphyrum* (по 2). Рода *Chrysotetrastichus*, *Holcotetrastichus*, *Sigmophora* Rondani, *Pronotalia* Gradwell, *Melittobia* Westwood и *Crataepus* Foerster имеют лишь по одному виду, причем последний из них является монотипическим. Двумя новыми для науки видами в фауне Ставрополя представлен род *Koloptera* Graham.

Среди представителей подсемейства Eulophinae преобладают виды родов *Pnigalio* Schrank (15 видов), *Sympiesis* Foerster (10), *Diglyphus* Walker (8), *Cirrospilus* Westwood (6) и *Elasmus* Westwood (5). Остальные 11 родов эвлофин включают всего по 1–3 вида. Подсемейство Entedoninae преобладающе представлено родами *Pediobius* Walker (14 видов), *Entedon* Dalman (5), *Chrysocharis* Foerster (5), *Closterocerus* Westwood (5), *Achrysocharoides* Girault (4) и *Asecodes* Foerster (4), а остальные 8 родов состоят из 1–3 видов. Подсемейство Entiinae содержит всего 7 видов из родов *Euderus* Haliday (5 видов), *Astichus* Foerster (1) и *Parasecodes* Mercet (1).

6.2 Сравнение фаун эвлофид Ставропольского края и наиболее изученных регионов Палеарктики

Проведено сравнение видового состава эвлофид Ставропольского края с таковым среди наиболее изученных регионов России (Среднее Поволжье и Приморский край) и некоторых стран Европы. Проанализирована общая матрица данных (на 1232 вида) путем кластерного анализа на основе расчета индекса фаунистического сходства Чекановского-Сьеренсена. Дендрограмма сходства строилась в программе PAST (Hammer et al., 2001) с использованием метода «невзвешенного среднего присоединения» (UPGMA). Достоверность устойчивости кластеров была оценена с помощью бутстреп-анализа при 10000 повторностей.

Фауна эвлофид наиболее близка к фауне Среднего Поволжья России ($K_{cs} = 0.55$) и имеет 137 общих с ней видов, образуя достаточно устойчивый восточноевропейский кластер с высокой (100) бутстреп поддержкой (рисунок 2).

Фауна эвлофид Приморского края закономерно занимает обособленное положение (рисунок 2). Интересно, что по числу одинаковых видов фауна эвлофид Приморского края близка к таковой Швеции, что может быть объяснено нахождением части этих двух территорий в единой Евросибирской таежной области.

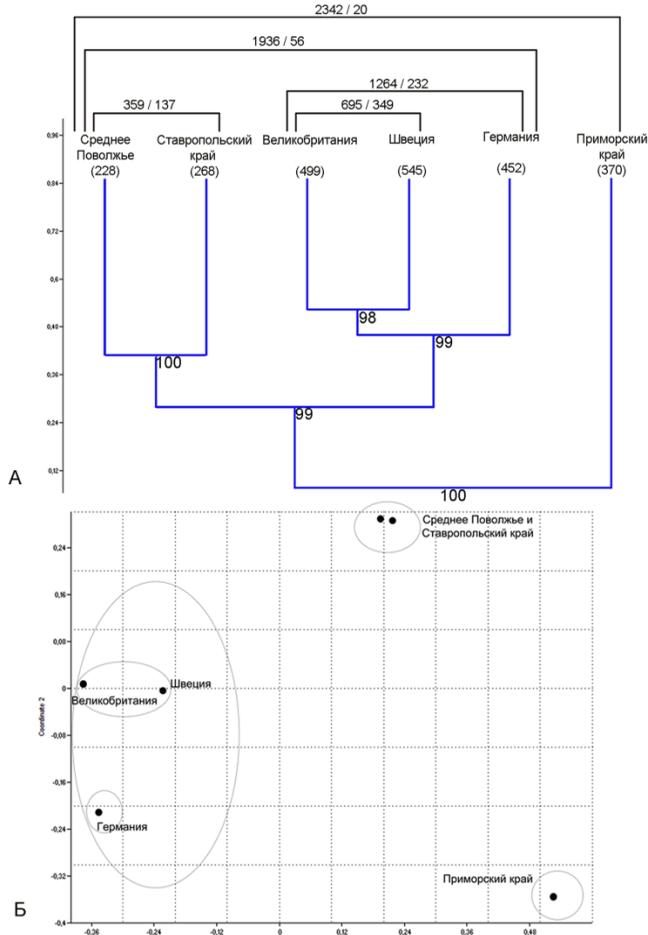


Рисунок 2 – Сходства фаун эвлофид (индекс Чекановского-Сьеренсена): А – дендрограмма сходства, Б – ординация фаун эвлофид в пространстве двух основных координат. Для дендрограммы: в основании кластеров указаны бутстреп-значения в %; в круглых скобках сверху дано общее число видов локальных фаун; над кладами указано число

известных видов и число общих из них в сравниваемых фаунах, объединенных верхней скобой.

Устойчивый кластер с высокой (98) бутстреп поддержкой и максимальным сходством по индексу Чекановского-Сьеренсена ($K_{cs} = 0.67$) формируют фауны Великобритании и Швеции (рисунок 2). Одной из основных причин такого высокого сходства может быть хорошая изученность этих фаун, представленных в нашем анализе максимальным числом видов. Фауна эвлофид Германии хотя и очень близка к фаунам Швеции и Великобритании (с K_{cs} равным 0.59 и 0.61 соответственно), которые совместно формируют западноевропейский кластер, однако занимает несколько обособленное от них положение (рисунок 2).

6.3 Ареалогический анализ

Для зоогеографического анализа выявленных на исследуемой территории видов эвлофид нами приняты схемы биогеографического районирования Палеарктики (Емельянов, 1974) и земного шара (Udvardy, 1975). Обширные ареалы эвлофид названы нами по поясам и секторам, а дизъюнктивные и ограниченные – по провинциям.

В ходе проведенного ареалогического анализа выявлено 36 типов ареалов эвлофид, которые были объединены в 3 группы: Мультирегиональную (I), Голарктическую (II) и Палеарктическую (III). В Палеарктической группе выделено 11 подгрупп ареалов [III(A)–III(L)] (рисунок 3).

В фауне эвлофид Ставропольского края преобладают виды Палеарктической группы (70.9 %), в которой наиболее многочисленны Транспалеарктическая (40.0 % от видов, распространенных только в Палеарктике), Панатлантическая (23.7 %) и Западнопалеарктическая (13.7 %) подгруппы. Почти равноценные по числу видов Западнопанконтинентальная (5.8 %) и Западноэвриконтинентальная (4.2 %) подгруппы. В подгруппу условно дизъюнктивных ареалов с крайне скудными данными по распространению объединено 9 видов (4.7 %); подгруппа условных эндемиков включает 4 вида (2.1 %). Эвлофиды, обладающие широкими типами ареалов, принадлежат к Мультирегиональной (включает 15.7 % от общего числа видов) и Голарктической (13.4 %) группам.

Из обнаруженных на Ставрополье эвлофид, 190 видов встречаются только в пределах Палеарктики, среди которых бореально-субтропических 130 видов, южных – 32 и суббореальных – 14. В Голарктике встречаются 36 видов, из которых явно преобладают бореально-субтропические (33 вида). За пределы Голарктического царства выходят ареалы 42 видов, большую часть из которых составляют космополиты (12 видов), палеарктическо-ориентальные (10) и голарктическо-ориентальные (7) виды.

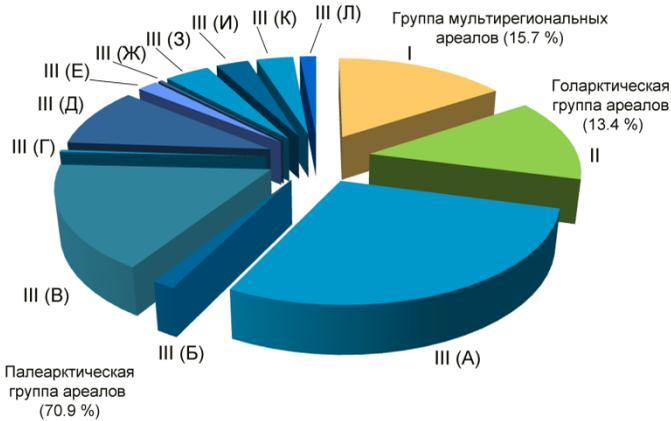


Рисунок 3 – Распределение эвлофид Ставропольского края по группам и подгруппам ареалов. Обозначения подгрупп: А – Транспалеарктическая, Б – Суператлантическая, В – Панатлантическая, Г – Суператлантическо-восточнорезкоконтинентальная, Д – Западнопалеарктическая, Е – Западнопереходная, Ж – Западносубконтинентальная, З – Западнопанконтинентальная, И – Западноэвриконтинентальная, К – условно дизъюнктивные ареалы, Л – условные эндемики.

6.4 Ландшафтное распределение

Провинция лесостепных ландшафтов. Здесь отмечено 130 видов эвлофид. Специфичными только для данного ландшафта оказались *Omphale rubigus*, *O. theana*, *O. salicis*, *Derostenus gemmeus*, *Necremnus leucarthros*, *Syntomosphyrum calamarius*, *S. fulvipes*, *Diaulinopsis arenaria*, *Crataepus marbis* и *Pronotalia orobanchiae*; ожидаема также находка рода *Hyperteles*.

Провинция степных ландшафтов пока включает лишь 20 видов, которые встречаются также и в провинции лесостепных ландшафтов.

Провинция предгорных лесостепных и степных ландшафтов близка к лесостепным ландшафтам; здесь отмечено 114 видов эвлофид.

Провинция полупустынных ландшафтов характеризуется присутствием ксерофильных видов – тетрастихин родов *Dzhanokmenia* и *Kolopterna*, видов рода *Varyscapus* группы *B. orgyia*, *B. embolicus* и видов рода *Tamarixia* группы *rudolfae*.

Глава 7. Особенности биологии и хозяйственное значение эвлофид

В главе на основе литературных и собственных данных проанализированы трофические связи паразитов, типы их взаимоотношений с хозяевами и хозяйственное значение эвлофид.

7.1 Трофические связи эвлофид

Хозяевами наездников-эвлофид являются насекомые 11 отрядов, главным образом Lepidoptera (46 %), Diptera (28 %), Coleoptera (24 %), Hymenoptera (17 %) и Homoptera (8 %), а также клещи, пауки и нематоды.

7.2 Типы взаимоотношений эвлофид с хозяевами и пути их эволюции

Эвлофиды паразитируют обычно на насекомых, реже – на клещах и пауках и круглых червях-нематодах. Среди эвлофид изредка встречаются фитофаги, факультативные некрофаги и инквилины.

В семействе выделено 18 типов паразитизма личинок. Наиболее широким спектром типов паразитизма характеризуется подсем. Tetrastichinae [включающее 17 типов: 1) фитофагия (инквилинизм и галлообразование); 2) факультативная некрофагия; 3) хищничество на яйцах Немиметабола; 4) хищничество на яйцах Нолометабола; 5) хищничество на яйцах в коконах пауков; 6) хищничество на личинках галлообразующих клещей; 7) хищничество на галлообразующих нематодах; 8) внутренняя оофагия: на Немиметабола и Нолометабола; 9) внутренний яйцо-личиночный (яйце-куколочный) паразитизм; 10) наружный личиночно-куколочный паразитизм; 11) внутренний личиночно-куколочный паразитизм; 12) наружный паразитизм на личинках и куколках; 13) внутренний паразитизм на открытоживущих Немиметабола; 14) внутренний паразитизм на личинках и куколках; 15) наружный паразитизм на куколках; 16) внутренний паразитизм в куколках; 17) внутренний паразитизм в имаго). В остальных подсемействах выделены для Entedoninae – 10 типов, для Eulophinae – 8 и для Entiinae – 2.

Эволюция типов паразитизма личинок эвлофид шла по пути морфотипической (Козлов, 1972) и морфо-экологической (Сугоняев, 1972) специализаций. Отмечена корреляция между типами взаимоотношений личинок тетрастихин с хозяевами и особенностями строения тела имаго (примитивным или продвинутом состоянии морфологических структур). Наиболее архаичным строением имаго отличаются виды родов *Hyperteles* и *Quadrastichodella*, для которых известны фитофагия и факультативная некрофагия в галлах. Скорее всего, гипотетические предки эвлофид так или иначе были связаны с галлообразователями семейств Cynipidae и Cecidomyiidae.

7.3 Хозяйственное значение эвлофид

В главе обобщены сведения об эвлофидах, паразитах экономически значимых вредителей сельского и лесного хозяйства. Приведены основные направления использования эвлофид, заключающиеся в: 1) охране местных видов, 2) их интродукции и акклиматизации, 3) использовании аборигенных популяций эвлофид, паразитирующих на инвазивных вредителях.

Заключение

Первоначальные сведения о составе и распространении наездников семейства Eulophidae в пределах Ставропольского края были очень скудными и включали только 10 видов. Специального комплексного изучения данной груп-

пы наездников на территории Ставрополя до нашего исследования не проводилось. Представленный в настоящей работе оригинальный аннотированный список наездников-эвлофид Ставропольского края включает 268 видов и вносит существенный вклад в познание таксономического разнообразия этой группы энтомофагов как для изученного региона, так и для территории страны в целом. В результате осуществленных исследований впервые для фауны России отмечено 47 видов, а для фауны Северного Кавказа – 160 видов.

Проведенный ареалогический анализ такой пока еще недостаточно изученной группы хальцид показал наличие в составе фауны большого числа видов с транспалеарктическими ареалами. В исследованном регионе представлены и своеобразные ксерофильные виды, которые обычно встречаются в опустыненных областях Центральной Азии и Северной Африки и которые были объединены нами в западноевроконтинентальную группу (около 2.5 % от общего числа видов).

Осуществленный обширный сравнительно-морфологический анализ позволил показать возможные направления эволюционных преобразований многих морфологических структур эвлофид подсемейства Tetrastichinae, уточнить и обосновать значение основных диагностических признаков этих наездников и установить на этой основе современное таксономическое положение 96 видов тетрастихин, описанных в основном с территории бывшего СССР. Эти же данные и современные представления о составе и объеме родов тетрастихин стали основой подготовки современного иллюстрированного определителя родов подсемейства Tetrastichinae фактически по фауне России, который должен стать источником получения новых результатов по систематике и фаунистике этой практически важной группы энтомофагов.

Тщательный и разносторонний анализ литературных и собственных данных по пищевым связям всех эвлофид и по особенностям взаимоотношений их личинок с хозяевами позволил выделить 18 типов паразитизма и наметить вероятные пути их эволюции. Углубленное изучение эвлофид Ставрополя дало возможность предложить ряд их видов, аборигенные популяции которых могут быть перспективны при использовании для борьбы с инвазивными видами вредителей.

Выводы

1. В фауне Ставропольского края выявлено 268 видов эвлофид, относящихся к 53 родам 4 подсемейств. Большинство обнаруженных видов относится к подсемейству Tetrastichinae – 145 видов (19 родов), что составляет 54.3 % от общего числа эвлофид. Подсемейство Eulophinae представлено 65 видами (17 родов), а Entedoninae – 50 видами (14 родов) (соответственно 24.3 % и 18.7 %). Наибольшим разнообразием на родовом уровне характеризуются подсемейства Tetrastichinae и Eulophinae.

2. Для фауны России впервые указывается 47 видов эвлофид, а для фауны Северного Кавказа – 160 видов. С территории исследования описано 3 новых для науки вида – *Baryscapus tobiasi* Kosheleva et Gunasheva, *Dzhanokmenia kasparyani* Kostjukov et Kosheleva и *Kolopterna kasparyani* Kostjukov et Kosheleva.

3. Для наездников-тетрастихин уточнено таксономическое значение состояния щечного шва и щечной ямки; выявлены основные пути и направления олигомеризации усиков (среди которых – вхождение в состав булавы вершинного членика жгутика и слияние члеников жгутика антенны), редукции сенсорного аппарата жгутика антенны и полимеризации, выраженной в увеличении числа камер сенсорной пластинки основного членика у самцов. Среди главных направлений преобразования груди обнаружены ее дорсовентральное уплощение, удлинение или укорочение переднеспинки, расширение и укорочение щитика среднеспинки и значительное увеличение или редукция промежуточного сегмента.

4. На основе проведенного сравнительно-морфологического анализа уточнена и обоснована значимость основных диагностических признаков видов и родов эвлофид-тетрастихин; благодаря этим данным установлено современное таксономическое положение 96 видов тетрастихин, а также подготовлена оригинальная иллюстрированная определительная таблица 27 родов этого подсемейства.

5. По результатам ареалогического анализа выявлено 3 группы и 36 типов ареалов эвлофид. Основная часть видов вошла в Палеарктическую группу ареалов (70.9 % от общего числа видов), остальные виды принадлежат к Мультирегиональной (15.7 %) и Голарктической (13.4 %) группам.

6. Эвлофиды Ставропольского края по фаунистическому составу наиболее близки к таковым Среднего Поволжья ($K_{cs} = 0.55$) и имеют 137 общих с ним видов, образуя восточноевропейский кластер с высоким (100) бутстрепом поддержки. В то же время фауна эвлофид Приморского края в силу своей оригинальности и высокого уровня эндемизма формирует четко обособленный восточнопалеарктический кластер.

7. Хозяевами наездников-эвлофид являются насекомые 11 отрядов (главным образом Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera и Homoptera), а также клещи, пауки и нематоды. Выделено 18 типов паразитизма, показаны вероятные пути их становления (шедшие по пути морфотипической и морфо-экологической специализаций), высказано предположение о начале биологического становления эвлофид на галлообразователях из семейств Cynipidae и Cecidomyiidae.

8. Исследование фауны Ставрополя позволило выявить 33 вида эвлофид, перспективных при создании аборигенных стартовых популяций для подавления опасных инвазивных видов вредителей (*Liriomyza huidobrensis*, *L. trifolii*, *Tuta absoluta* и *Phthorimaea operculella*) выявить и определить благоприятные сроки и биоценозы их сборов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации из перечня рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных для опубликования основных результатов диссертации:

Кошелева, О. В. Зоогеографический анализ фауны наездников-эвлофид (Hymenoptera, Eulophidae) Ставропольского края (Предкавказье) / **О. В. Кошелева** // Энтомологическое обозрение. – 2012. – Т. 91, вып. 3. – С. 598–603.

Кошелева, О. В. Олигомеризация и другие эволюционные изменения в строении усиков наездников-тетрастихин (Hymenoptera, Eulophidae) / **О. В. Кошелева** // Энтомологическое обозрение. – 2013. – Т. 92, вып. 1. – С. 70–83.

Кошелева, О. В. Типы паразитизма наездников-эвлофид (Hymenoptera, Eulophidae) / **О. В. Кошелева**, В. В. Костюков // Энтомологическое обозрение. – 2014. – Т. 93, вып. 3. – С. 489–509.

Костюков, В. В. Первое сообщение о паразитах каштановой моли в России / В. В. Костюков, **О. В. Кошелева**, И. В. Наконечная, З. М. Гунашева // Защита и карантин растений. – 2014. – № 9. – С. 41–42.

Публикации в прочих журналах, трудах, сборниках и материалах конференций:

Костюков, В. В. Хальциды (Hymenoptera, Chalcidoidea) Ставрополя и Кубани / В. В. Костюков, Е. В. Хомченко, **О. В. Кошелева** // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы докладов международной научно-практической конференции. – Краснодар: Агропромполиграфист. – 2004. – Вып. 2. – С. 170–181.

Костюков, В. В. Хальциды окрестностей поселка Призетковский на Ставрополье. Сообщение I. Виды рода *Neotrichoporoides* (Hymenoptera, Eulophidae), впервые найденные в России / В. В. Костюков, **О. В. Кошелева**, Е. В. Хомченко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы докладов международной научно-практической конференции. – Краснодар: Агропромполиграфист. – 2004. – Вып. 2. – С. 181–184.

Костюков, В. В. Таксономическое положение видов, описанных в роде *Tetrastichus* Haliday, 1844 (s.l.) с территории СССР, и выделение нового рода *Trjapitzinichus*, gen. nov. / В. В. Костюков, **О. В. Кошелева** // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы докладов международной научно-практической конференции. – Краснодар: Агропромполиграфист. – 2006. – Вып. 4. – С. 103–111.

Кошелева, О. В. Новые для фауны России и Северного Кавказа хальциды рода *Omphale* Haliday (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eulophidae) / **О. В. Кошелева** // XIII Съезд Русского Энтомологического общества. Россия. Краснодар, 9–15 сентября 2007а. Тезисы. – 2007а. – С. 171.

Костюков, В. В. Эвлофиды (Hymenoptera, Eulophidae) Ставропольского края / В. В. Костюков, **О. В. Кошелева** // Материалы докладов Международного симпозиума «Защита растений – достижения и перспективы, Кишинев, 19–22 октября 2009 года». Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – 2009. – С. 66–68.

Кошелева, О. В. Направления олигомеризации усиков в подсемействе Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) / **О. В. Кошелева** // II Симпозиум стран СНГ по перепончатокрылым насекомым. Тезисы докладов. – Санкт-Петербург, 2010. – С. 81.

Кошелева, О. В. Дополнение к фауне эвлофид (Hymenoptera, Eulophidae) Ставропольского края / **О. В. Кошелева**, В. В. Костюков // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИБЗР. – Краснодар. – 2010. – Вып. 6. – С. 235–239.

Кошелева, О. В. Пищевые связи эвлофид (Hymenoptera, Eulophidae) с чешуекрылыми (Lepidoptera) / **О. В. Кошелева** // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар. – 2012. – Вып. 7. – С. 100–104.

Kostjukov, V. V. New species of *Dzhanokmenia* Kostjukov and *Kolopterna* Graham (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) from Russia / V. V. Kostjukov, **O. V. Kosheleva** // Proceedings of the Russian Entomological Society. – 2014. – Vol. 85, N 1. – P. 160–164.