

ISSN 1605-7678

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ТРУДЫ РУССКОГО
ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА**

Том 80(1)

Санкт-Петербург
2009

Труды Русского энтомологического общества. Т. 80(1). [Новые ортоптерологические исследования] С.-Петербург, 2009. 129 с.

Proceedings of the Russian Entomological Society. Vol. 80(1). [New orthopterological investigations] St. Petersburg, 2009. 129 pp.

Настоящий выпуск Трудов включает статьи российских ортоптерологов, подготовленные ими к 100-летию юбилею Льва Леонидовича Мищенко.

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

PROCEEDINGS OF THE RUSSIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY

Vol. 80(1)

Edited by *A.V. Gorochov*

Editorial board:

L.N. Anisyutkin, S.A. Belokobylskij, V.A. Krivokhatsky,

G.S. Medvedev

Редактор тома – *А.В. Горохов*

Редакционная коллегия:

Л.Н. Анисюткин, С.А. Белокобыльский, В.А. Кривохатский,

Г.С. Медведев

ISSN 1605-7678

© Русское энтомологическое общество, 2009

© Зоологический институт РАН, 2009

Предлагаемый том Трудов Русского энтомологического общества посвящен 100-летию со дня рождения известного советского и российского энтомолога, крупного специалиста по систематике ортоптероидных насекомых, доктора биологических наук Льва Леонидовича Мищенко. Сборник содержит краткую вступительную часть и оригинальные статьи его российских коллег и учеников. Последние статьи представляют главным образом результаты таксономических исследований по двум отрядам ортоптероидных насекомых: прямокрылым и уховерткам. Они содержат описания нового рода, 5 новых подродов и 61 нового вида из Юго-Восточной Азии, Китая и Африки, новые данные по исторической зоогеографии внетропической Азии и биоакустике, а также новую синонимику и другие сведения.

Публикация данного сборника частично поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 07-04-00540).

A.B. Горохов

This volume of the Proceedings of the Russian Entomological Society is dedicated to the centenary of the well-known Soviet and Russian entomologist, distinguished specialist on taxonomy of orthopteroid insects, Dr. Lev Leonidovich Mistshenko. It contains a brief introductory part and original papers contributed by his Russian colleagues and students. The latter papers present mainly the results of taxonomical investigations on the two orders of orthopteroid insects: Orthoptera and Dermaptera. They contain descriptions of a new genus, 5 new subgenera, and 61 new species from South-East Asia, China, and Africa, new data on historical zoogeography of non-tropical Asia and on bioacoustics, as well as new synonymy and other information.

Publication of the book is partly supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 07-04-00540).

A.V. Gorochov



**Новые
ортоптерологические
исследования**

*К 100-летию
Льва Леонидовича Мищенко*

**New
orthopterological
investigations**

*Dedicated to the centenary of
Lev Leonidovich Mistshenko*

Воспоминания о Льве Леонидовиче Мищенко (1909–1989)

Вот уже двадцать лет, как с нами нет Льва Леонидовича Мищенко, доктора биологических наук, автора ряда важных трудов по систематике прямокрылых насекомых (включая двухтомный определитель саранчовых СССР и сопредельных стран, написанный совместно с Г.Я. Бей-Биенко, и монографию по саранчовым подсемейства Catantopinae фауны СССР), заведующего Отделением ортоптероидных насекомых Зоологического института АН СССР в 1971–1989 гг., ветерана Великой Отечественной войны. Краткая биография и список трудов Льва Леонидовича были опубликованы сравнительно недавно (Энтомологическое обозрение, 1995, т. 74, вып. 1, с. 234–238), в связи с чем здесь представлены лишь некоторые воспоминания о нем его единственного официального аспиранта, учившегося у него и позднее работавшего рядом с ним, начиная с 1974 г. Однако следует отметить, что неофициальных учеников у Л.Л. было немало: к ним вполне можно отнести российских ортоптерологов С.Ю. Стороженко (Владивосток) и М.Г. Сергеева (Новосибирск), участвующих в этом сборнике, среднеазиатских энтомологов Т.Б. Токгаева и Б.Б. Мырзалиева, а также многих других.

Впервые я познакомился с Л.Л. в 1973 г., когда, еще будучи студентом, приехал в Зоологический институт АН СССР проситься к нему в ученики. Меня познакомили со стройным пожилым человеком, который, несмотря на возраст, выглядел просто красивым – ясные голубые глаза, высокий лоб, густые и кудрявые волосы, которые своей полной сединой придавали его облику особую благообразность. Речь его была затруднена – следствие фронтальной контузии и долгих лет частичной немоты, наступившей через несколько лет после этой травмы. Однако в его облике чувствовалась какая-то особая аккуратность, а в словах – благожелательность к будущему коллеге. Впоследствии я имел возможность убедиться в том, что Л.Л. очень благожелателен ко всем начинающим ортоптерологам. С более зрелыми коллегами у Л.Л. не всегда складывались такие же отношения, поскольку он придавал очень большое значение этической стороне взаимоотношений между исследователями: он считал очень незтичным вмешательство одного коллеги в таксономические исследования по той группе организмов, которую до него уже начал ревидировать другой коллега, или придерживание материала по какой-либо группе для собственных исследований вместо того, чтобы передать весь материал коллеге, делающему ревизию этой группы.

Л.Л. часто и с большой теплотой вспоминал своих первых учителей ортоптерологии. С.А. Предтеченский был руководителем Л.Л. во время его работ в тридцатые годы в составе противосаранчовых экспедиций Всесоюзного института защиты растений в южные регионы СССР. Он сформировал интерес у начинающего энтомолога к прямокрылым и, особенно, к вопросам систематики саранчовых, поскольку поручал ему трудную (но интересную) работу по определению тех видов, которые на данный момент не представляли угрозу для сельского хозяйства; среди последних было много видов, еще не известных науке. С.А. считал, что для дальнейшего развития мер по контролю за вредными саранчовыми необходимо углубленное изучение таксономического состава саранчевых СССР и ориентировал Л.Л. на специализацию в этой области. Одно из забавных воспоминаний Л.Л. о С.А. относится к необыкновенному умению последнего с помощью гребенки для волос подражать пению различных саранчовых; Л.Л. говорил, что он неоднократно подкрадывался с сачком к кусту, из которого доносилась песня «саранчука», и обнаруживал там спрятавшегося С.А.

Формирование Л.Л. как систематика началось примерно в это же время под влиянием двух исследователей: Б.П. Уварова, эмигрировавшего в Лондон после революции, и Э.Ф. Мирам, в предвоенные годы курировавшей коллекции ортоптероидных насекомых в Зоологическом институте АН СССР. Б.П. подобрал для Л.Л. значительный материал из зарубежных стран, включающий множество видов, отсутствовавших в советских коллекциях, что помогло Л.Л. опубликовать свою первую крупную таксономическую работу – ревизию рода *Sphingonotus* (1936). В своих письмах Б.П. много консультировал Л.Л. по всем вопросам ортоптерологии и таксономии; нужно отметить, что Л.Л. в те годы не имел еще никакого официального высшего образования –

он стал биологом практически самостоятельно, читая книги, которые советовали его первые учителя. В дальнейшем Л.Л. продолжал поддерживать с Б.П. дружескую и деловую переписку, а также взаимопользительный обмен материалом между коллекциями тех учреждений, где они работали. Через всю жизнь Л.Л. пронес благодарность этому выдающемуся ученому. Ученик и младший соратник Б.П. по противосаранчовому центру в Лондоне Г.В. Попов (G.V. Popov) рассказывал мне, что, впервые познакомившись с Л.Л., он (Г.В.) сразу же почувствовал какое-то особое расположение Л.Л., что, по мнению Г.В., отражало большую симпатию Л.Л. не столько к самому Г.В., сколько к его учителю.



Л.Л. Мищенко в послевоенные годы

В Зоологическом институте АН СССР Л.Л. начал работать в 1937 г., правда сначала в качестве лаборанта в отделении моллюсков. Однако почти каждый день после работы он приходил в кабинет ортоптероидных насекомых и продолжал свои научные исследования по систематике саранчовых под руководством Э.Ф. Мирам, еще помнившей те времена, когда Отделение возглавлялось Н.Н. Аделунгом. Между Л.Л. и Э.Ф. установились доброжелательные, дружеские отношения: Э.Ф. называла его не иначе как Лёва Леонидович, а Л.Л., спустя много лет, говорил мне, что может быть не стоит спешить сводить в синонимы одно из опубликованных ею видовых названий, поскольку Э.Ф. была тщательным исследователем и очень переживала, когда допускала ошибку. К Н.Н. Аделунгу Л.Л. относился несколько иначе – он со смехом пересказывал мне воспоминания Э.Ф. о том, как Н.Н., будучи большим любителем французских романов, почитывал их иногда и в рабочее время, поместив книгу в ящик своего рабочего стола и закрывая этот ящик каждый раз, когда кто-либо входил в кабинет.

Особый пласт воспоминаний о Л.Л. – это его рассказы о войне, контузии и ее последствиях. Он попал на фронт осенью 1941 г., участвовал в знаменитых по своей тяжести боях в районе Невской Дубровки, где и был контужен. В блокадные времена Л.Л., находясь в одном из госпиталей Ленинграда, прятал часть своего пайка под подушкой, чтобы передать навещавшей его жене. Супруга Л.Л. рассказывала мне, что если бы не эта помощь, ей, возможно, не удалось бы пережить блокаду. После контузии Л.Л. страдал сильнейшими головными болями, видел все вокруг перевернутым и в красном цвете; даже через много лет он говорил, что не может читать текст, написанный красными чернилами, поскольку с трудом отличает их от белого цвета. В послевоенные годы на почве контузии у него развилась эпилепсия, и после припадков у него временами пропадала речь, а иногда – зрение. Однако в 1942 г. после госпиталя он временно стал чувствовать себя получше, был демобилизован, вернулся к активной работе в Зоологическом институте и в блокадном Ленинграде защитил кандидатскую диссертацию по подсемейству *Catantopinae* фауны СССР. Эта защита далеко не сразу была признана в Москве, так как Л.Л. не имел формального высшего образования. Не исключено, что обострение его болезни было вызвано переживаниями именно по этому поводу.

Другой пласт воспоминаний Л.Л. относится к его краткому послеблокадному полевому сезону. Когда появилась возможность для эвакуации, Л.Л. и его супруга отправились в Душанбе (в те времена – Сталинабад), где располагалась база Зоологического института, частично эвакуированного из Ленинграда. Здесь он впервые смог полностью отдаться сбору прямокрылых с таксономической целью (ранее его экспедиционные поездки были связаны главным образом с проблемами борьбы с вредными саранчовыми): обследовал различные ландшафты Гиссарской долины, поднимался высоко в горы, проезжал на лошадях по таким тропам, где многим приходилось закрывать глаза, чтобы не видеть страшные пропасти и не дать лошадям почувствовать нервное состояние седока. Во время этих поездок был собран богатый материал, включающий немало новых таксонов. По результатам этих сборов Л.Л. написал серию работ, в том числе интересную статью по экологическому распределению прямокрылых Гиссарской долины (1949). Последняя публикация недавно получила продолжение – А.А. Покивайловым на основе этой работы было проведено сравнительное исследование исторических изменений в ландшафтно-стациональной приуроченности саранчовых Гиссарской долины (2007). Начавшееся в 1946 г. обострение болезни прервало деятельность Л.Л. как талантливого полевого исследователя. Ему пришлось переквалифицироваться в кабинетного ученого.

Тем не менее, и на этом поприще Л.Л. продемонстрировал свою высокую способность к исследовательскому труду: помимо ряда статей, в 1946–1952 гг. он пишет монографию по историческому формированию фауны саранчовых Средней Азии (эта работа не была тогда закончена – пришлось отвлечься на более важные для народного хозяйства темы, но по ее материалам в 1980 г. опубликована книга в соавторстве с Ф.Н. Правдиным), публикует в 1951 г. аннотированный определитель саранчовых большей части палеарктики (совместно с Г.Я. Бей-Биенко) и сразу за ним – том Фауны СССР (1952). Подобных региональных сводок по прямокрылым для таких больших территорий во всем мире опубликовано очень мало. Неудивительно, что обе последние монографии до сих пор являются настольными книгами для значительного числа специалистов по саранчовым. Наряду с научной деятельностью, Л.Л. трепетно относился к коллекционной работе. Здесь особенно важной оказалась его природная аккуратность и даже некоторая педантичность. После работы с основной коллекцией Зоологического института некоторых сторонних специалистов Л.Л. мог долго возмущаться тем, что насекомые в коробках поставлены не строго по прямой линии, их этикетки не выровнены, а новые этикетки написаны не тушью, а карандашом или шариковой ручкой. Мне он долгое время не позволял подписывать донные этикетки в основной коллекции, поскольку я так и не смог научиться писать “нужным” почерком.

Особо остановлюсь на вышеупомянутой книге “Формирование и эволюция экологических фаун насекомых в Средней Азии” (1980). Эта книга основана на пионерской во многом попытке Л.Л. осмыслить современное распространение саранчовых как следствие их географической истории. Надо отметить, что при крайне не достаточных на тот период данных по ископаемым

прямокрылым конца мезозоя и почти всего кайнозоя для этой цели им была выбрана весьма разумная методология – попытаться связать историю расселения саранчовых с историей материковых связей и палеоклиматических изменений в различных регионах земного шара. Однако крупные изменения климата в прошлом включали многочисленные более мелкие флуктуации, а широкие водные преграды не всегда непреодолимы даже для бескрылых форм. Поэтому при подобных реконструкциях особую важность приобретает установление соответствия между возрастом происходившего климатического или географического изменения и возрастом формирования или радиации изучаемого таксона. Только сейчас с возникновением молекулярных и цитогенетических методик определения возраста дивергенции видов и родов появляется надежда на более или менее обоснованные суждения на эту тему. Причем эти исследования, как



Л.Л. Мищенко (слева) и Ф.Н. Правдин (справа)
в период подготовки их совместной книги

правило, предполагают более поздние сроки возникновения таксонов родового ранга, чем считалось раньше. Более того, даже некоторые явные палеонтологические свидетельства быстрой эволюции интерпретируются многими палеонтологами как более медленные в связи с трудностью экстраполяции сложного паттерна изменчивости современных видов на ископаемые остатки. Неудивительно, что Л.Л. и Ф.Н. поступали согласно бытовавшим тогда (и нередко даже сейчас) взглядам на скорость эволюции и, возможно, ошибочно относили некоторые важные события истории собственно саранчовых (т. е. Acridoidea без Eumastacoidea и некоторых мелких групп неясного таксономического положения) к более ранним эпохам, чем это представляется ныне. Тем не менее, в этой книге содержится немало интересных сведений и идей, которые могут быть использованы будущими исследователями этой проблемы.

Второе ухудшение состояния здоровья Л.Л. началось в пятидесятых годах. Он потерял речь почти на 20 лет. Появились проблемы со зрением. Все это негативным образом отразилось на его научной работе. Несмотря на то, что он ничего не публиковал, и даже когда его здоровье снова несколько улучшилось, он уже не мог работать с прежней интенсивностью. Малое число опубликованных им в этот период работ объясняется также тем, что он работал над двухтомной

монографией, посвященной самому многочисленному и сложному подсемейству саранчовых – Acridinae. Этот труд был запланирован им к публикации в серии «Фауна СССР». Дома у Л.Л. я видел толстые пачки аккуратно исписанных листов, завернутые в газеты: глава о географии Acridinae, глава о роде *Chorthippus* и другие. В бесчисленных ящичках стояли карточки с цитированной литературой. В отдельных папках лежали рисунки, подписанные условными символами. Л.Л. с большой гордостью говорил, что он сделал самую подробную библиографию по каждому из изученных видов и что через 2–3 года он надеется сдать книгу в печать. Однако этого так и не случилось. Л.Л. приходилось часто отвлекаться – по просьбе коллег из Всесоюзного института защиты растений он написал все главы по ортоптероидным насекомым для целой серии определителей насекомых, вредящих различным сельскохозяйственным культурам. В последние годы жизни Л.Л. помогал начинающему коллеге из Киргизской ССР – подготовил совместно с ним определительную таблицу всех прямокрылых Кыргызстана.

После смерти Г.Я. Бей-Биенко в 1971 г. на плечи Л.Л. легло руководство Отделением ортоптероидных насекомых и курирование ортоптероидных коллекций Зоологического института АН СССР. Даже после выхода на пенсию Л.Л. продолжал быть неофициальным главой Отделения и куратором. Обязанности свои как руководителя Л.Л. видел в предоставлении максимальной свободы творчества, тщательно следя главным образом за тем, чтобы его подопечные не стесняли творческой свободы друг друга, четко распределив между тремя сотрудниками своего отделения (собой, Л.И. Подгорной и мной) все группы прямокрылых. Курирование коллекций Л.Л. понимал как постановку каждым из сотрудников Отделения коллекций по своим группам. Коллекции Института по саранчовым и кузнечикам подсемейства *Phaneropterinae* были поставлены в основном Л.Л. (последней коллекцией Л.Л. занимался по просьбе Г.Я., очень занятого в то время организационной работой по подготовке XIII Международного энтомологического конгресса в Москве), хотя он успел поставить в соответствии с принятой им системой лишь немного больше половины этих коллекций. Особо нужно отметить большую работу Л.Л. по расшифровке “зашифрованных” этикеток в виде кружков и квадратиков разного цвета, которыми в старые времена снабжали сухих насекомых профессиональные сборщики и/или торговцы коллекциями (засекреченные таким образом данные сообщались покупателю после получения денег, но нередко по разным причинам так и оставались нерассекреченными). Благодаря этой работе немало экземпляров редких экзотических видов из старых коллекций бывшего Императорского зоологического музея стали пригодными для научного использования.

Имя Льва Леонидовича продолжает жить в нашей науке. Любой, кто всерьез изучает фауну и систематику палеарктических прямокрылых (прежде всего саранчовых) непременно прочтет книги и статьи Л.Л., приедет в Зоологический институт РАН в Санкт-Петербурге, чтобы ознакомиться с коллекциями, поставленными Л.Л., и в конце концов станет вольным или невольным его учеником. И хочется надеяться, что он, как и мы – ученики и коллеги Л.Л., будет благодарен ему за его любовь к своему делу, вклад в дело Победы в Великой Отечественной войне и нелегкую, но наполненную творческим трудом жизнь.

А.В. Горохов
Зоологический институт РАН, С.-Петербург

New and little-known Orthoptera from South-East Asia

S.Yu. Storozhenko

Новые и малоизвестные прямокрылые (Orthoptera) из Юго-Восточной Азии

С.Ю. Стороженко

Institute of Biology and Soil Science, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, 690022, Vladivostok-22, Russia
(Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН, 690022, Владивосток-22, Россия); e-mail: storozhenko@ibss.dvo.ru

Abstract. A new subgenus of the genus *Megadiestramima* Storozhenko et Gorochoy, 1992 (Rhopidophoridae, Aemodogryllinae, Diestramimini), a new species of the genus *Gerenia* Stål, 1878 and a new genus for a new species of the tribe Geraniini (Acrididae, Catantopinae) are described from South-East Asia. Description of previously unknown female of *Megadiestramima extensa* Gorochoy, 1998 is given. *Gerenia kongtumensis* Mistshenko et Storozhenko, 1990, stat. n. is considered a distinct species, not a subspecies of *G. ambulans* Stål, 1878. Keys to species of the genera *Gerenia*, *Sedulia* Stål, 1878, *Striatosedulia* Ingrisch, 1989 and *Leosedulia* gen. n. are given. Two species are firstly recorded from Thailand, and one species, from Cambodia.

Key words. Orthoptera, Rhopidophoridae, Aemodogryllinae, Acrididae, Catantopinae, new taxa, fauna, Cambodia, Thailand, Vietnam.

Резюме. Из Юго-Восточной Азии описаны новый подрод рода *Megadiestramima* Storozhenko et Gorochoy, 1992 (Rhopidophoridae, Aemodogryllinae, Diestramimini), новый вид рода *Gerenia* Stål, 1878 и новый род для нового вида трибы Geraniini (Acrididae, Catantopinae). Приведено описание ранее неизвестной самки *Megadiestramima extensa* Gorochoy, 1998. *Gerenia kongtumensis* Mistshenko et Storozhenko, 1990, stat. n. рассматривается в качестве самостоятельного вида, а не подвида *G. ambulans* Stål, 1878. Составлены определительные таблицы видов родов *Gerenia*, *Sedulia* Stål, 1878, *Striatosedulia* Ingrisch, 1989 и *Leosedulia* gen. n. Два вида впервые приводятся для Таиланда, и один вид – для Камбоджи.

Ключевые слова. Orthoptera, Rhopidophoridae, Aemodogryllinae, Acrididae, Catantopinae, новые таксоны, фауна, Камбоджа, Таиланд, Вьетнам.

Introduction

The paper is based on the specimens collected by A.V. Gorochoy, L.N. Anisyutkin, and V.G. Bezborodov in South-East Asia. I wish to express my cordial thanks to these persons for loaning me this material. All the specimens studied (including types of new species) are deposited in the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences (St. Petersburg). Its collections obtain financial support from Rosnauka for UFC no. 2-2.20. Present investigation was supported by the grant of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences no. 09-III-A-06-182. Some of new taxa described below are dedicated to the famous Russian orthopterologist Lev Leonidovich Mistshenko.

Family Rhaphidophoridae Tomas, 1872

Subfamily Aemodogryllinae Jacobson, 1905

Tribe Diestramimini Gorochov, 1998

Genus *Megadiestramima* Storozhenko et Gorochov, 1992

Type species – *Megadiestramima intermedia* Storozhenko et Gorochov, 1992.

Notes. This genus, consisting of 7 or 8 species from South-East Asia (Gorochov, Storozhenko, 1992; Gorochov, 1994, 1998, 2002), is clearly divided into two groups which must be considered distinct subgenera.

Gubgenus *Megadiestramima* s. str.

Diagnosis. Male paraprocts hook-like, with pointed apex. Male genitalia with membranous lophi and strongly sclerotized dorsal V-shaped sclerite. Apex of female subgenital plate with excision.

Species included. Four species from Northern Vietnam: type species of genus – *Megadiestramima intermedia* Storozhenko et Gorochov, 1992; *M. darevskyi* Gorochov, 1998; *M. extensa* Gorochov, 1998; *M. vera* Gorochov, 2002.

Megadiestramima extensa Gorochov, 1998 (Figs 1–5)

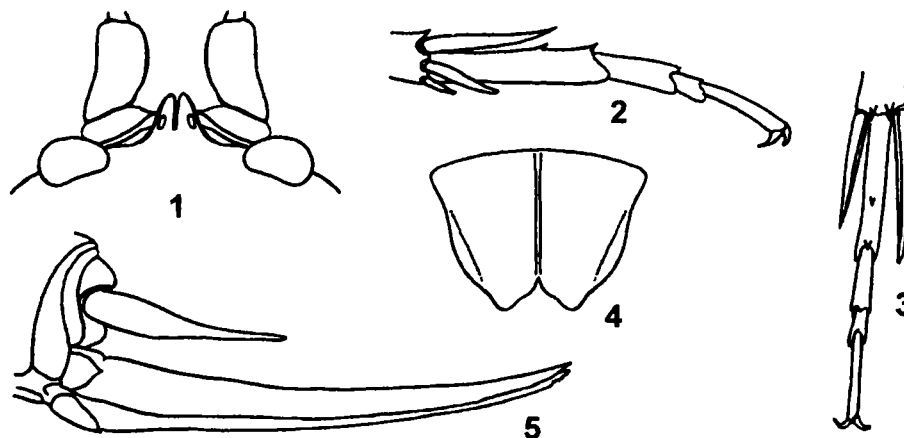
Material. Northern Vietnam: male (holotype), Hoa Binh Prov., Cuc Phuong National Park, 200 m, 15.X.1994 (I. Darevsky); male, 3 females, same data, but 13.XI.2008 (V. Bezborodov).

Notes. This species was described for a single male only (Gorochov, 1998). The description of previously unknown female is given below.

Female (nova). Body large. Vertex with relatively long, conical, almost fused rostral tubercles. Fore femora ventrally unarmed; knees with large movable outer spine and small immovable inner spinule. Mid femora unarmed; knees with large movable spines on both sides. Fore and mid tibiae with two outer and two inner ventral spines. Hind femora with 9–10 inner spines on lower margin; their outer margin unarmed. Hind tibiae dorsally with 31–37 regularly arranged spines on each side. Inner upper spur of hind tibia almost equal to 1st segment of hind tarsi in length. The latter segment with 2 dorsal spines, one of which situated at apical third, and another one, at apex. Epiproct triangular; paraprocts with pointed apex. Cerci distinctly broadened in basal part; their apical portion attenuated. Subgenital plate with hind triangular excision. Ovipositor relatively long, almost straight; lower margin of ventral valves weakly serrate at apex.

Body dark brown with traces of rust-coloured pattern above and light brown below. Head light brown; occiput blackish brown; frons with two blackish brown spots below antennal sockets; clypeus dark brown. Scapus brown with light outer margin; other part of antennae dark brown. Pronotum rust-coloured; hind margin of its disc and margins of its lateral lobes blackish brown. Tergites brown with blackish posterior margins. Fore and mid legs brown with indistinct darker pattern; apical part of fore and mid femora blackish brown. Hind femora light brown; their apical quarter blackish brown; distinct black stripe situated around upper side of femora. Hind tibiae grayish brown; their spines black. Ovipositor shiny blackish brown with light brown basal third.

Length in mm. Body: male 27–33, female 32–37; pronotum: male 8.8–9.5, female 9.8–10; fore femur: male 19–20, female 20–22; hind femur: male 38–41, female 42–43; hind tibia: male 42–47, female 47–49; ovipositor 22.5–24.



Figs. 1-5. *Megadiestramima extensa* Gor., female. 1, head, dorsal view; 2, 3, hind tarsi, lateral view (2) and dorsal view (3); 4, subgenital plate, ventral view; 5, apex of abdomen, lateral view.

Gubgenus *Leodiestramima* Storozhenko, subgen. n.

Type species – *Megadiestramima exculta* Gorochov, 1998.

Diagnosis. Male paraprocts with oblique apex. Male genitalia completely membranous, without sclerites. Female subgenital plate with triangularly pointed apex.

Species included. Three species: *Megadiestramima exculta* Gorochov, 1998 from Southern Thailand, *M. lecta* Gorochov, 1998 from Southern Thailand, and *M. orlovi* Gorochov, 1994 from Central Vietnam.

Etymology. The new subgeneric name originates from the given name of Lev L. Mistshenko and genus *Diestramima*.

Family Acrididae MacLeay, 1819

Subfamily Catantopinae Brunner-Wattenwyl, 1893

Tribe Oxyini Brunner-Wattenwyl, 1893

***Tauchira polychroa* (Stål, 1875)**

Material. Southern Thailand: 3 males, Surat Thani Prov. (Central Malacca), Khao Sok National Park, 20–28.VII.1996 (A. Gorochov); 3 males, Phetchaburi Prov. (Northern Malacca), Kaeng Krachan National Park, 400 m, 30.VII–3.VIII.1996 (A. Gorochov).

Notes. Specimens from Thailand differs from typical ones (Southern Malacca) in the presence of yellow spot on lower side of hind tibia near their base and in the bluish green (Khao Sok) or yellowish green (Kaeng Krachan) lower lophi of hind knee. In typical specimens, hind tibia are completely bluish green (without yellow ring or spot near the base), and lower lophi of hind knee are completely black or blackish brown. According to Willemse (1956), typical *T. polychroa* differs from *T. obliqueannulata* (Brunner-Wattenwyl, 1898) from Sumatra in the presence of a distinct yellow ring near the base of hind

tibia. But specimens from Thailand occupy an intermediate position in this respect. More material needs to clarify are the populations from Thailand, Malaysia and Sumatra the same species, a few different subspecies, or a few different species.

Length in mm, male. Body 19.2–21.5; pronotum 4.1–4.3; tegmen 13–14.5; hind femur 11.2–12.4.

Distribution. Continental part of Malaysia (Willemse, 1956). This species is recorded from Thailand for the first time.

***Oxya minuta* Carl, 1916**

Material. Female, **Eastern Cambodia**, Rattanakiri Prov., environs of Banlung, 1–2.III.1998 (A. Gorochoy).

Distribution. Thailand and Java (Willemse, 1956; Hollis, 1971). This species is recorded from Cambodia for the first time.

Tribe Geraniini Brunner-Wattenwyl, 1893

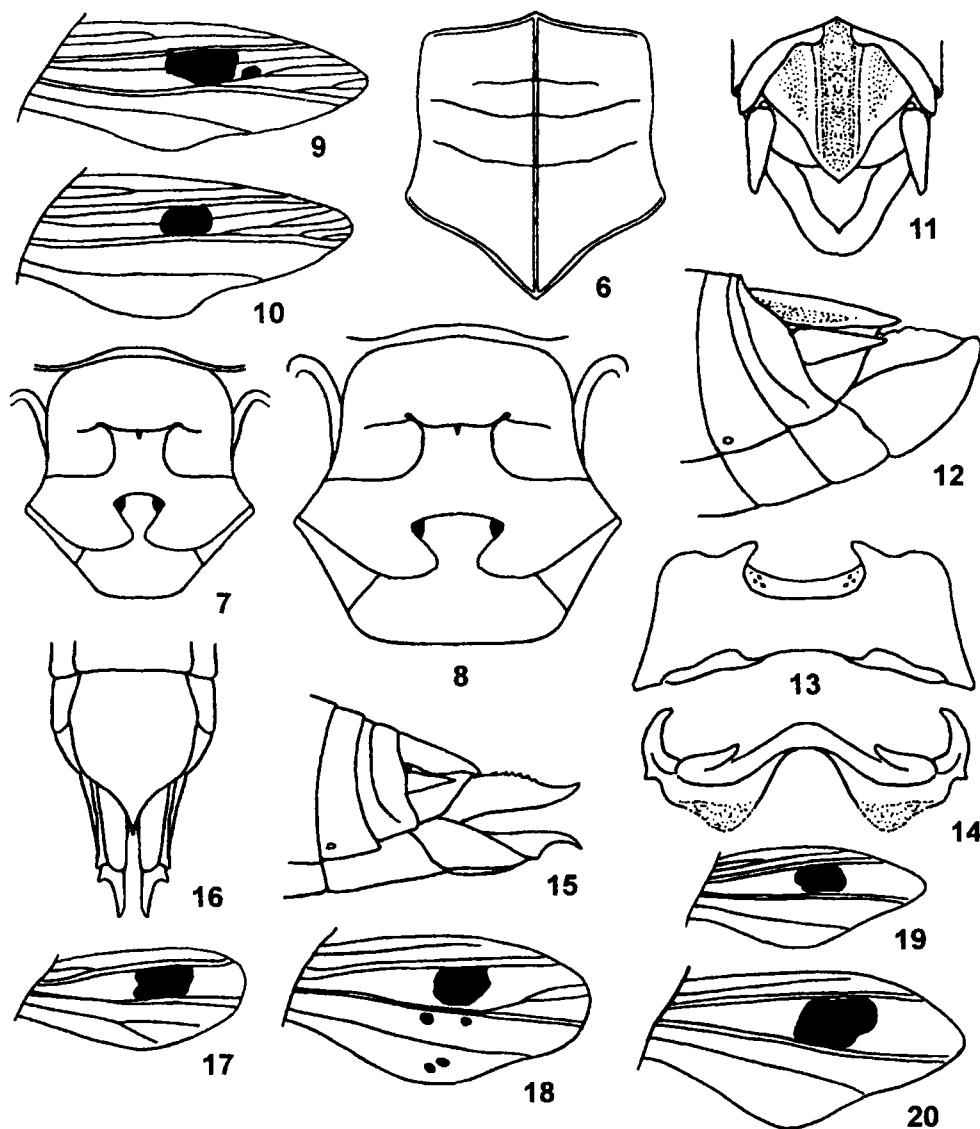
***Gerania thai* Storozhenko, sp. n. (Figs 6–16)**

Holotype – male, **Central Thailand**, Nakhon Ratchasima Prov., environs of Khao Yai National Park, 500–1000 m, 26.X–4.XI.2000 (A. Gorochoy, L. Anisytin). *Paratypes*: female, same data; male, 3 females, **Southern Cambodia**, central part of Elefan Mountains, 100 km NE of Sihanoukville, vill. Styeng-Chkhral, 300–500 m, 27.VIII–6.IX.2003 (A. Gorochoy, L. Anisytin).

Description. Male. Body medium-sized, slender. Head considerably shorter than pronotum. Frontal ridge slightly broadened above antennal bases and parallel-sided below antennae. Vertex between eyes 1.2–1.3 times as broad as frontal ridge between antennae. Eyes large; vertical diameter of eye 2.3–2.4 times as long as subocular furrow. Antennae 23–24-segmented, reaching base of hind femora: mid segments of antennae 2–2.1 times as long as wide. Pronotum long, crossed by three transverse furrows; prozona 1.3–1.4 times as long as metazona; anterior margin of prozona angularly rounded; posterior margin of metazona angular; lateral carinae absent; median carina distinct. Prosternal spine straight, conical, with pointed apex. Mesosternal lophi transverse, 1.3–1.4 times as wide as long; mesosternal interspace narrow, 1.1–1.2 times as long as broad. Tegmina touching each other in rest position, reaching hind margin of seventh tergite or slightly longer, 2.6–2.8 times as long as wide, with narrowly rounded apex. Hind wings abbreviated, reaching 3/4 of tegmina. Hind femora slender, 3.9–4 times as long as their maximal width; dorsal carina serrated. Hind tibiae with 7–9 outer and 10–11 inner dorsal spines; outer apical dorsal spine absent. Hind tarsi short, not longer than half of hind tibiae; third segment (without claws) distinctly shorter than two others together; arolium large, almost reaching apex of claws. Tympanum large, oval. Tenth tergite with two short, distinctly separated furculae on posterior margin. Supra-anal plate triangular, 1.4–1.5 times as long as its width near the base, with obtuse apex; median sulcus deep near base and shallow in hind half, reaching top of this plate. Cerci conical, 2.3–2.5 times as long as their width near base. Subgenital plate conical, with obtuse apex. Epiphallus with weakly sclerotized, relatively short lophi.

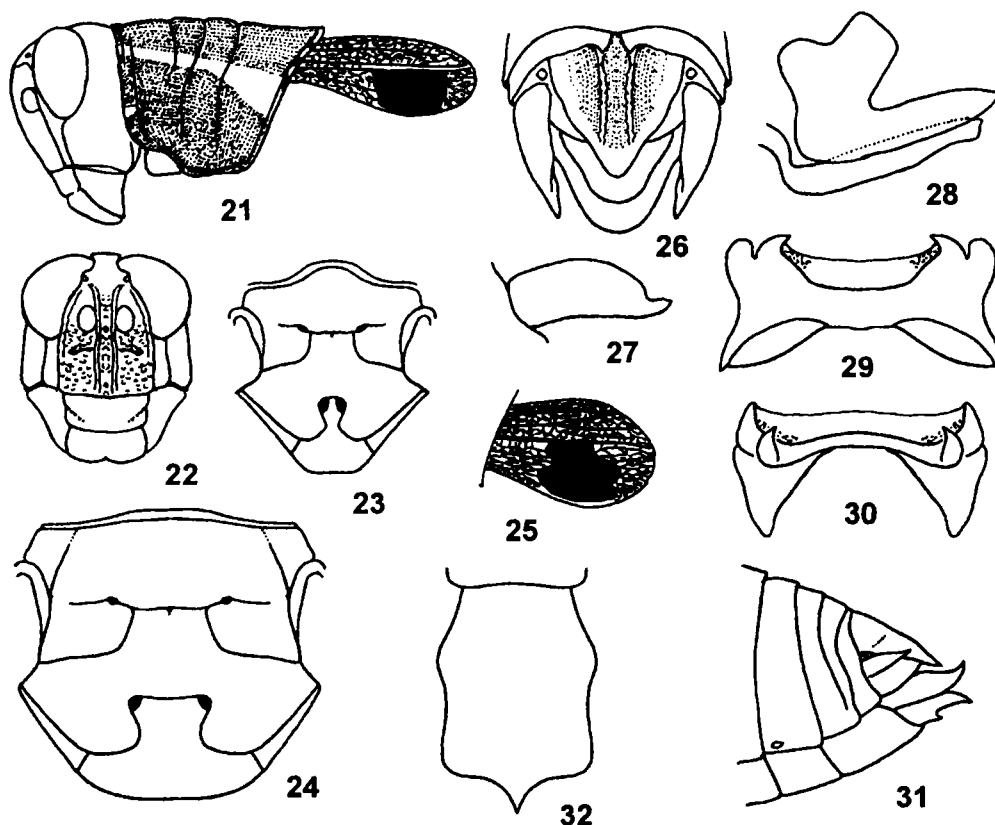
Body olive light brown with irregular dark brown spots. Antennae light brown with apical quarter blackish brown. Pronotum light brown, without dark stripes or spots. Tegmina light brown with large black spot in central part and sometimes with additional small black spot. Fore and mid legs light brown. Hind femur light brown with three almost indistinct and oblique dark bands on medial and dorsolateral areas as well as with dark brown ventrolateral area; hind knees light brown. Hind tibia brownish; its spines yellow with black apex. Abdomen light brown.

Female. General appearance similar to that of male, but body larger and more robust. Frontal ridge distinctly broadened above antennal bases, compressed near median ocellus, parallel-sided below ocellus



Figs. 6–20. *Gerania*. 6–16 – *G. thai* sp. n.: 6, female pronotum, dorsal view; 7, 8, sternal plate of male (7) and female (8), ventral view; 9, 10, tegmen of male (9) and female (10); 11, 12, apex of male abdomen, dorsal view (11) and lateral view (12); 13, 14, epiphallus, dorsal view (13) and anterior view (14); 15, 16, apex of female abdomen, lateral view (15) and ventral view (16). 17, 18, *G. ambulans*, tegmen: 17, male; 18, female. 19, 20, *G. kongtumensis*, tegmen: 19, male; 20, female.

Vertex between eyes 1.2–1.4 times as wide as frontal ridge between antennae. Eyes large; vertical diameter of eye 1.6–1.85 times as long as subocular furrow. Antennae 23–24-segmented, not reaching posterior margin of pronotum; mid segments of antennae 2.2–2.5 times as long as wide. Pronotum long, crossed by three transverse furrows; prozona 1.2–1.4 times as long as metazona; anterior margin of prozona angularly rounded; the posterior margin of metazona sharply angular; lateral carinae absent; median carina distinct. Mesosternal lophi transverse, 1.1–1.3 times as wide as long; mesosternal interspace subsquare, 1–1.1 times as broad as long. Tegmina touching each other, reaching hind margin of third tergite or slightly longer, 2.1–2.2 times as long as wide, with narrowly rounded apex. Hind wings



Figs. 21–32. *Leosedulia mistshenkoi* sp. n. 21, head with pronotum and tegmen, male, lateral view; 22, male head, anterior view; 23, 24, sternal plate of male (23) and female (24), ventral view; 25, tegmen of female; 26, apex of male abdomen, dorsal view; 27, male cercus, lateral view; 28, valves of cingulum and apical valves of penis, lateral view; 29, 30, epiphallus, dorsal view (29) and anterior view (30); 31, apex of female abdomen, lateral view; 32, female subgenital plate, ventral view.

abbreviated, reaching $\frac{2}{3}$ of tegmina. Hind femora slender, 4–4.2 times as long as their maximal width; dorsal carina serrated. Hind tibiae with 8–9 outer and 10–11 inner dorsal spines; outer apical dorsal spine absent. Hind tarsi as in male. Supra-anal plate triangular, 1.3–1.4 times as long as its width near base, with obtuse apex; median sulcus deep, reaching top of this plate. Cerci conical, 1.9–2.1 times as long as their width near base. Subgenital plate relatively short; its posterior margin with distinct median angular projection. Ovipositor short; dorsal valves weakly serrated near middle, with hook-like apex; ventral valves with obtuse tooth near base.

Body olive green or light brown and with irregular dark brown spots. Antennae blackish brown with light brown basal quarter. Pronotum olive light brown, without dark stripes or spots. Tegmina light brown or olive and with large or small black spot in central part. Fore and mid legs brown or olive brown. Hind femur olive brown, without bands or spots, but with brown ventrolateral area; hind knees light brown. Hind tibia brownish; its spines yellow with black apex. Abdomen olive brown; ovipositor olive brown with blackish apex.

Length in mm. Body: male 19.4–23, female 29–31; pronotum: male 6.2–6.9, female 8.8–9.6; tegmen male 8.1–9.8, female 9.5–11.2; hind femur: male 14–14.2, female 18–19.8.

Comparison. The new species is similar to *G. selangorensis* Miller, 1935 from Malaysia in the pointed apex of tegmen, but distinguished from it by the color of hind tibia and shorter tegmina (in *G.*

selangorensis, hind tibia is red including its spines, and tegmina are extending beyond middle of hind femora).

***Gerania ambulans* Stål, 1878 (Figs 17, 18)**

Material. 2 males, 2 females, **Southern Thailand**, Phetchaburi Prov. (Northern Malacca), Kaeng Krachan National Park, 400 m, 30.VII–3.VIII.1996 (A. Gorochov).

Distribution. Cambodia and Vietnam. This species is recorded from Thailand for the first time.

***Gerania kongtumensis* Mistshenko et Storozhenko, 1990, stat. n. (Figs 19, 20)**

Material. **Central Vietnam**, Gia Lai Prov.: 7 males (holotype, paratypes), 2 females (paratypes), environs of Kannack, 8–19.XI.1988 (A. Gorochov); 3 males and 2 females (paratypes), 20 km N of Kannack, vill. Buon Luoi, 17–20.XI.1988 (A. Gorochov); 4 males, 2 females, same data, but 3–11.XI.1993 (A. Gorochov); 3 males and 2 females (paratypes), 20 km N of vill. Buon Luoi, 21.XI–14.XII.1988 (A. Gorochov); 3 males (paratypes), 60 km NE of Ankhe, 10.VII–10.VIII.1982 (I. Darevsky).

Notes. This taxon was described (Mistshenko, Storozhenko, 1990) as a subspecies of *G. ambulans*. The additional study of it shows that it is a distinct species. A key to the species from South-East Asia, which are closely related to *G. kongtumensis* and characterized by tegmina reaching only the middle of hind femora, is given below.

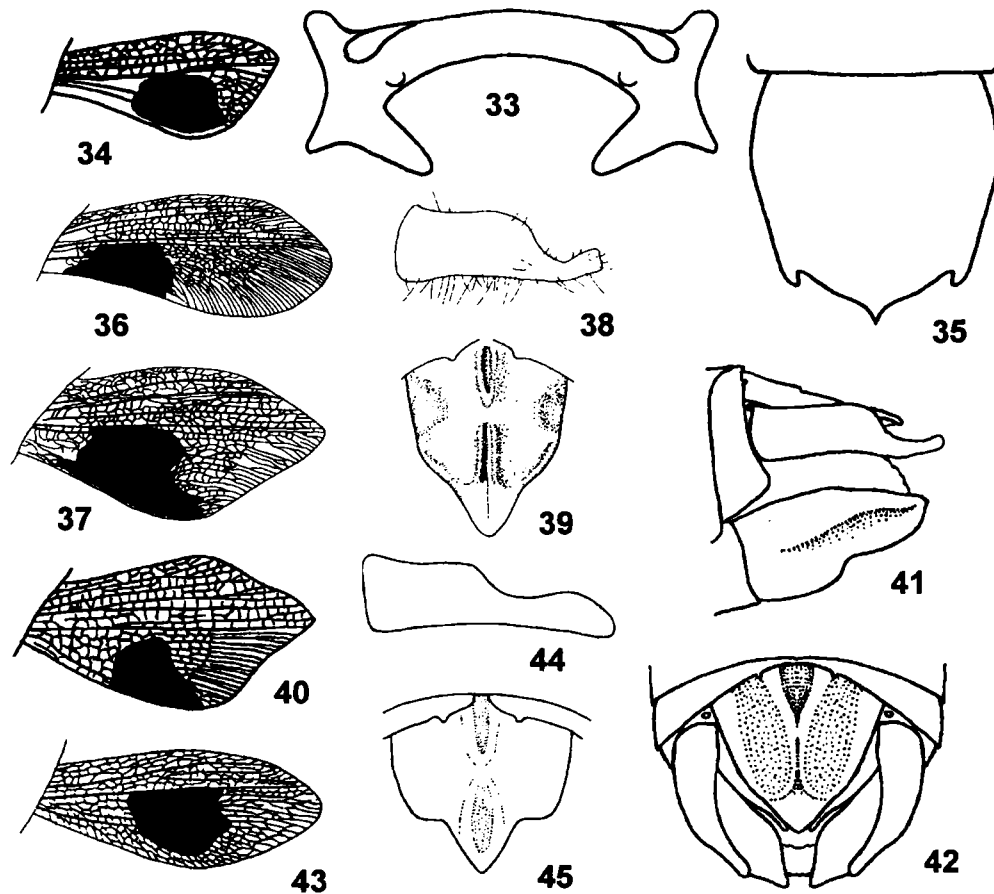
Key to brachypterous species of the genus *Gerania* Stål, 1878 from South-East Asia

- 1(2) Inner surface of male hind femora with light brown lower part. Female hind tibia brownish.....
.....*G. thai* sp. n.
- 2(3) Inner surface of male hind femora with red lower part. Female hind tibia red or reddish brown.
- 3(4) Tegmina with broadly rounded apex (Figs. 17, 18).....*G. ambulans* Stål, 1878
- 4(3) Tegmina with narrowly rounded apex (Figs. 19, 20).....
.....*G. kongtumensis* Mistshenko et Storozhenko, 1990

Genus *Leosedulia* Storozhenko, gen. n.

Type species – *Leosedulia mistshenkoi* Storozhenko sp. n.

Diagnosis. Male medium-sized; female larger and more robust. Head considerably shorter than pronotum. Frontal ridge narrow, parallel-sided above median ocellus and distinctly broadened below this ocellus. Vertex between eyes 1.4 times as broad as frontal ridge between antennae. Eyes large; vertical diameter of eye 2–2.2 times in male and 1.6–1.75 times in female as long as subocular furrow. Antennae 23–25-segmented, reaching base of hind femora in male and posterior margin of pronotum in female; mid segments of antennae 1.8–2.3 times as long as wide. Pronotum long, crossed by three transverse furrows; prozona 1.6–1.75 times in male and 1.5–1.6 times in female as long as metazona; anterior margin of prozona obtuse rounded; posterior margin of metazona angularly rounded; lateral carinae absent; median carina distinct. Prosternal spine straight, conical, with obtuse apex. Mesosternal lophi broad, 1.3–1.4 times as wide as long; mesosternal interspace trapezoidal, 1.4–1.5 times in male and 1.4 times in female as long as broad. Tegmina scale-like and with broadly rounded apex, not touching each other in rest position, 1.8–2.1 times in male and 1.4–1.6 times in female as long as wide, reaching hind margin of first tergite in female and slightly longer in male. Hind wings absent. Hind femora stout, 3.1–3.2 times in male



Figs. 33–45. *Sedulia* and *Striatosedulia* (33, after Dirsh, 1956; 36–39, after Ingrisch, 1989; 40–45, after Storozhenko, 1992, 2005). 33–35, *Sedulia specularia* (Stål): 33, epiphallus, dorsal view; 34, female tegmen; 35, female subgenital plate, ventral view. 36–39, *Striatosedulia pluvisilvatica* Ingr.: 36, 37, tegmen of male (36) and female (37); 38 – male cercus, lateral view; 39 – male supra-anal plate, dorsal view. 40–42, *S. beybienkoi* Stor.: 40, female tegmen; 41, 42, apex of male abdomen, lateral view (41) and dorsal view (42). 43–45, *S. ingrishi* Stor.: 43, female tegmen; 44, male cercus, lateral view; 45, male supra-anal plate, dorsal view.

and 3.2–3.4 times in female as long as maximal width of these femora; dorsal carina serrated. Hind tibiae with 7 (in male) or 6–9 (in female) outer dorsal spines and 8–9 inner dorsal spines; outer apical dorsal spine absent. Hind tarsi short, not longer than half of hind tibiae; third segment (without claws) 1.2–1.4 times shorter than two others together; arolium large, almost reaching apex of claws. Tympanum large, oval. Male tenth tergite with two very short, pointed, and distinctly separated furculae on posterior margin. Male supra-anal plate triangular, 1.2 times as long as its width near base, with obtuse apex; median sulcus shallow, bordered by distinct parallel carinae. Female supra-anal plate triangular, 1.5–1.6 times as long as its width near base, with obtuse apex; median sulcus shallow. Male cerci compressed and gently incurved, 2.1–2.4 times as long as their width near base, in apical third suddenly narrowed, with pointed apex. Female cerci conical, 2–2.3 times as long as their width near base, with attenuated apex. Male subgenital plate conical, with obtuse apex. Female subgenital plate elongate, 1.6–1.7 times as long as wide; posterior margin with large median angular projection and without lateral excisions. Ovipositor short, hook-like; dorsal valves smooth; ventral valves with large tooth near base. Male genitalia as in Figs. 28–30.

Species included. Type species only.

Comparison. Differences of this genus from similar ones are given below in a key to species of the genera closely related to *Leosedulia* gen. n.

Etymology. This name originates from the given name of Lev L. Mistshenko and genus *Sedulia*.

***Leosedulia mistshenkoi* Storozhenko sp. n. (Figs 21–32)**

Holotype – male, **Southern Cambodia**, environs of Sihanoukville City near Siam Bay, 22–26.VIII.2003 (A. Gorochoy, L. Anisytin). *Paratypes*: 8 males, 6 females, same data.

Description. Body brown with light brown and blackish pattern. Head dark brown above; frons light brown with numerous small irregular dark brown spots. Basal third of antennae light brown; rest of antennae black with light brown rings near middle and in apical quarter. Disc of pronotum brown; lateral lobes blackish brown with light brown stripe in upper part (in female, this stripe less distinct than in male). Tegmina light brown with large and shining black spot reaching anterior margin of tegmen. Fore and mid legs light brown, but mid femora with a few black spots. Hind femur brown with three oblique and almost indistinct blackish bands on lateral and dorsolateral areas, two blackish bands on medial area, and in female with dark brown ventrolateral area; hind knees brown. Hind tibia brown; its spines brown with black apex. Abdomen brown; ovipositor brown with blackish apex.

Length in mm. Body: male 19.5–22.5, female 26.2–27.5; pronotum: male 5.5–5.8, female 8.5–8.7; tegmen: male 3.8–4.3, female 4–4.7; hind femur: male 12.1–12.6, female 16.3–16.5.

Etymology. The species is named in memory of L.L. Mistshenko.

Key to species of the genera

***Sedulia* Stål, 1878, *Striatosedulia* Ingrisch, 1989, and *Leosedulia* gen. n.**

- 1(4) Male supra-anal plate with two small teeth near base. Male cerci apically terminating into two spines. Epiphallus with long bridge and narrowly triangular lophi (Fig. 33). Female subgenital plate with long median projection and two deep lateral excisions on posterior edge (Fig. 35). – Tegmina without parallel vienlets in costal field (Fig. 34). Male subgenital plate short, conical, with obtuse apex. [Genus *Sedulia*].
- 2(3) Smaller: pronotum in male 5–5.5 mm and in female 7–8 mm, hind femur in male 12–13 mm and in female 17–17.5 mm. Malaysia (Pahang), Singapore.....*Sedulia specularia* (Stål, 1878)
- 3(2) Larger: pronotum in female 9 mm, hind femur in female 19 mm (male unknown). Malaysia (Perak)*Sedulia perakensis* C. Willemse, 1932
- 4(1) Male supra-anal plate without teeth near base. Male cerci with pointed or truncated apex. Epiphallus with short bridge and broadly triangular lophi (Fig. 29). Posterior margin of female subgenital plate with long median projection and without lateral excisions (Fig. 32).
- 5(10) Tegmina with parallel vienlets in costal field (Figs. 36, 37, 40, 43). Male subgenital plate terminating in two obtuse lateral lobes (Fig. 42). [Genus *Striatosedulia*].
- 6(9) Male supra-anal plate more or less triangular (Figs. 39, 42). Male cerci widened in basal 2/3 (Figs. 38, 41). Female tegmina with obtuse-angular apex (figs. 37, 40).
- 7(8) Hind tibia with red apical part. Male tegmen 2.3–2.4 times as long as wide. Male cerci more stout (Fig. 38). Thailand.....*Striatosedulia pluvisilvatica* Ingrisch, 1989
- 8(7) Hind tibia completely light brown. Male tegmen 2.7–3.1 times as long as wide. Male cerci more slender (Fig. 41). Thailand.....*Striatosedulia beybienkoi* Storozhenko, 2005
- 9(6) Male supra-anal plate trapezoidal (Fig. 45). Male cerci widened in basal half (Fig. 44). Female tegmina with broadly rounded apex (Fig. 43). Vietnam....*Striatosedulia ingrishi* Storozhenko, 1992
- 10(5) Tegmina with irregular vienlets in costal field (Figs. 21, 25). Male subgenital plate with obtuse apex (Fig. 26). [Genus *Leosedulia* gen. n.]. -- Tegmina with broadly rounded apex. Hind tibia brown. Cambodia.....*Leosedulia mistshenkoi* sp. n.

References

- Dirsh V. M. 1956. The phallic complex in Acridoidea (Orthoptera) in relation to taxonomy. *Trans. R. Entomol. Soc. London*. **108**(7): 223–356.
- Gorochov A. V. 1994. New orthopterans of the infraorder Tettigoniidea (Orthoptera) from Vietnam and China. *Proc. Zool. Inst., Russian Acad. Sci.* **257**: 18–50. [In Russian]
- Gorochov A. V. 1998. Material on the fauna and systematics of the Stenopelmatoidea (Orthoptera) from Indochina and some other territories. I. *Entomol. Obozr.* **77**(1): 72–105. [In Russian]
- Gorochov A. V. 2002. Contribution to the knowledge of the fauna and systematics of the Stenopelmatoidea (Orthoptera) from Indochina and some other territories. III. *Entomol. Obozr.* **81**(2): 318–337. [In Russian]
- Gorochov A. V., Storozhenko S. Yu. 1992. On the fauna of the subfamily Aemodogryllinae (Orthoptera, Rhaphidophoridae) of Vietnam. *Proc. Zool. Inst., Russian Acad. Sci.* **245**: 17–34.
- Hollis D. 1971. A preliminary revision of the genus *Oxya* Audinet-Serville (Orthoptera: Acridoidea). *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Entomol.* **26**(7): 263–343.
- Ingrisch S. 1989. Records, descriptions, and revisionary studies of Acrididae from Thailand and adjacent regions. *Spixiana*. **11**(3): 205–342.
- Mistshenko L. L., Storozhenko S. Yu. 1990. To the fauna of grasshoppers (Orthoptera, Acrididae) of South-East Asia. *Proc. Zool. Inst., USSR Acad. Sci.* **209**: 29–37. [In Russian]
- Storozhenko S. 1992. A new species of the genus *Striatosedulia* Ingrish from Vietnam (Orthoptera, Acrididae). *Entomofauna*. **13**(11): 205–212.
- Storozhenko S. Yu. 2005. New grasshoppers of the subfamily Catantopinae (Orthoptera, Acrididae) from Thailand. *Proc. Russian Entomol. Soc.* **76**: 79–91. [In Russian]
- Willemse C. 1956. Synopsis of the Acridoidea of the Indo-Malayan and adjacent regions (Insecta, Orthoptera). Part II. Fam. Acrididae, subfam. Catantopinae, part I. *Publicaties van het Natuurhistorisch genootschap in Limburg*. **8**, 1955: 1–225.

**К систематике и биоакустике саранчовых рода
Sphingonotus Fieber, 1852 (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae)**

А.А. Бенедиктов

**To the taxonomy and bioacoustics of grasshoppers of the genus
Sphingonotus Fieber, 1852 (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae)**

A.A. Benediktov

Московский государственный университет, Биологический факультет, Москва, 119991, Россия (Moscow State University, Biology Faculty, Moscow, 119991, Russia); e-mail: entomology@rambler.ru

Резюме. В составе рода *Sphingonotus* Fieb. описан новый подрод – *Parasphingonotus* Benediktov et Husemann, subgen. n. Название *Neosphingonotus* Benediktov, 1998, stat. n., первоначально предложенное как родовое, восстановлено из синонимов в качестве подронового. Установлены новые синонимы для двух видов и одного подвида: *S. eurasius eurasius* Mistshenko, 1936 = *S. beybienkoi percomis* Steinmann, 1968, syn. n. = *S. tenuipennis secundus* Steinmann, 1968, syn. n.; *S. maculatus maculatus* Uvarov, 1925 = *S. maculatus culpatus* Steinmann, 1968, syn. n. Описаны прекопуляционные сигналы *S. coerulipes djakonovi* Mistsh.

Ключевые слова. Orthoptera, Acrididae, *Sphingonotus*, *Neosphingonotus*, *Parasphingonotus*, новый подрод, синонимия, омонимия, акустические сигналы.

Abstract. A new subgenus of the genus *Sphingonotus* Fieb., *Parasphingonotus* Benediktov et Husemann, subgen. n. is described. The name *Neosphingonotus* Benediktov, 1998, stat. n. originally supposed as generic one is resurrected from synonyms as a subgeneric name. New synonyms for two species and one subspecies are established: *S. eurasius eurasius* Mistshenko, 1936 = *S. beybienkoi percomis* Steinmann, 1968, syn. n. = *S. tenuipennis secundus* Steinmann, 1968, syn. n.; *S. maculatus maculatus* Uvarov, 1925 = *S. maculatus culpatus* Steinmann, 1968, syn. n. Courtship signals of *S. coerulipes djakonovi* Mistsh. are described.

Key words. Orthoptera, Acrididae, *Sphingonotus*, *Neosphingonotus*, *Parasphingonotus*, new subgenus, synonymy, homonymy, acoustical signals.

Введение

В систематике саранчовых подсемейства Oedipodinae часто используют признаки строения акустического аппарата. В трибе Sphingonotini, где имеется множество габитуально схожих видов, морфология стридуляционного аппарата служит достаточно хорошим диагностическим признаком таксонов надвидового ранга. Помимо различий в крыловом стридуляционном аппарате, по признакам которого описаны некоторые самостоятельные роды (например, *Mistshenkoa* Bey-Bienko, 1950 и *Helioscirtus* Saussure, 1884), существуют различия и в строении тегино-феморального акустического аппарата (Бей-Биенко, 1950; Шумаков, 1963; Benediktov, 1998).

Изучение богатых коллекций Зоологического института РАН (ЗИН, С.-Петербург) по роду *Sphingonotus* Fieber, 1852 позволило мне обнаружить особый вариант тегино-феморального акустического аппарата у *Sphingonotus airensis* Chopr. Независимо этот же аппарат был обнаружен

коллегами из Университета Оснабрюка (UOG, Universität Osnabrück) в Германии (M. Husemann – личное сообщение). Это послужило поводом для совместного описания в этой статье нового подрода. В то же время выяснилось (Hochkirch, Husemann, 2008), что другой своеобразный вариант стридуляционного аппарата, свойственный видам бывшего рода *Neosphingonotus* Benediktov, 1998, имеется и у некоторых представителей бывшего рода *Wernerella* Karny, 1907, описанных первоначально в составе самостоятельного рода *Fortunata* I. Bolivar, 1908, который был сведен в синонимы *Wernerella*. Эти обстоятельства заставили меня, учитывая также последние данные по синонимии и молекулярной филогении саранчовых рода *Sphingonotus* (Defaut, 2008; Hochkirch, Husemann, 2008), предложить новую подродовую систему указанного рода, установив ряд новых синонимов и комбинаций. Кроме этого, были изучены коллекции Зоологического музея МГУ (ЗММУ, Москва), а также Венгерского музея естественной истории (TMB, Termesztudomnyi Mzeum, Budapest), где хранится материал по роду *Sphingonotus*, обработанный Г. Штайнманном (H. Steinmann), а позднее частично переопределенный Л.Л. Мищенко.

Автор искренне благодарен А.В. Горохову и Л.Н. Анисюткину (ЗИН), А.Л. Озерову (ЗММУ) и Г. Сираки (G. Sziraki, TMB) за предоставленную возможность изучить коллекционные материалы названных музеев, А.П. Михайленко (Ботсад МГУ) за помощь в поисках типового материала, а также нашим коллегам М. Хуземану и А. Хохкирху (M. Husemann & A. Hochkirch, UOG) за полезные обсуждения. Работа поддержана грантом РФФИ № 04-04-48189 и программой «Биологическое разнообразие: структура, устойчивость, эволюция» (проект РНП 2.1.1.7167).

Методы

Звуковые сигналы записывались на полевом стационаре с помощью магнитофона «Электроника-302-1» (диапазон воспроизводимых частот 63-10000 Гц) с микрофоном «Октава» МКЭ-9 (диапазон воспринимаемых частот 50-18000 Гц). Насекомые помещались под лампу накаливания мощностью 60W, расположенную на расстоянии 15–20 см. Запись проводилась при температуре 27–29°. Обработка и анализ сигналов осуществлялись на компьютере.

При описании сигналов использована следующая терминология: *пульс* – относительно продолжительная простая звуковая посылка, с нарастанием амплитуды в начале и убыванием ее в конце; *серия* – повторяющаяся последовательность пульсов; *сигнал* и *фраза* (используются как синонимы) – последовательность серий, имеющих различные амплитудно-временные характеристики.

Результаты и обсуждение

Род *Sphingonotus* Fieber, 1852

Типовой вид – *Sphingonotus caerulans* (Linnaeus, 1767).

Таксономические замечания. Недавно на основании молекулярных данных по некоторым представителям рода *Sphingonotus* Канарских островов был установлен ряд родовых синонимов (Hochkirch, Husemann, 2008). К этому роду были отнесены виды, ранее включаемые в состав самостоятельных родов *Sphingonotus* s.str., *Neosphingonotus* Benediktov, 1998 (= *Pseudosphingonotus* auct.), *Fortunata* I. Bolivar, 1908 и *Wernerella* Karny, 1907 (см. раздел «Таксономические замечания» к подроду *Neosphingonotus* ниже). В результате этого род *Sphingonotus* sensu Hochkirch & Husemann стал представлять гетерогенную группу видов, обладающих различным строением тегмино-феморального стридуляционного аппарата. Другие исследователи не придерживаются таких радикальных взглядов, предлагая, например, выделить «*Pseudosphingonotus*» в самостоятельный подрод (Defaut, 2008). Я также согласен с мнением о необходимости деления

рода *Sphingonotus* на ряд подродов, очерченных различиями в строении тегмино-феморального акустического аппарата, но состав этих подродов понимаю несколько иначе.

Тегмино-феморальный стридуляционный аппарат у большинства представителей рода *Sphingonotus* состоит из различного рода бугорков на выпуклой ложной жилке надкрылья, о которые трется гладкое ребро, расположенное на внутренней поверхности заднего бедра. Этот аппарат парный, т. е. такая ложная жилка развита на обоих надкрыльях, а гладкий киль – на обоих бедрах. У самцов и у самок в пределах одного вида стридуляционные аппараты сходны, но степень их развития может быть различной – у самцов этот аппарат почти всегда хорошо развит, а у самок бугорки в той или иной степени могут быть редуцированы. Однако, кроме этого варианта акустического аппарата, в настоящее время известны еще два, причем оба с низкой ложной жилкой, участия в стридуляции не принимающей.

Отметим, что ранее уже предпринималась попытка деления рода *Sphingonotus* на подроды. Так, Харц (Harz, 1975) выделял два подрода: номинативный и *Sphingoderus* Bey-Bienko, 1950. Строение акустических аппаратов при этом не учитывалось. Однако такая подродовая дифференциация не нашла общей поддержки, и в настоящее время *Sphingoderus* вновь считается самостоятельным родом, как он и был описан (Бей-Биенко, 1950). В его состав сейчас включают два вида: *S. carinatus* (Saussure, 1888) и *S. angustus* Descamps, 1967. Мы придерживаемся той же точки зрения.

Акустическая коммуникация. Анализ работ ряда исследователей (Faber, 1936, 1953; Jacobs, 1953; Bland, 1985), к сожалению, не подкрепленных осциллограммами сигналов, показал, что виды этого рода довольно хорошо различаются прекопуляционными звуками. До настоящего времени тегмино-феморальные сигналы описаны по осциллограммам для единичных видов (Garcia et al., 1997, 2001). Результаты этих работ также говорят в пользу использования прекопуляционных звуков видов рода *Sphingonotus* для их таксономической идентификации (рис. I). Тегмино-феморальная стридуляция *Sphingonotus* spp., как и подавляющего большинства Oedipodinae, происходит на близких дистанциях (переключка самцов, прекопуляционные сигналы), т. е. в пределах визуального контакта особей. Заслуживает внимания то, что основная часть стридуляционного аппарата в виде зазубрин или бугорков расположена у многих видов сфингонотусов на светлом участке надкрылья (рис. III: 1, 3) между передней и задней темными полосами (если таковые присутствуют). Во время эмиссии сигнала эта область периодически открывается и закрывается движением задних бедер, создавая эффект мелькания, наряду с мельканием темных пятен на задних ногах. Можно предположить, что мелькание светлой и темной областей надкрылий усиливает эффект, получаемый только от одних задних конечностей, и может играть немаловажную роль в подкреплении звука зрительным стимулом.

Определительная таблица подродов рода *Sphingonotus*

- 1 (2). Ложная жилка в центральном поле надкрылий высокая, часто (особенно у самцов) с хорошо выраженными бугорками или зазубринами, в своей вершинной части выше или не ниже медиальной (*M*) и радиальной (*R*) жилок (такой тегмино-феморальный акустический аппарат является типичным для многих видов подсемейства Oedipodinae). В надкрыльях выпуклые поперечные жилки между *M* и *R* отсутствуют, причем *R* на всем протяжении ровная, без бугорков.....Подрод *Sphingonotus* s. str.
- 2 (1). Ложная жилка в центральном поле надкрылий низкая, в своей вершинной части ниже *M* и *R*, у обоих полов более или менее гладкая, участия в стридуляции не принимает.
- 3 (4). Между *M* и *R* в области вершины ложной жилки имеются в разной степени развитые выпуклые поперечные жилки (*z*), наиболее хорошо выраженные у самцов (рис. III: 2, 2а).....Подрод *Neosphingonotus* Benediktov, 1998, stat. n.
- 4 (3). Выпуклые поперечные жилки (*z*) между *M* и *R* отсутствуют; *R* в области вершины ложной жилки с многочисленными выпуклыми бугорками (рис. III: 4, 4а).....Подрод *Parasphingonotus* Benediktov et Husemann, subgen. n.

Подрод *Sphingonotus* s. str.

= *Wernerella* Karny, 1907: 355.

= *Pseudosphingonotus* Shumakov [Шумаков, 1963: 158–160].

Таксономические замечания. Виды, относящиеся к этому подроду, распадаются на две большие группы по форме ложной жилки надкрылий. У видов из первой группы ложная жилка достаточно сильно S-образно изогнута на конце и приближена к *M*, а у видов из второй группы – более или менее прямая, практически параллельная *M*. Придание этим группам какого-либо самостоятельного надвидового статуса в настоящее время без анализа всего материала по этому подроду преждевременно.

Состав. Подрод включает большое число таксонов (около 170 видов и подвидов), часто весьма трудно различающихся между собой по морфологическим признакам. Кроме того, следует отметить, что из 9 опубликованных Штайнманом (Steinmann, 1965) новых видовых и подвидовых названий для рода *Sphingonotus*, были снабжены описанием только 3 (Steinmann, 1968). Все они (*S. beybienkoi percomis*, *S. tenuipennis secundus* и *S. maculatus culpatus*) сводятся в синонимы в настоящей работе (см. ниже). Остальные 6 названий видового («*S. fuscus*», «*S. arduus*», «*S. longus*», «*S. skopini*») и подвидового («*S. lucidus pascorn*», «*S. tzaidamicus decorus*») рангов являются *nomina nuda*, а первое из них – еще и младшим омонимом *S. fuscus* Predtchshensky, 1936 (in Mistshenko, 1936), описанного из Ирана (Курдистан); во время переисследования материала из коллекции ТМВ, с которым работал Штайнман, экземпляры с соответствующими определительными этикетками не обнаружены.

Sphingonotus (Sphingonotus) eurasius eurasius Mistshenko, 1936

= *S. percomis* Steinmann, 1965: 117, **nom. nud.**

= *S. beybienkoi percomis* Steinmann, 1968: 284, 293, figs. 7–10, **syn. n.**

= *S. tenuipennis secundus* Steinmann, 1965: 119, **nom. nud.**; 1968: 287, 295, figs. 15–20, **syn. n.**

Материал. **Казахстан** (ТМВ): 8 самок (голотип *S. beybienkoi percomis* Stein. и 7 паратипов *S. tenuipennis secundus* Stein.), река Чарын, Картогай, 4–6 VII 1959 (Н. Скопин); 2 самца, 4 самки (1 самка – голотип *S. eurasius bazyluki* Stein., а остальные экземпляры – голотип и паратипы *S. tenuipennis secundus* Stein.), Чулак-Тай, 24–28 VIII 1962 (Н. Скопин). **Южная Россия и Средняя Азия** (ЗМУ, ЗИН): свыше 120 экз. из разных точек, включая типовой материал *S. eurasius eurasius* Mistsh. из Туркмении (ЗИН).

Таксономические замечания. Голотип *S. beybienkoi percomis* (описан по единственной самке) был переопределен Мищенко как *S. eurasius eurasius*, а голотип *S. tenuipennis secundus* переопределен им же как *S. eurasius kazakus*. Еще один подвид – *S. eurasius bazyluki* Steinmann, 1968 был недавно (Бенедиктов, 2000) сведен в синоним также к *S. eurasius eurasius*, так как его типовой экземпляр (самка) оказался склеенным из частей представителей двух разных подсемейств саранчовых: Oedipodinae (*S. eurasius eurasius*) и Pyrgomorphinae (*Chrotogonus turanicus* Kuthy, 1905). Заметим, что *S. eurasius bazyluki* был также переопределен Мищенко как *S. eurasius eurasius*. Обращает на себя внимание то, что экземпляры из типовых серий двух таксонов Штайнмана (голотипы и паратипы), судя по этикеткам, происходят из одного и того же места, однако переопределены Мищенко как представители разных подвидов *S. eurasius*.

В монографии по саранчовым СССР и сопредельных стран Бей-Биенко (1951) отметил, что на территории Казахстана и сопредельных с ним областей вид *S. eurasius* состоит из двух подвидов: номинативного (с более узкой черной перевязью и прозрачной вершиной крыла) и *S. eurasius orientalis* Bey-Bienko, 1948 (nec Mistshenko, 1936) с более широкой темной перевязью и затемненной вершиной; позднее для последнего подвида было предложено замещающее название *S. eurasius kazakus* Uvarov, 1954. Позже Бей-Биенко (1964) рассматривал этот вид для европейской части СССР уже без подвидового деления, вероятно, в связи с его сильной изменчивостью. При

изучении большого количества материала заметно, что ширина и интенсивность окраски темной перевязи на крыльях значительно варьируют. Типовой материал *S. eurasius orientalis* B.-Bienko в ЗИН не обнаружен. Не исключено, что *S. eurasius eurasius* и *S. eurasius kazakus* являются сильно уклонившимися (крайними) формами, и их названия в будущем придется считать синонимами.

О голотипе *S. beybienkoi percomis* можно сказать следующее. Голова и тело этой самки сильно поматы, что свидетельствует о мягкости покровов, очевидно, в связи с недавней линькой насекомого на имаго. Таким образом, становится понятна слабо выраженная (но хорошо заметная) темная перевязь на крыльях. Вместе с тем необходимо отметить, что у *S. beybienkoi* Mistshenko, 1936 темная перевязь на крыльях всегда отсутствует. У типовых экземпляров *S. tenuipennis secundus* форма задне-нижнего угла боковой лопасти переднеспинки, как и у всех указанных выше видов и подвидов, подвержена значительной изменчивости и не может являться таксономически значимым признаком.

***Sphingonotus (Sphingonotus) maculatus maculatus* Uvarov, 1925**

- = *Sphingonotus maculatus culpatus* Steinmann, 1965: 116, **nom. nud.**; 1968: 282, 292, figs. 1–6, **syn. n.**
- = *Sphingonotus maculatus petraeus*; Steinmann, 1968: 283 (nec Bey-Bienko, 1951).
- = *Sphingonotus turcmenus*; Steinmann, 1968: 281 (nec Bey-Bienko, 1951).

Материал. Казахстан (ТМБ): 3 самца (2 из них определены Штайнманом как *S. maculatus maculatus* Uv., а 1 – как *S. maculatus petraeus* Stein., nec Bey-Bienko), река Чарын, Картогай, 4–6 VII 1959 (Н. Скопин); 6 самцов, 7 самок (2 самца и самка – голотип и паратипы *S. maculatus culpatus* Stein., 6 самок определены Штайнманом как *S. maculatus maculatus* Uv., и 3 самца – как *S. turcmenus* Stein., nec Bey-Bienko), Центральный Или, Аян-Калкан, 13 VII 1960 (Н. Скопин); 2 самца, 1 самка (1 самец – паратип *S. maculatus culpatus* Stein., самка определена Штайнманом как *S. maculatus maculatus* Uv., и другой самец – как *S. turcmenus* Stein., nec Bey-Bienko), Тюлукбас, 4 IX 1960 (В. Задорин); самец (определен Штайнманом как *S. maculatus maculatus* Uv.), Чулак-Тау, 24 VIII 1962 (Н. Скопин).

Таксономические замечания. Легко заметить, что особи номинативного и описанного Штайнманом «нового подвида» были собраны вместе, что лишний раз говорит об их принадлежности, по крайней мере, к одному подвиду. В тоже время признаки, указанные для различия *S. maculatus culpatus* от других подвидов *S. maculatus*, являются таксономически незначительными и довольно изменчивыми, имеющими на большом материале все переходы. Экземпляры, указанные Штайнманом (Steinmann, 1968) для Казахстана под названиями «*Sphingonotus maculatus petraeus* Bey-Bienko, 1951» и «*S. turcmenus* Bey-Bienko, 1951», неверно определены и также принадлежат к *S. maculatus maculatus*.

***Sphingonotus (Sphingonotus.) coerulipes djakonovi* Mistshenko, 1936**

Материал. Украина (коллекция Кафедры энтомологии Биологического факультета Московского университета): самец, Херсонская область, западный берег оз. Сиваш, 4 км В с. Дружелюбовка, солончаки напротив о. Зеленовский, 7.VIII.1997, А. Бенедиктов.

Описание прекопуляционного сигнала. Сигналы издавал самец непосредственно перед каждой из четырех попыток копуляции. Сигнал представляет собой фразу длительностью 530–680 мс и с нарастающей амплитудой от начала к концу; эта фраза состоит из 12–16 серий (рис. 1: 1–4) со сложной 2–3-пульсовой структурой; серии следуют с периодом повторения 38–48 мс; отдельные пульсы часто имеют различную амплитуду и длительность (рис. 1: 5–8). Такая структура серий вызвана асинхронным движением задних ног во время стридуляции. Нижняя частотная граница сигнала лежит в пределах 2–3 кГц, а главный частотный максимум – в диапазоне 3–5 кГц. Нужно заметить, что частотный спектр с начала фразы к ее окончанию плавно изменяется от узкополосного (2–5 кГц) до широкополосного (2–12 и более кГц) (рис. 1: 9).

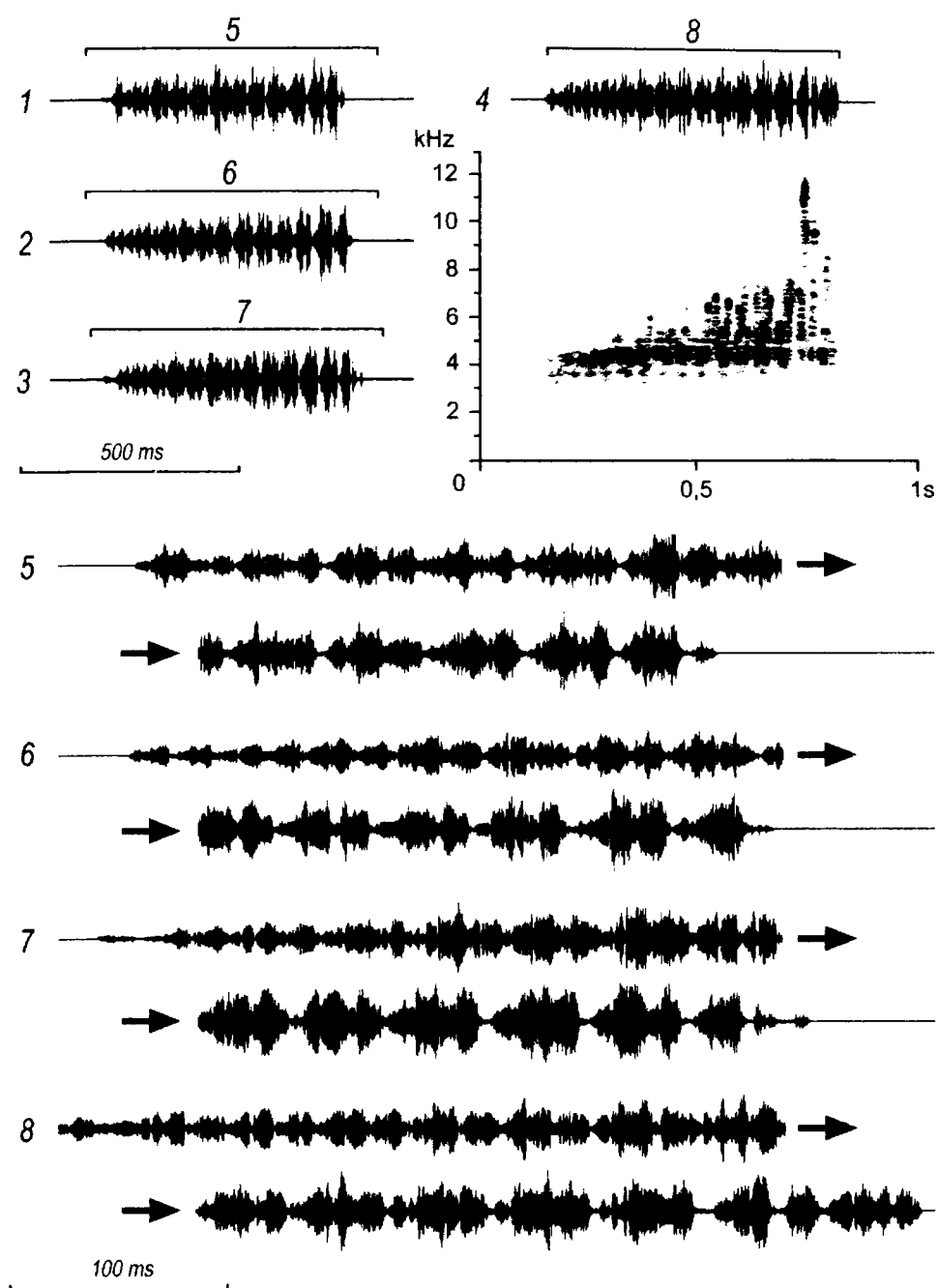


Рис. 1. Осциллограммы (1–8) различных фраз прекопуляционного сигнала самца *Sphingonotus (Sphingonotus) coerulipes djakonovi* Mistsh. при разной временной развертке и частотный спектр (сонограмма) к осциллограмме 4.

Подрод *Neosphingonotus* Benediktov, 1998, stat. n.

= *Fortunata* I. Bolivar, 1908: 323 (nec *Fortunata* Chan, 1889: 532 – Crustacea).

= *Pseudosphingonotus*; Defaut, 2005a: 19–20 (nec Shumakov); 2008: 29 (nec Shumakov).

Типовой вид – *Sphingonotus paradoxus* Bey-Bienko, 1950, по первоначальному обозначению.

Таксономические замечания. Под родовым названием *Fortunata* I. Bolivar, 1908 были описаны два вида саранчовых *F. pachecoi* I. Bolivar, 1908 и *F. sublaevis* I. Bolivar, 1908. Однако название *Fortunata* является младшим омонимом *Fortunata* Chan, 1889 (Crustacea). Кроме того, самостоятельность этого рода саранчовых другими исследователями не была принята, и в разное время виды, описанные Боливаром, относили то к *Wernerella*, то к *Sphingonotus*, считая *Fortunata* их синонимом и не обращая внимания на морфологию акустического аппарата. Только недавно во время исследования видов рода *Sphingonotus* Канарских островов (Hochkirch, Husemann, 2008) было обнаружено, что *S. pachecoi* и *S. sublaevis* обладают специализированным акустическим аппаратом, сходным с таковым ряда видов, помещавшихся в разное время в роды *Pseudosphingonotus* и *Neosphingonotus*. Кроме того, в цитированной выше работе родовое название *Wernerella*, тип которого (*Thalpomena picteti* Krauss, 1892) близок к *S. caeruleans* (типовой вид номинативного подрода, обладающий зазубренной ложной жилкой), было сведено в синонимы *Sphingonotus*. В связи с тем, что название *Fortunata* является младшим омонимом, то, следуя статьям 52.1, 53.2 и 60.2 Международного кодекса зоологической номенклатуры (Международная комиссия..., 2000), валидным названием для выделяемого нами подрода саранчовых должно стать старейшее пригодное название из числа синонимов, которым является *Neosphingonotus* Benediktov, 1998. В свою очередь, к этому подроду относится *Pseudosphingonotus sensu* Defaut, 2005 (nec Shumakov, 1963); неправильное определение этого таксона явилось следствием ошибки в понимании типового вида *Pseudosphingonotus*, допущенной в работе Дефо (Defaut, 2005a). Считаем необходимым подробно рассмотреть этот сложный вопрос.

Название *Neosphingonotus* было установлено мной (Benediktov, 1998) в качестве родового с типовым видом *Neosphingonotus paradoxus* (Bey-Bienko, 1950) для видов, обладающих особым вариантом стридуляционного аппарата и частично относившихся ранее к бывшему роду *Pseudosphingonotus* Shumakov, 1963. Само название *Pseudosphingonotus* в той же работе было сведено нами в синонимы к названию рода *Sphingonotus*, так как типовые виды обоих родов, как оказалось, имеют сходные таксономические признаки, включая строение акустического аппарата. Типовой вид *Pseudosphingonotus* – *S. savignyi* Saussure, 1884 (Шумаков, 1963) по всем признакам принадлежит к роду *Sphingonotus*. Недавно Дефо (Defaut, 2005a) высказал мнение, что Шумаков не различал виды *S. savignyi* и *S. paradoxus*, из-за чего ошибочно обозначил *S. savignyi* типовым видом *Pseudosphingonotus*, имея дело с *S. paradoxus*. Опираясь на эту, как будет показано ниже, неверную предпосылку и, ссылаясь на статью 70.3.2 Международного кодекса зоологической номенклатуры, Дефо вновь восстановил название *Pseudosphingonotus* в качестве родового, свел *Neosphingonotus* к нему в синонимы и указал, что типовым видом *Pseudosphingonotus* нужно считать *S. paradoxus*. При этом, восстанавливая статус *Pseudosphingonotus*, Дефо исключил из его состава *S. savignyi* и оставил в качестве родовых признаков стридуляционного аппарата лишь наличие выпуклых поперечных жилок между *M* и *R*, не обсуждая других признаков *Pseudosphingonotus*, указанных Шумаковым (1963). Это привело к неверной трактовке *Pseudosphingonotus*, отличной от понимания его Шумаковым. В результате *Pseudosphingonotus sensu* Defaut и *Pseudosphingonotus* Shumakov оказались абсолютно различными таксонами.

Дело в том, что в диагнозе *Pseudosphingonotus* у Шумакова (1963) ясно указано наличие у видов, входящих в его состав, двух разных вариантов стридуляционного аппарата: «По форме головы и переднеспинки сходен со *Sphingonotus*. На надкрыльях имеется специализированный орган стрекотания в виде зазубренной жилки или ряда выпуклых жилок между *M* и *R*. Задние бедра изнутри светлые, желтые, с одной предвершинной темной перевязью. На крыльях, бесцветных или слегка голубоватых, имеется темная перевязь, либо хорошо выраженная, либо в виде слабых, но ясно заметных темных пятен; иногда перевязь полностью исчезает (*S. dentatus*

Predt.). Тип рода – *Sphingonotus savignyi* Sauss.». Таким образом, в понимании Шумакова разные виды *Pseudosphingonotus* обладают (причем не одновременно – поставлен союз «или», что важно!) двумя различными вариантами стридуляционного аппарата, один из которых – типичный для большинства Oedipodinae аппарат в виде зазубренной ложной жилки в центральном поле надкрылья. Поскольку в состав своего рода Шумаковым включен *S. savignyi* – единственный вид с таким стридуляционным аппаратом, становится понятным, почему именно его Шумаков выбрал в качестве типового вида. Все остальные виды, отнесенные им к *Pseudosphingonotus*, никакой «ззубренной жилки» не имеют. Заметим, что стридуляционные аппараты обоих видов (*S. savignyi* и *S. paradoxus*) до этого были подробно и неоднократно описаны в работах Бей-Биенко (1950, 1951).

Кроме морфологических признаков, Шумаков указывает на диагностическое значение опознавательной окраски и рисунка на внутренней стороне задних бедер и голеней, описание которых полностью совпадает с таковыми *S. savignyi*. Эти признаки в понимании Шумакова имеют не меньшее значение, чем строение стридуляционного аппарата. На основании их анализа он заключает, что *S. savignyi* и *S. paradoxus* «различаются только особенностями жилкования надкрылий», а «окраска и генитальный аппарат самцов совершенно одинаковы» (хотя им же приведены рисунки различных по форме эпифаллусов); «Эти виды встречаются вместе...», «Оба вида стрекочут на лету. Возможно, что характер стрекотания их несколько различается, так как одну и ту же функцию выполняют различные жилки; однако, как и близкие к ним виды (*S. canariensis*, *S. finotianus*, *S. dentatus* и *S. pictus*), существенно отличаются от всех других видов *Sphingonotus* именно тем, что имеют специализированный стридуляционный аппарат и лишены контрастной опознавательной окраски на внутренней стороне бедер и голеней, которая у других видов *Sphingonotus*, как правило, хорошо развита» (Шумаков, 1963). Таким образом, у меня не возникает никакого сомнения в том, что Шумаков не только хорошо различал виды *S. savignyi* и *S. paradoxus*, но сознательно включил *S. savignyi* в состав *Pseudosphingonotus* и обозначил его типовым видом (статья 70.1 Международного кодекса зоологической номенклатуры). Однако, судя по описанию, Шумаков явно переоценил значение окраски и на основании этого сблизил *S. savignyi* и *S. paradoxus*, включив последний вид в *Pseudosphingonotus*. За последние сорок лет было описано значительное количество видов рода *Sphingonotus*, особенно с территории Китая, обладающих всеми возможными комбинациями контрастной окраски или лишенных такой окраски на задних конечностях. В связи с этим достоверно различить *Pseudosphingonotus* и *Sphingonotus*, основываясь на морфологических признаках акустических аппаратов, оказалось невозможно, что и заставило считать эти родовые названия синонимами (Benediktov, 1998).

Что же касается способности *S. savignyi* и *S. paradoxus* к эмиссии сигналов двумя различными способами (крыловым и тегмино-феморальным), на что делают акцент различные авторы, сближая эти виды (Шумаков, 1963; Hochkirch, Husemann, 2008), то она отнюдь не уникальна. Так, некоторые представители номинативного подрода, например *S. rubescens* (Walker, 1870) и *S. obscuratus latissimus* Uvarov, 1925 (далекие от *S. savignyi* и *S. paradoxus*), также способны стрекотать в полете (Бей-Биенко, 1951; Blant, 1985) и при этом обладают зазубренной ложной жилкой для стридуляции на земле. Заметим также, что среди богатых материалов по этому роду в ЗИН, с которыми имел дело и Шумаков, мне не удалось найти ни одного экземпляра с наличием в надкрыльях как зазубренной ложной жилки, так и выпуклых поперечных жилок между *M* и *R*, т. е. экземпляров обладающих комбинированным тегмино-феморальным аппаратом. Возможность обнаружения таких особей в будущем мы не отрицаем, так как их появление может быть связано с межвидовой гибридизацией. Это не является чем-то из ряда вон выходящим, поскольку среди других Orthoptera, обитающих совместно, известны случаи образования межвидовых природных гибридов (например для саранчовых группы «*Chorthippus biguttulus*»). Для решения этого вопроса, наряду с цитогенетическим анализом, необходимы биоакустические исследования, поскольку известно, что гибридные особи издают промежуточные, «гибридные» сигналы.

В силу вышесказанного название *Pseudosphingonotus* нужно считать синонимом подрода *Sphingonotus* (ранее оно было сведено в синонимы рода *Sphingonotus*; Benediktov, 1998), а под названием *Neosphingonotus* понимать совсем другую группу видов, имеющую другой набор признаков (тегминальная часть тегмино-феморального стридуляционного аппарата состоит только

из ряда выпуклых поперечных жилок между *M* и *R*; ложная жилка участия в стридуляции не принимает). В свою очередь, *Pseudosphingonotus sensu* Defaut, 2005 (nec Shumakov) нужно считать результатом ошибочной интерпретации типового вида.

Видовой состав. К этому подроду отнесены 14 видов и подвидов (Benediktov, 1998; Defaut, 2005a, b, c; 2008; Hochkirch, Husemann, 2008): *Sphingonotus (Neosphingonotus) pachecoi* (I. Bolivar, 1908) – западная часть Марокко, Канарские о-ва; *S. (N.) sublaevis* (I. Bolivar, 1908) – Канарские о-ва; *S. (N.) paradoxus* Bey-Bienko, 1950 – Пакистан, Афганистан, Иран, Аравийский п-ов, Магриб; *S. (N.) pictus pictus* Werner, 1905 – Египет, Аравийский п-ов; *S. (N.) pictus onerosus* Mistshenko, 1936 – Пакистан, Иран; *S. (N.) dentatus* Predtchshensky, 1936 – Иран, восточная часть Аравийского п-ова; *S. (N.) canariensis canariensis* Saussure, 1884 – О-ва Зеленого Мыса, Канарские о-ва, Судан, Эфиопия, Сомали; *S. (N.) canariensis orientalis* Mistshenko, 1936 – Йемен; *S. (N.) finotianus* (Saussure, 1886) – Марокко, Алжир, Тунис; *S. (N.) azurens* (Rambur, 1838) – запад Средиземноморья; *S. (N.) morini* (Defaut, 2005) – Испания; *S. (N.) fuerteventurae* Husemann, 2008 – Канарские о-ва; *S. (N.) tricinctus* (Walker, 1870) – Северная Африка от Марокко до Египта; *S. (N.) angulatus* Uvarov, 1922 – Палестина, Израиль. Требуют проверки на наличие специализированного стридуляционного аппарата другие таксоны, ранее относимые к роду *Wernerella*, а также *S. hyalopterus* Zheng et Cao, 1989 из Китая, включенный Сергеевым (Sergeev, 1995) в *Pseudosphingonotus*.

Ранее мной (Benediktov, 1998) в состав *Neosphingonotus* был включен еще один вид *S. airensis* Chor. из Нигера на основании изучения нерасправленного самца из типовой местности с этикетками «Air / Tassesset / Chop Vill. 47» и «*Sphingonotus airensis* / Chopard 1950 / M. Descamps det. 1966». Однако, как показало его переисследование, определение этого исследователя ошибочно, и этот экземпляр относится к виду *S. (N.) canariensis canariensis* (с темной перевязью на крыльях), который обитает в Тассесете (Chopard, 1950) совместно с *S. airensis* (без темной перевязи на крыльях). В то же время сравнение оригинального описания *S. airensis* (Chopard, 1950) со вторым экземпляром (самка с этикетками «Taouadji / 900 m. / Chop. Vill. 47» и «*Sphingonotus airensis* / Chopard 1950 / M. Descamps det. 1966») не оставило сомнений в его правильной идентификации. Однако тегмино-феморальный стридуляционный аппарат этой самки оказался совсем иным, образованным стридуляционными бугорками (вполне различимыми, хотя и довольно слабыми, что вполне закономерно для самок), расположенными на жилке *R* (рис. III: 3, 4). К такому же заключению независимо пришли немецкие исследователи (M. Husemann – личное сообщение). По нашему мнению, на основании важных отличий в стридуляционном аппарате данный вид заслуживает выделения в самостоятельный подрод, описание которого приводится ниже.

Подрод *Parasphingonotus* Benediktov & Husemann, subgen.n.

Типовой вид – *Sphingonotus airensis* Chopard, 1950.

Диагноз. Саранчовые небольших размеров, по общему габитусу и окраске напоминают представителей подродов *Sphingonotus* и *Neosphingonotus*, но отличаются от них строением тегмино-феморального стридуляционного аппарата на надкрыльях, представленного жилкой *R* с выпуклыми бугорками (рис. III: 3, 4), которая в месте зазубренности приподнята над всеми остальными жилками (рис. III: 4a). Ложная жилка в центральном поле надкрылий низкая и гладкая. Выпуклых поперечных жилок (*z*), характерных для видов подрода *Neosphingonotus*, между *M* и *R* нет, хотя отдельные редкие и низкие поперечные жилки имеются.

Видовой состав. Только типовой вид.

Таксономические замечания. Можно было бы предположить, что этот аппарат является переходным вариантом от типичного, свойственного видам подрода *Sphingonotus*, к специализированному, характерному для видов подрода *Neosphingonotus*. Однако это не так. Бугорки на *R* в надкрыльях *Parasphingonotus* не имеют ничего общего с выпуклыми поперечными

жилками (z) между *M* и *R* в надкрыльях *Neosphingonotus*, что хорошо видно при большом увеличении (рис. III: 2a, 4a).

Sphingonotus (Parasphingonotus) airensis Chopard, 1950

Материал. Нигер (ЗИН): самка с этикетками – «Tarrouadji / 900 m. / Chop. Vill. 47» и «*Sphingonotus airensis* / Chopard 1950 / M. Descamps det. 1966».

Описание. Самка (рис. II: 1–5; III: 3, 4). Голова небольшая; темя между глазами вдавленное; наибольший диаметр глаза в 1.4 раза превосходит длину субокулярной бороздки. Усики короткие, заходят за тазики средних ног, но не достигают тазиков задних ног. Переднеспинка почти квадратная, пересечена 3 поперечными бороздками. Переднегрудка между тазиками передних ног очень слабо вздута. Среднегрудной промежуток прямоугольный; его наибольшая ширина в 1.8 раза превосходит наибольшую длину. Заднегрудной промежуток прямоугольный, его наибольшая

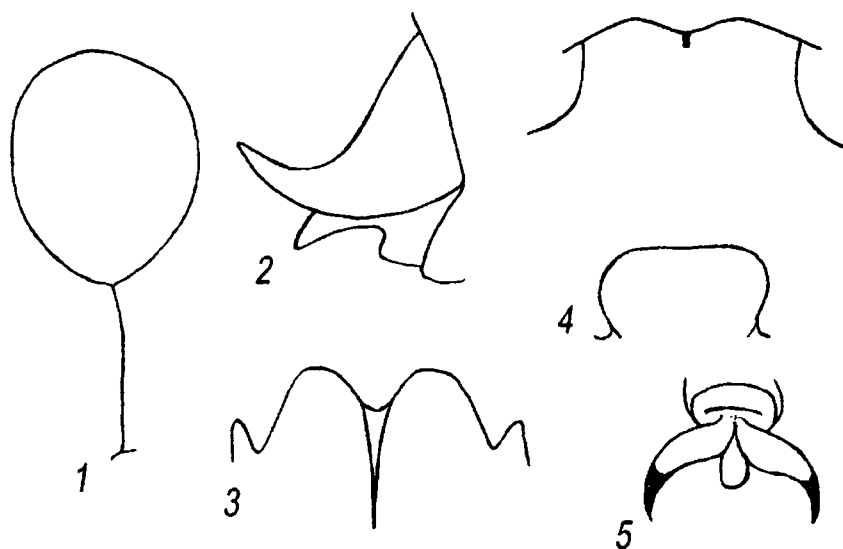


Рис. II. Детали строения самки *Sphingonotus (Parasphingonotus) airensis* Chop.: 1 – левый глаз и субокулярная бороздка, 2 – створки яйцеклада сбоку, 3 – генитальная пластина, 4 – среднегрудной (вверху) и заднегрудной (внизу) промежутки, 5 – коготки с присоской передней левой лапки.

ширина в 1.5 раза превосходит наибольшую длину. Тимпанальный орган широкоовальный, прикрыт тимпанальной лопастью почти на 1/3. Надкрылья далеко заходят за вершину задних бедер, в 5.8 раз длиннее своей ширины, с двумя темными желто-коричневыми перевязями, из которых срединная более темная только у переднего края надкрылья. Радиальная жилка (*R*) на светлом участке между двумя темными перевязями с 1 рядом слабых бугорков, хорошо видных при 32-кратном увеличении; этот ряд немного заходит на центральную перевязь. Остальные жилки на участке надкрылья вокруг этих бугорков (включая ложную жилку) низкие и гладкие; ложная жилка почти прямая, на вершине слегка волнистая; поперечные жилки, образующие отдельные ячейки, низкие и слегка зернистые. Крыло удлиненное, прозрачное, с тонкими и гладкими главными жилками, которые в базальной части желтоватые, а далее – коричневатосерые. Задние бедра коренастые (их длина в 3.14 раза превосходит ширину), с затемненной у основания внутренней стороной и предвершинной коричневой перевязью, переходящей по верхнему краю бедра на его наружную сторону; внутренняя нижняя коленная лопасть частично с

коричневым пятном, отсылающим луч с верхней стороны бедра на предколенную часть. Задние голени короче задних бедер, желтоватые, с темным коричневым пятном на внутренней стороне колена, с 11 шипами по внутреннему краю и 8–9 шипами по наружному краю; вершины шипов черные. Внутренние шпоры менее чем в 1.5 раза короче наружных, с зачерненными вершинами. Коготки симметричные, с зачерненной вершиной. Присоска на лапках маленькая, не достигает половины коготка. Яйцеклад короткий, массивный; верхние створки гладкие, а нижние – с резкой предвершинной вырезкой. Генитальная пластинка по переднему краю с округлым вырезом, от которого идет небольшая конусообразная бороздка. Церки короткие, конические, опушенные.

Промеры (в мм). Длина тела (от вершины головы до кончика яйцеклада) 22, переднеспинки – 4.2, надкрылья – 25 и заднего бедра – 11; ширина прозоны переднеспинки 4; ширина надкрылья 4 и заднего бедра – 3.5.

Распространение. Мавритания, Нигер, Чад.

Литература

- Бей-Биенко Г. Я. 1950. Саранчовые рода пустынных (*Sphingonotus* Fieb.) и их близкие родичи (Orthoptera, Acrididae). *Энтомологический обзор*. **31**(1–2): 198–205.
- Бей-Биенко Г. Я. 1951. Подсемейство Oedipodinae. *Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран. Ч. 2. Определители по фауне СССР, издаваемые ЗИН АН СССР*. **40**: 552–640.
- Бей-Биенко Г. Я. 1964. Надсемейство Acridoidea – саранчовые. *Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. М.–Л.* Наука: 243–284.
- Бенедиктов А. А. 2000. Видовая синонимия некоторых саранчовых (Orthoptera, Acrididae) Палеарктики. *Вестник зоологии*. **34**(3): 79–82.
- Международная комиссия по зоологической номенклатуре. 2000. *Международный кодекс зоологической номенклатуры. Издание четвертое*. СПб. Зоол. инст. РАН. 221 с.
- Шумаков Е. М. 1963. Саранчовые Афганистана и Ирана. *Труды ВЭО*. **49**: 3–248.
- Benediktov A. A. 1998. To the taxonomy of the tribe Sphingonotini (Orthoptera, Acrididae). *Russian Entomol. J.* **6**(1–2), 1997: 11–13.
- Bland R. G. 1985. Field behavior and sound production by the grasshopper *Sphingonotus rubescens* (Orthoptera: Acrididae) on the Tenerife, Canary Islands. *Ent. News*. **96**(1): 37–42.
- Chopard L. 1950. Contribution à l'étude de l'Air, Orthopteroides. *Memoires de l'Institut Francais D'Afrique Noire*. **10**: 127–145.
- Defaut B. 2005a. L'appartenance generique de *Gryllus azureus* Rambur (Caelifera, Acrididae, Oedipodinae). *Materiaux Orthopteriques et Entomocenotiques*. **10**: 19–23.
- Defaut B. 2005b. Considerations taxonomiques sur *Oedipoda arenaria* Lucas. *Materiaux Orthopteriques et Entomocenotiques*. **10**: 25–33.
- Defaut B. 2005c. *Pseudosphingonotus morini* sp. n. et *P. Iluciapomaresi* sp. n., deux especes nouvelles en Espagne (Acrididae, Oedipodinae). *Materiaux Orthopteriques et Entomocenotiques*. **10**: 49–55.
- Defaut B. 2008. Sur la signification du vocable generique *Pseudosphingonotus* Shumakov, 1963 (Caelifera, Acrididae, Locustinae). *Materiaux Orthopteriques et Entomocenotiques*. **13**: 29–31.
- Faber A. 1936. Die Laut- und Bewegungsleistungen der Oedipodinen. *Z. wissenschaft. Zool.* **149**: 1–85.
- Faber A. 1953. *Laut- und Gebardensprache bei Insekten. Orthoptera (Geradflügler). Teil I. Vergleichende Darstellung von Ausdrucksformen als Zeitgestalten und ihren Funktionen*. Stuttgart. Staat. Mus. Naturkunde. 198 S.
- Garcia M. D., Clemente M. E., Hernandez A., Pressa J. J. 1997. First data on communicative behaviour of three Mediterranean grasshoppers (Orthoptera: Acrididae). *J. Orth. Res.* **6**: 113–116.

- García M. D., Hernández A., Clemente M. E., Pressa J. J. 2001. Sound production in *Sphingonotus octofasciatus* (Serville, 1839) (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae). *Anales de Biología*. **23**, 1998: 85–92.
- Harz K. 1975. *Die Orthopteren Europas II*. Hague. W. Junk N.V. 939 S.
- Hochkirch A., Husemann M. 2008. A review of the Canarian Sphingonotini with description of a new species from Fuerteventura (Orthoptera: Acrididae: Oedipodinae). *Zoological Studies*. **47**(4): 495–506.
- Jacobs W. 1953. Verhaltensbiologische Studien an Feldheuschrecken. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. **1**: 1–228.
- Mistshenko L. L. 1936. Revision of palearctic species of the genus *Sphingonotus* Fieb. (Orthoptera, Acrididae). *Eos*. **12**: 65–282.
- Sergeev M. G. 1995. The general distribution of Orthoptera in the eastern parts of the Saharan-Gobian and Scythian Subregion. *Acta zool. cracov.* **38**(2): 213–256.
- Steinmann H. 1965. The Oedipodinae (Orthoptera) of Western, Central and East Asia. *Folia Entomol. Hung.* **18**(6): 93–122.
- Steinmann H. 1968. The genus *Sphingonotus* Fieb. (Orthoptera) in Kazakhstan (USSR). *Ann. zool.* **26**(10): 281–296.

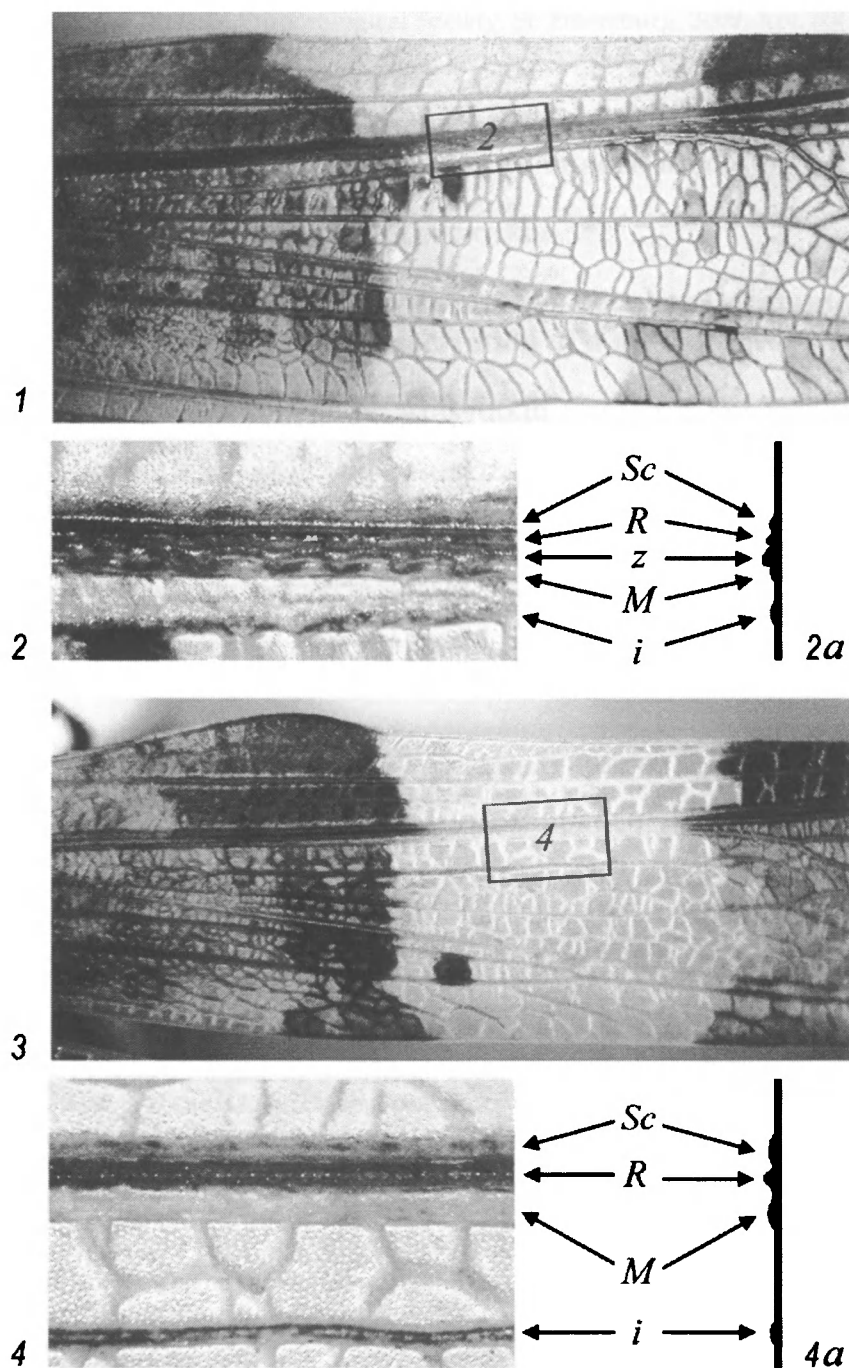


Рис. III. Стридуляционный аппарат правого надкрылья под световым микроскопом при увеличениях 6х (1, 3) и 32х (2, 4), а также реконструкция участка его профиля (2а, 4а). 1, 2, 2а – самец *S. (Neosphingonotus) paradoxus* В.-Bien.; 3, 4, 4а – самка *S. (Parasphingonotus) airensis* Chop. Обозначения жилок: Sc – субкостальная, R – радиальная, z – зона поперечных жилок, M – медиальная, i – ложная.

**Новые данные по роду *Eumegalura* Bey-Bienko (Dermaptera,
Forficulidae) с описанием нового вида**

Л.Н. Анисюткин

**New data on the genus *Eumegalura* Bey-Bienko (Dermaptera,
Forficulidae) with description of a new species**

L.N. Anisyutkin

Зоологический институт РАН, С.-Петербург, 199034, Россия (Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, 199034, Russia); e-mail: dictyoptera@zin.ru, orthopt@zin.ru

Резюме. Описан новый вид уховерток рода *Eumegalura* В.-Бен. (*E. mistshenkoi* sp. n.) из Китая. Он отличается от единственного ранее известного вида этого рода строением пигидия и церок самца. Приведены новые данные по морфологии *E. mandarina* Bey-Bienko, 1934 – типового вида рода *Eumegalura*.

Ключевые слова. Dermaptera, Forficulidae, *Eumegalura mistshenkoi* sp. n., *E. mandarina*, новый вид, Китай, Сычуань.

Abstract. A new species of earwigs of the genus *Eumegalura* В.-Бен. (*E. mistshenkoi* sp. n.) from China is described. It is distinguished from a single species previously known in this genus by the shape of male pygidium and cerci. New data on morphology of *E. mandarina* Bey-Bienko, 1934, the type species of *Eumegalura*, are given.

Key words. Dermaptera, Forficulidae, *Eumegalura mistshenkoi* sp. n., *E. mandarina*, new species, China, Sichuan.

Введение

Настоящая статья написана на основании обработки коллекций Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), где хранится типовый материал по всем рассмотренным здесь видам. Экземпляры изучались по стандартной методике, представители нового вида рассматривались в спирте и впоследствии были наколоты. Гениталии самцов после обработки щелочью для удаления мягких тканей хранятся в глицерине (*E. mandarina* В.-Бен.) и спирте (*E. mistshenkoi* sp. n.). Автор настоятельно не рекомендует изготавливать постоянные препараты гениталий самцов, поскольку неподвижность структур в препарате крайне затрудняет или делает невозможным последующее изучение тонких морфологических структур гениталий.

Автор глубоко признателен сборщикам, И.А. Белоусову и И.И. Кабаку, передавшим свои сборы в коллекцию Зоологического института. Работа поддержана грантом РФФИ № 07-04-00540 и программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Происхождение и эволюция биосферы». Коллекции вышеупомянутого института получили финансовую поддержку от Министерства образования и науки Российской Федерации (№ 2-2.20).

Род *Eumegalura* Bey-Bienko, 1934

Замечания. Род *Eumegalura* Bey-Bienko, 1934 был описан для единственного вида (*E. mandarina* Bey-Bienko, 1934), известного по уникальному экземпляру из горных районов Сычуани. Несмотря на наличие подробных морфологических описаний (Bey-Bienko, 1934; Бей-Биенко, 1936), строение гениталий самца этого вида до настоящего времени описано не было.

Этот род включает коренастых ухверток средних и относительно крупных размеров с заметно редуцированными, трапециевидными надкрыльями и рудиментарными крыльями, полностью скрытыми под надкрыльями (рис. 3). Отличительной чертой этих ухверток, по-видимому, и послужившей главным основанием для выделения *E. mandarina* в отдельный род, является строение пигидия – очень крупного, значительно выступающего каудально (рис. 4–7, 10–12). Подобное строение пигидия, очевидно, уникально для семейства Forficulidae.

Высказанное ранее предположение о близости рода *Eumegalura* к роду *Anechura* Scudder, 1876, в частности к подроду *Burriola* Semenov-Tian-Shanskij, 1908, многие представители которого также приурочены к высокогорьям Центральной Азии (Bey-Bienko, 1934; Бей-Биенко, 1936), подтверждается также и строением гениталий самцов.

Brief English translation. The genus *Eumegalura* Bey-Bienko, 1934 was described as monotypical one for *E. mandarina* Bey-Bienko, 1934 from mountains of China (prov. Sichuan). This genus is closely related to the genus *Anechura* Scudder, 1876, especially to the subgenus *Burriola* Semenov-Tian-Shanskij, 1908 (Bey-Bienko, 1934, 1936). The most peculiar character of the genus *Eumegalura* is the presence of extremely long pygidium in male (figs. 4–7, 10, 11).

Eumegalura mistshenkoi Anisyutkin, sp. n. (рис. 1–10, 13, 14).

Голотип – самец, **Китай**, Сычуань (северная часть), «S Songpan, ESE Zhenjiangguan», 32°17'54–58" N / 103°47'46–55" E, 4100–4185 м, 17.VII.2005 (И. Белоусов, И. Кабак). **Паратипы:** 3 самца, те же данные, что и для голотипа.

Описание. Самец (голотип, f. macrolabia). Окраска коричневая с красноватым отливом, местами от почти черной до светло-коричневой, но лоб, клипеус, пронотум, надкрылья, последние тергиты брюшка и стерниты груди более темные, а дистальные части антенн, лапки и церки более светлые. Покровы тонко скульптурированы (заметно на большом увеличении); антенны, ротовые органы и, особенно, голени и лапки опушены.

Голова примерно равной длины и ширины (рис. 1); лобные вдавления слабо выражены; глаза маленькие, в 2.3 раза короче заглазничного пространства; заглазничные гребни отсутствуют; эпикраниальные швы заметны; задний край головы медиально очень слабо вырезан. Антенны 12-члениковые; соотношение длин 5 проксимальных члеников антенн примерно следующее (от основания к вершине) – 4:1:2.6:2.2:3.5. Переднеспинка поперечная (рис. 3); ее передние углы выступающие, задние закругленные; прозона и метазона не разделены; срединная борозда почти не выражена; боковые края слабо, а задний – широко выемчаты. Надкрылья укорочены (рис. 3), без боковых килей. Крылья в виде маленьких овальных пластинок с редуцированным жилкованием, полностью скрытых под надкрыльями. Ноги относительно длинные; бедра без продольных килей; подошвенная подушечка второго членика лапок не расширена; аролий отсутствует (рис. 8, 9). Простернум слабо расширен краниально, приблизительно прямоугольной формы; мезо- и метастернум поперечные; отношение длины к ширине про-, мезо- и метастернума примерно равно 1.1, 0.7 и 0.5 соответственно; задние края про- и мезостернума почти прямые, закруглены по краям; задний край метастернума резко обрублен. Брюшко удлиненное, незначительно расширяется примерно до 4–5-го тергитов, затем очень незначительно сужается к вершине; его 3-й и 4-й тергиты латерально с бугорками; последний тергит брюшка поперечный, с парой слабо выраженных выпуклостей над основаниями церок (рис. 4, 6); задний край этого

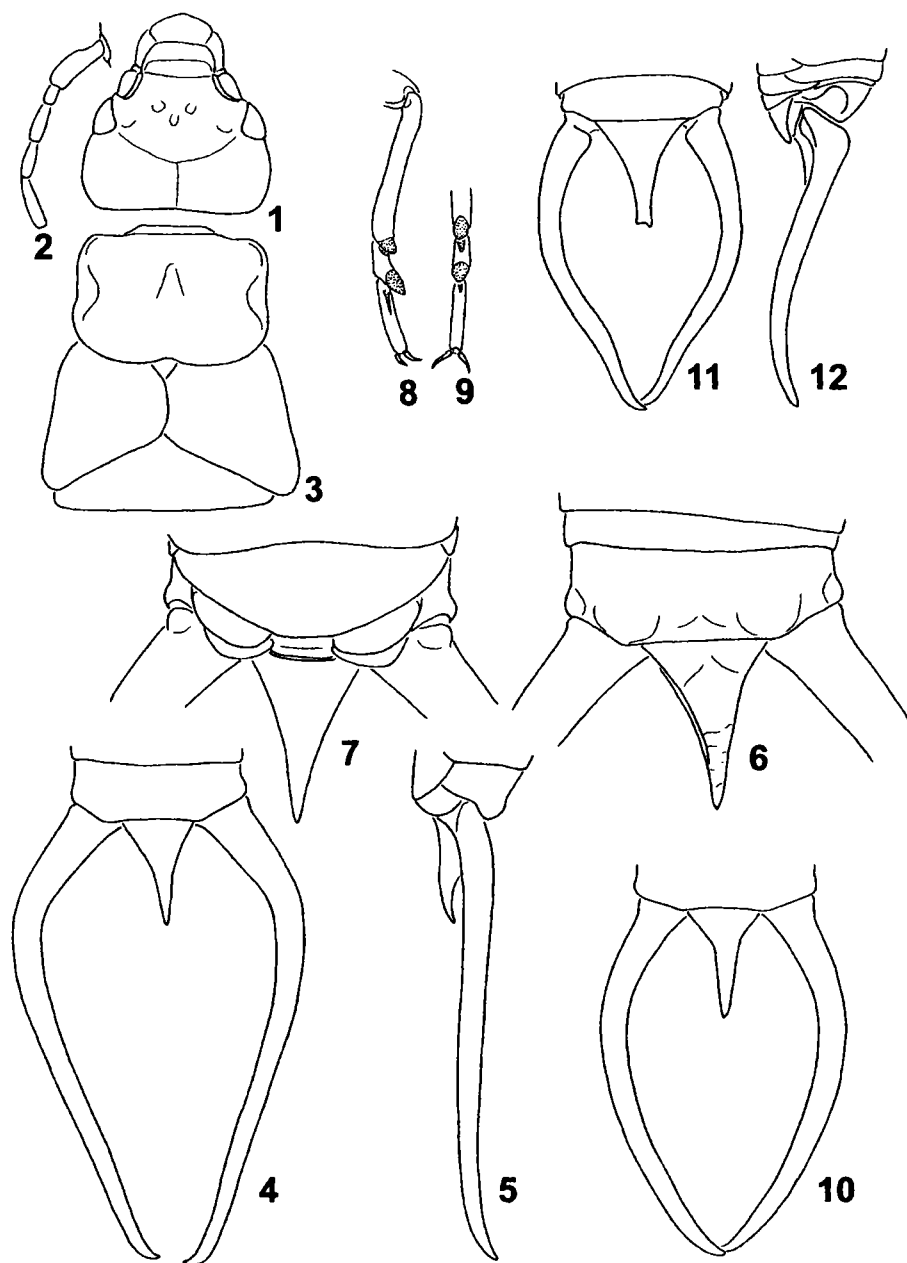


Рис. 1–12. *Eumegalura*, самец (1–9, 11, 12 – голотип, f. macrolabia; 10 – паратип, f. brachylabia): 1–10 – *E. mistshenkoi* sp. n.; 11, 12 – *E. mandarina* Bey-Bienko. Голова сверху (1); основание левой антенны (2); грудь и первый тергит брюшка сверху (3); вершина брюшка и церки сверху (4, 10, 11); вершина брюшка и церки сбоку (5, 12); вершина брюшка сверху (6); вершина брюшка снизу (7); задняя лапка сбоку (8); дистальная часть задней лапки снизу (9). Точками покрыты мембранозные участки.

Figs 1–12. *Eumegalura*, male (1–9, 11, 12 – holotype, f. macrolabia; 10 – paratype, f. brachylabia): 1–10 – *E. mistshenkoi* sp. n.; 11, 12 – *E. mandarina* Bey-Bienko. Head from above (1); proximal part of left antenna (2); thorax and 1st abdominal tergite from above (3); abdominal apex and cerci from above (4, 10, 11); abdominal apex and cerci from side (5, 12); abdominal apex from above (6); abdominal apex from below (7); hind tarsus from side (8); distal part of hind tarsus from below (9). Dotted area shows membranous parts.

тергита почти прямой; 9-й стернит (генитальная пластинка) широко округленный и с медиальным участком каудально обрубленным (рис. 7). Церки (*f. macrolabia*) резко расширены при основании, затем почти прямые (если смотреть сверху – рис. 4), в профиль почти прямые (рис. 5); их единственный сглаженный зубец располагается снизу и снаружи при основании церок (рис. 7). Пигидий удлинненно-треугольный, с оттянутой вершиной, слабо изогнут вверх (рис. 4–7); проксимальная (более широкая) часть сверху уплощена, снизу и сбоку округлена, а дистальная (удлиненная) часть в сечении цилиндрическая; вершина пигидия заостренная.

Гениталии самца хорошо склеротизованы (рис. 13, 14); метапарамеры удлиненные, со слабо выраженной выемкой по внутреннему краю у вершины; вирга изогнутая, с резким изгибом при отхождении от почковидного пузырька; почковидный пузырек с небольшим прилежащим склеритом.

Вариации. Один самец является *f. brachylabia*, а остальные – *f. macrolabia*. Окраска может быть более светлой, красноватой (голова в этом случае почти красная); боковые и задний края переднеспинки могут быть практически не выемчатыми (в этом случае задний край переднеспинки каудально округленный и выступающий); надкрылья могут полностью закрывать среднегрудь; церки *f. brachylabia* равномерно изогнутые (рис. 10).

Самка неизвестна.

Размеры в мм (цифры в скобках относятся к голотипу). Длина тела без церок и пигидия (может варьировать в зависимости от степени растянутости интерсегментальных мембран) 16–18 (18); длина головы 2.7–3 (3); ширина головы 2.6–3 (3); длина переднеспинки 2–2.2 (2.2); ширина переднеспинки 2.8–3 (3); длина заднего бедра 3.8–4 (4); длина церок: *f. macrolabia* 9.5–11 (11), *f. brachylabia* 8; длина пигидия 2.3–2.4 (2.4).

Сравнение. Новый вид легко отличается от *E. mandarina* – единственного ранее известного вида рода – апикально заостренным (а не расширенным) пигидием (сравнить рис. 4, 6, 7, 10 и 11) и почти прямыми в профиль церками (сравнить рис. 5 и 12).

Этимология. Вид назван в память Л.Л. Мищенко.

Brief English translation. Holotype – male, China, Northern Sichuan, «S Songpan, ESE Zhenjiangguan», 32°17'54–58" N / 103°47'46–55" E, 4100–4185 m, 17.VII.2005 (Belousov & Kabak); Paratypes: 3 males, same data. Figs. 1–10, 13, 14.

Male (holotype, *f. macrolabia*). General colour of body reddish-brown. Length and width of head almost equal; eyes small, almost 2.3 times shorter than genae (Fig. 1). Antennae with 12 segments; length of 5 basal segments approximately in ratio 4:1:2.6:2.2:3.5. Pronotum transverse (Fig. 3). Tegmina shortened, without lateral keels (Fig. 3). Wings in shape of small flaps without venation, completely covered with tegmina. Legs comparatively long; femora without keels; pulvilla of 2nd tarsal segment not widened; arolium absent (Figs. 8, 9). Prosternum subrectangular; meso- and metasternum transverse; ratio of length to width for pro-, meso-, and metasternum approximately 1.1, 0.7, and 0.5 respectively; hind margins of pro- and mesosternum nearly straight, rounded at angles; hind margin of metasternum truncate. Abdomen elongate; ultimate tergite transverse (Figs. 4, 6), with caudal margin nearly straight. Penultimate sternite (genital plate) widely rounded, medially truncate (Fig. 7). Cerci (*f. macrolabia*) as in Figs. 4–7, almost straight in profile (Fig. 5). Pygidium subtriangular and elongate (Figs. 4–7), sharpened at apex. Male genitalia well sclerotized (Figs. 13, 14); metaparameres elongate, with weak concavity on inner side near apex; virga curved; vesiculus reniformis with small accessory sclerite.

Variations. Two paratypes are *f. macrolabia*, and one, *f. brachylabia*. General colour of body more light; head nearly red. Lateral and hind margins of pronotum non-sinuate; tegmina completely covering mesonotum (contrary to Fig. 3). Cerci in *f. brachylabia* more rounded than in *f. macrolabia* (Fig. 10).

Female unknown.

Measurements in mm (measurements in parentheses are those of holotype). Length of body without cerci and pygidium (this parameter is dependent on condition of intersegmental membranes) 16–18 (18); length of head 2.7–3 (3); width of head 2.6–3 (3); length of pronotum 2–2.2 (2.2); width of pronotum 2.8–3 (3); length of hind femur 3.8–4 (4); length of cerci: *f. macrolabia* 9.5–11 (11), *f. brachylabia* 8; length of pygidium 2.3–2.4 (2.4).

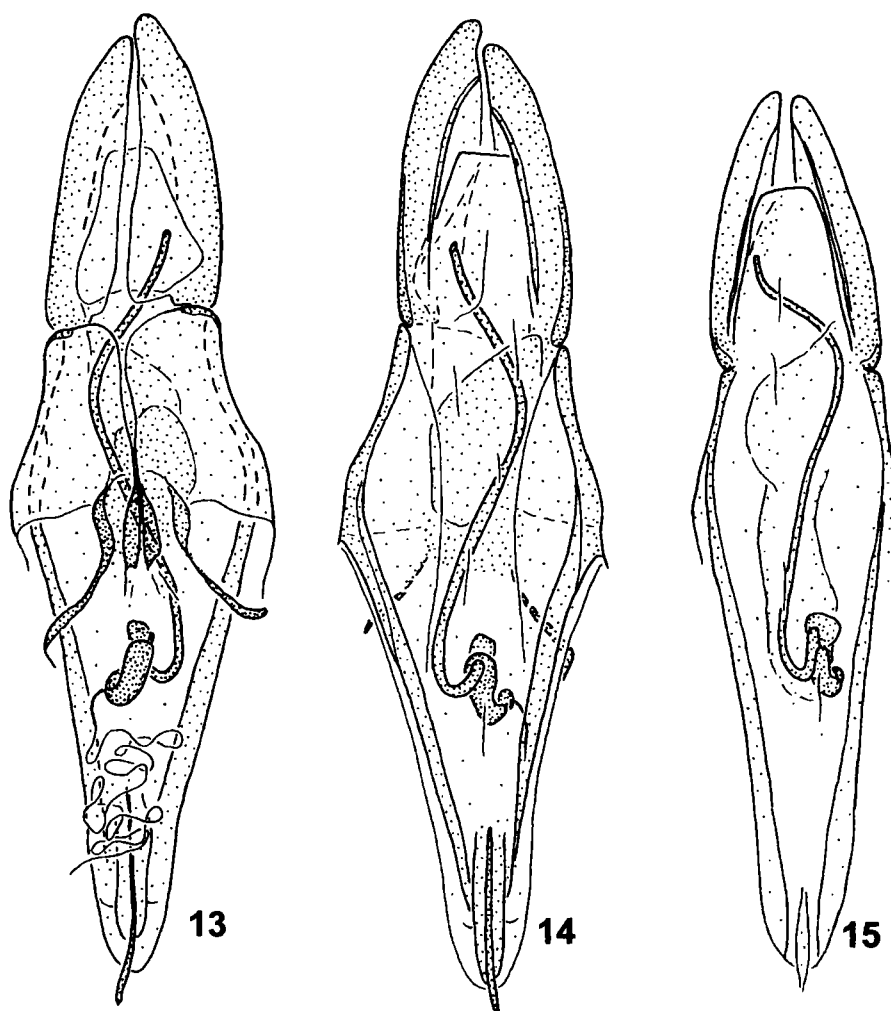


Рис. 13–15. *Eumegalura*, гениталии самца (голотип): 13, 14 – *E. mistshenkoi* sp. n.; 15 – *E. mandarina* Bey-Bienko. Вид снизу (13) и сверху (14, 15). Точками покрыты склеротизованные участки.

Figs 13–15. *Eumegalura*, male genitalia (holotype): 13, 14 – *E. mistshenkoi* sp. n.; 15 – *E. mandarina* Bey-Bienko. View from below (13) and from above (14, 15). Dotted area shows sclerotized parts.

***Eumegalura mandarina* Bey-Bienko, 1934 (рис. 11, 12, 15)**

Голотип – самец, **Китай**, пров. Сычуань, «перевал Сумпан, 9500 футов и выше, лето 1894».

Замечания. К перечисленным ранее признакам этого вида (Bey-Bienko, 1934; Бей-Биенко, 1936) здесь добавлены дополнительные признаки. Глаза примерно в 2 раза короче заглазничного пространства. Соотношение длин 5 проксимальных члеников антенн примерно следующее (от основания к вершине) – 4:1:2.8:2:3.3. Ноги сходны с таковыми *E. mistshenkoi* sp. n. Строение стернитов груди сходно с таковым *E. mistshenkoi* sp. n., но задний край метастернаума слабо выемчатый. Вершина брюшка, церки и пигидий как на рис. 11, 12. Гениталии самца как на рис. 15; по сравнению с предыдущим видом, метапарамеры более прямые.

Размеры в мм. Длина тела без церок и пигидия (брюшко сильно втянуто) 9.5; длина головы 2.5; ширина головы 2.4; длина переднеспинки 2; ширина переднеспинки 2.8; длина заднего бедра 3.2; длина церок 6.5; длина пигидия 2.5.

Brief English translation. Holotype – male, China, prov. Sichuan, Sumpan pass, more than 9500 feet, summer 1894. Figs. 11, 12, 15.

The descriptions by Bey-Bienko (1934, 1936) may be supplemented with the additional data. Eyes about 2 times shorter than genae. Length of 5 basal segments of antennae approximately in ratio 4:1:2.8:2:3.3. Legs and sternites of thorax similar to those of *E. mistshenkoi* sp. n., but caudal margin of metasternum slightly emarginate. Abdominal apex, cerci, and pygidium as in Figs. 11, 12. Male genitalia as in Fig. 15; metaparameres more straight than in *E. mistshenkoi* sp. n.

Measurements in mm. Length of body without cerci and pygidium (abdomen is strongly shrunk) 9.5; length of head 2.5; width of head 2.4; length of pronotum 2; width of pronotum 2.8; length of hind femur 3.2; length of cerci 6.5; length of pygidium 2.5.

Литература

- Бей-Биенко Г. Я. 1936. *Насекомые кожистокрылые. Фауна СССР, нов. сер. № 5.* М.–Л. Изд-во АН СССР. 239 с.
- Бей-Биенко Г. 1934. Studies on the Dermaptera of the Province of Sechuan, China. *The Annals and Magazine of Natural History*, **13**(76): 401–425.

Опыт актуалистической реконструкции становления фаун и сообществ прямокрылых (Orthoptera) внетропической Азии

М.Г. Сергеев

An experience of actualistic reconstruction of history of Orthoptera faunas and assemblages in extratropical Asia

M.G. Sergeev

Новосибирский государственный университет, Кафедра общей биологии и экологии, 630090 и Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН, 630091; Новосибирск, Россия (Novosibirsk State University, Department of General Biology and Ecology, 630090 and Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 630091; Novosibirsk, Russia); e-mail: mgs@fen.nsu.ru

Резюме. Обсуждаются проблемы реконструкции неоген–антропогенного этапа фауногенеза и филоценогенеза прямокрылых внетропической Азии. Описываются принципы актуалистической реконструкции истории биоты. Выделяются основные этапы становления фаун и сообществ Orthoptera следующих подобластей Палеарктики, представленных в пределах данной территории: Арктической, Евросибирской, Маньчжурской, Скифской и Сахаро-Гобийской.

Ключевые слова. прямокрылые, фауна, фауногенез, сообщество, внетропическая Азия, актуализм

Abstract. Problems of historical reconstructions of orthopteran faunas and assemblages are discussed for extratropical Asia. Some principles of actualistic reconstructions for history of biotas are described. Main stages of a genesis are evaluated for faunas and assemblages of Orthoptera in the following subregions of the Palaearctic Region: Arctic, Eurosiberian, Manchurian, Scythian, and Saharan-Gobian.

Kew words. Orthoptera, fauna, faunogenesis, assemblage, extratropical Asia, actualism

Введение

Реконструкция фауногенеза на уровне отдельных таксонов является одной из основных и популярнейших тем биогеографических исследований. Она позволяет не только понять специфику каждого региона, но и оценить исторические корни как отдельных таксонов, так и собственно фаун, в частности в аспекте размещения центров разнообразия и очагов эндемизма. В свою очередь выяснение ретроспективы формирует базу для долгосрочных прогнозов развития фаун и сообществ в связи с прогнозируемыми изменениями окружающей среды.

Попытки реконструкции фауногенеза одной из важнейших групп насекомых, а именно прямокрылых, для внетропической Евразии предпринимались неоднократно (Uvarov, 1929, 1938, 1953; Бей-Биенко, 1948, 1950, 1953; Правдин, Мищенко, 1980 и др.). Причины этого понятны – регион характеризуется, с одной стороны, довольно высоким разнообразием Orthoptera, а с другой, их заметной ролью в естественных и антропогенных ландшафтах, особенно травянистых.

Одним из первопроходцев в данном направлении был Л.Л. Мищенко. Еще в тридцатые годы он использовал гипотезу Вегенера о дрейфе континентов для объяснения своеобразного расселения саранчовых рода *Sphingonotus* Fieb. (Mistshenko, 1936). В более поздних работах,

несмотря на их очевидную таксономическую направленность, Мищенко нередко обсуждал те или иные аспекты исторического становления разных групп прямокрылых. Так, в известной монографии, посвященной саранчовым подсемейства Catantopinae (Мищенко, 1952a), Лев Леонидович не только охарактеризовал их распространение, но и привел оценки возможного возраста появления как таксона в целом, так и ряда отдельных триб и родов. Кроме того, им были выделены автохтонные элементы фауны Палеарктики, отмечена вероятная роль так называемой ангарской фауны (в частности применительно к трибе Melanoplina), а также значимость орогенезов и оледенений. В статье с описаниями новых таксонов кузнечиков Мищенко (1952b) подчеркивал явное влияние средиземноморских элементов на фауну Таджикистана. Интерес к фауногенетическим проблемам он сохранял и в семидесятые–восемидесятые годы. Например, в ревизии рода *Eclipophleps* Serg. Tarb. (Мищенко, 1973) подчеркнуто, что Палеарктика является современным очагом развития как этого рода, так и всей трибы Huperphini.

Очевидно, что подавляющее большинство подобных реконструкций, особенно созданных в первой половине XX века, соответствовало тогдашним представлениям как о систематике и распространении прямокрылых, так и о палеогеографических событиях. В некоторых случаях использовались весьма схематичные идеи о родственных отношениях ряда групп. Так, один из родов североамериканских саранчовых (*Dracotettix* Bruner) на основе габитуального сходства считался представителем подсемейства Pamphaginae, и на основании этого обсуждались давние (восходящие к эпохе существования Лавразии) зоогеографические связи между Северной Америкой и Старым Светом (Uvarov, 1937b). В действительности этот своеобразный род принадлежит совершенно другой группе, ранее включавшейся в состав подсемейства Catantopinae (Rehn, 1938), а сейчас обычно рассматриваемой в качестве самостоятельного подсемейства или даже семейства (Romaleidae), типичного в первую очередь для Северной и Южной Америки.

Понятно, что такие реконструкции связаны с рядом сложностей. Наиболее существенная из них – недостаточность палеонтологических материалов по прямокрылым четвертичного периода, а в значительной степени – и кайнозоя вообще (Uvarov, 1953; Шаров, 1968; Историческое развитие..., 1980). Это заставляет опираться на принцип актуализма и, соответственно, использовать данные по характеру современного распределения прямокрылых по природным регионам и ландшафтам и интерпретировать их в связи с палеогеографическими паттернами (Синицын, 1980; Агаханянц, 1981; Зубаков, Борзенкова, 1983; Ясаманов, 1985; Свиточ, 1987 и др.). Очевидно, что такой подход позволяет очертить лишь главные этапы и направления фауногенеза и филоценогенеза. Более точная картина может быть получена лишь на основе соответствующих палеобиологических материалов или для очень удобного модельного региона (например, островов). К сожалению, применимость эколого-исторических маркеров (особенно такой классической их группы, как трофические предпочтения) для прямокрылых крайне ограничена.

Задача настоящей публикации – продемонстрировать возможности актуалистического подхода к реконструкции основных трендов фауно- и филоценогенеза прямокрылых насекомых внутротропической Азии (за исключением ее юго-западных частей, обычно относимых к территории Средиземноморья или примыкающих к ней). При этом современное распределение фаун, популяционных группировок и сообществ Orthoptera в пределах внутротропической Азии должно быть сопоставлено с картиной развития географической среды и биоты, по крайней мере, на протяжении неогена и четвертичного периода. Существенно, что на протяжении не только антропогена, но и плиоцена в умеренных широтах Евразии происходили значительные смещения зонально-ландшафтных границ (Зубаков, Борзенкова, 1983; Monserud et al., 1993), поэтому речь в основном может идти лишь о реконструкции фаун и сообществ (в системе сукцессионных серий), близких к современным типологически. Такие фауны и соответствующие им сообщества могли в разные периоды занимать различные территории, и их границы могли существенно сдвигаться. Частично подобные изменения восстанавливаются даже для голоцена (Гаджиев, 1981; Глобальные изменения..., 2008), несмотря на то, что обычно принимается сравнительная стабильность условий этого времени, по крайней мере, для районов, лежащих южнее таежной зоны (Марков и др., 1981).

Принципы актуалистической реконструкции истории фаун прямокрылых

Для обоснования долговременных прогнозов принципиально реконструировать основные этапы и эколого-географические обстоятельства становления фаун как совокупностей видов, т. е. фактически воссоздать события голоцена и того временного промежутка, который непосредственно предшествует ему. Реконструкция на основе таксонов более высокого ранга либо жизненных форм, отражающих в широком плане положение каждого таксона в системе экологических ниш, хотя и позволяет углубиться в пласты времени, но не дает возможности установить весьма существенные для нас переломные моменты в близкие к нам периоды. Более того, в ряде случаев такой подход, особенно без учета современных палеонтологических и палеобиологических данных, может привести к некорректным заключениям.

Так, в свое время Уваров (Uvarov, 1929, 1938, 1953; см. также Правдин, Мищенко, 1980) в один фауногенетический комплекс относил прямокрылых, имеющих близких родичей по обе стороны Атлантического океана. Однако степень этого родства колеблется от принадлежности к одной трибе до группы близких видов, поэтому такое объединение вряд ли оправданно, особенно без учета зонально-ландшафтного положения ареалов. Можно встретить и реконструкции, базирующиеся на комбинации противоречивых тектонических парадигм (мобилизма и фиксизма) (Правдин, Мищенко, 1980). В результате, например, без учета характера растительного покрова и возможных миграций прямокрылых формулируется предположение о появлении саранчовых семейства (или подсемейства) *Pamphagidae* в юрском периоде. Это существенно снижает достоверность подобных реконструкций (Еськов, 1984; Сергеев, 1986).

С учетом сказанного выше я считаю целесообразным при попытках восстановления этапов и путей фауногенеза в условиях недостаточности палеобиологических данных опираться в первую очередь на соотношение формы видового ареала и типа распределения внутри него популяционных группировок. По мнению ряда авторов (Сушкин, 1925; Афанасьев, 1960; Панфилов, 1960; Емельянов, 1974; Красилов, 1977; Сооре, 1977; Шварц, 1980 и др.), это дает представление о типе ландшафта, в котором вид предположительно сформировался, так как можно принимать его относительную экологическую, физиологическую и морфологическую стабильность. Хотя часто развиваются представления, что временная смена видов была, по сути дела, континуальной (Заренков, 1988), тем не менее, есть основания полагать, что появление нового вида – это всегда качественный скачок. Фактически именно временную определенность вида отражает представление о его “хронареале” (Жилин, 1984).

В общем можно считать, что современное географическое распространение и зонально-ландшафтное распределение видов отражает в первую очередь плиоцен-плейстоценовый этап их эволюции. Именно в то время формировались современные зонально-ландшафтные подразделения Евразии (Герасимов, 1951; Лавренко, 1951; Синицын, 1962, 1980; Зубаков, Борзенкова, 1983; Глобальные изменения..., 2008 и др.) и, вероятно, появилось большинство современных видов насекомых, в том числе прямокрылых (Шаров, 1968; Жерихин, 1978; Историческое развитие..., 1980).

Для групп видов, связанных единством происхождения и экологии, Штегман (1936) предложил термин “тип фауны”. Критерием, который используется для объединения видов в один такой тип, является сходство их ареалов, не выходящих за пределы той или иной природной зоны (Штегман, 1936, 1950; Uvarov, 1937a). Однако при этом вне исследования оказываются многие виды, распространенные более широко. Для решения этой проблемы предложено выявлять внутри ареала так называемые очаги формообразования (Бартенев, 1938; Lattin, 1967; Varga, 1976; Varga, 1977), но и этот критерий трудно применим, поскольку используются в подавляющем большинстве случаев недостаточно разработанные уровни таксономии.

Иной подход обосновали Никольский (1947, 1951), Бей-Биенко (1950) и Куренцов (1965, 1974). Эти исследователи обратили внимание на необходимость использования закономерностей распределения видов по ландшафтам. Развивая эту идею, Кучерук (1959) выделил несколько критериев, по которым возможно объединение видов в такие комплексы: (1) строгая ограни-

ченность ареала какой-либо природной зоной; (2) обычность и многочисленность в зональных биогеоценозах, т. е. наличие оптимумов ареалов в одной и той же природной зоне. Сходный термин – “флористический комплекс” – есть в ботанической географии (Попов, 1963). Группы видов со сходным происхождением предлагается также объединять в так называемые стволы (stocks), генетические элементы, фауногенетические элементы, элементы флоры и фауны, фаунылы и т. п. (Сушкин, 1925; Uvarov, 1938; Алехин и др., 1961; Толмачев, 1974; Правдин, Мищенко, 1980 и др.).

Для прямокрылых Палеарктики Уваров (Uvarov, 1929, 1938) выделил группы родов с единым происхождением (по его терминологии – стволы). Позже Токгаев (1975), Правдин и Мищенко (1980) несколько изменили и уточнили объем групп Уварова по отношению к прямокрылым Средней Азии. Поскольку в основу этих построений положены роды, то, как можно предполагать, время становления таких групп – палеоген и начало неогена (Историческое развитие..., 1980), что подтверждается описанием из миоцена Европы возможных представителей родов *Platycleis* Fieb., *Oedipoda* Latr., *Bryodema* Fieb. (Zeuner, 1941, 1942 и др.).

Фактически во всех этих работах недостаточно ясно описаны критерии отнесения какого-либо таксона к той или иной группе с общим генезисом, поэтому, например, род *Eremippus* Uv. Уваров (Uvarov, 1938) рассматривал как общепустынный, а Правдин и Мищенко (1980) – как среднеазиатский автохтонный. Вместе с тем вполне вероятно, что каждый таксон на разных этапах своего филогенеза мог быть связан сперва с одним очагом, а затем – с совершенно иным (или иными). Еще один наглядный пример – так называемый атлантический элемент (Uvarov, 1938), ситуация с которым уже была охарактеризована выше.

Бей-Биенко (1948, 1950, 1953) обобщил данные по географическому распространению и экологическому распределению видов прямокрылых СССР, что позволило в большинстве случаев объединить их в группы с возможным общим ландшафтно-географическим происхождением. Несомненно, что систему, предложенную Бей-Биенко, в целом можно интерпретировать как относящуюся к плиоцен-плейстоценовому этапу эволюции прямокрылых. Следует отметить, что в середине XX в. еще не было достаточно большого количества данных по зонально-ландшафтному распределению этих насекомых, тогда как к настоящему времени их накоплено много, по крайней мере для азиатской части Азии. Это позволяет существенно уточнить и сделать более подробной схему (кстати сказать, незаконченную), предложенную Бей-Биенко (см. таблицу ниже).

В один **фауногенетический комплекс**, т. е. группу видов с предполагаемым общим происхождением, целесообразно объединять представителей Orthoptera, у которых оптимальные части ареалов приходятся на одну природную зону или подзону (Сергеев, 1984б, 1986). Современное географическое распространение прямокрылых по меридиональным секторам, а в некоторой степени и секторальное положение частей их популяционных систем, позволяет разделить виды, тяготеющие к одной зоне, на несколько комплексов. Для тех форм, в основном редких, у которых внутреннее строение ареалов подробно не изучено, возможно использование литературных данных, описывающих тяготение видов к тем или иным зонам и ландшафтам. При этом резонно полагать, что близкородственные виды, как правило, проявляют сходные эколого-эволюционные тенденции (Вальтер, 1982). Естественно, классифицировать удастся не всех. К числу таковых относятся в основном формы, либо заходящие на рассматриваемую территорию лишь небольшой частью ареала, либо малоизученные.

В связи с уже упоминавшейся бедностью палеонтологических материалов наиболее приемлемый путь реконструкции истории фаун прямокрылых – сопоставление с данными палеоботаники и палеогеографии (Герасимов, 1951; Лавренко, 1951; Силицын, 1962, 1980; Исаков и др., 1980; Агаханянц, 1981; Глобальные изменения..., 2008 и др.). Результаты сопоставления могут быть проверены: во-первых, по некоторым палеонтологическим данным (Zeuner, 1934, 1939 и др.); во-вторых, по характеру дизъюнкций ареалов ряда таксонов, например родов *Podismopsis* Zub. (Ramme, 1951), *Melanoplus* Stål (Мищенко, 1952а), *Miramella* Dov.-Zap. (Galvagni, 1986) и пр.; в-третьих, по таксономическому составу выделяемых фауногенетических комплексов. При этом, однако, нужно помнить, что видовой состав некоторых комплексов (особенно связанных с территориями, лежащими за пределами внутропической Азии) на исследованной территории недостаточно представлен. Кроме того, в будущем, очевидно, придется разделить ряд

комплексов в связи с появлением новых данных по сопредельным регионам. Естественно, при реконструкции необходимо учитывать и экоморфологический характер таксонов, который также позволяет оценить условия, в которых они формировались (см. Стебаев и др., 1984а, б; Казакова, 1988). Для значительного числа сибирских и казахстанских саранчовых возможно также использование трофических (Пшеницына, 1987) и этологических характеристик (Соболев, Омельченко, 1981).

**Соотношение фауногенетических комплексов и
типов фаун прямокрылых внутритропической Азии**

Ствол	Фауногенетический комплекс	Тип фауны (по Бей-Биенко)	Цикл
Гумидный	Неморальный приамурский	Лугово-лесной восточноазиатский	Первичногумидный
	Неморальный островной		
	Сихотэалиньский горный		
	Лесной восточнопалеарктический	Лугово-лесной сибирский	
	Неморальный западнопалеарктический	Лугово-лесной европейский	
	Лесостепной западнопалеарктический		
	Лесостепной восточнопалеарктический	Мезофильный европейско-сибирский	
	Дунбэйский		
	Степной центральноазиатский		
	Степной западноазиатский	Мезофильный средиземноморский	
Тропический	Палеосубтропический	Остаточный тропический и субтропический как пантропического, так и африканского и индийского происхождения	
	Палеотропический		
	Долинный сахаро-туранский		
Аридный	Полупустынный центральноазиатский	Ангарский пустынный	Первичноаридный
	Пустынный центральноазиатский		
	Полупустынный западноазиатский	Древнепустынный Южного полушария, Древнесредиземноморский, Каменистый, Песчаный	
	Северопустынный западноазиатский		
	Южнопустынный западноазиатский		
	Сероземнопустынный западноазиатский		
	Деште-кевирский		

Примечания. Палеосубтропический комплекс и, видимо, долинный комплекс аридных регионов следует относить к стволу, связанному с тропическими и субтропическими лесами и саваннами. В таблицу не включены фауногенетические комплексы, не имеющие по тем или иным причинам аналогов среди типов фауны по Бей-Биенко, в частности почти все горные (среднеазиатские, тибетские, гималайские и т. п.).

Проблема реконструкции истории сообществ (филоценогенеза) заслуживает отдельного обсуждения (Чернов, 1984а). Если для некоторых других групп живых существ, в том числе ряда семейств и отрядов насекомых, палеонтологические данные позволяют в определенной степени заглянуть в прошлое, по крайней мере в пределах четвертичного периода (Соопе, 1977; Паавер, 1979; Медведев, 1979 и др.), то для прямокрылых это сегодня затруднительно. Вот почему об их исчезнувших сообществах мы можем судить, главным образом, на основе актуалистических представлений, в частности по приуроченности тех или иных их типов к различным зонально-ландшафтным выделам. В этой ситуации попытки реконструкции истории какого-либо конкретного сообщества практически бессмысленны. Также почти невозможно и восстановление эволюционной смены группировок в какой-нибудь конкретной географической точке. Фактически речь может идти лишь о попытках воссоздания истории основных их типов. В связи с этим можно

определить следующие минимальные условия для вероятного формирования того или иного типа сообществ (Чернов, 1984а): (а) должны быть сформированы соответствующие зонально-ландшафтные выделы; (б) необходимо существование видов, из которых эти сообщества сложены. Существенно, что в этом плане можно обсуждать лишь достаточно немногочисленные основные (почти исключительно зональные) типы сообществ, входящих в соответствующие сукцессионные системы. Именно они были фактически выделены Уваровым (Uvarov, 1938; также Правдин, Мищенко, 1980) в качестве так называемых “экологических фаун” (экофаун). К сожалению, в существующих публикациях лишь обозначены их основные корни.

Основные вероятные этапы становления фаун и сообществ

Очевидно, фауногенез и филоценогенез — сложные многоэтапные процессы, связанные друг с другом и приводящие в конце концов к современной картине распределения таксонов и их сообществ. При актуалистических реконструкциях важно выявление автохтонного ядра (или ядер) каждой фауны (Камелин, 1990) и определение периода его возможного становления. Последняя задача может быть решена на основе сопоставления характера этого ядра (биогеографического, экоморфологического и аутоэкологического) с палеогеографическими данными. Отметим, что фактически автохтонным ядрам в современной обстановке соответствуют фауногенетические комплексы, объединяющие, как уже отмечалось выше, не только эндемиков и субэндемиков, но и виды, связанные по вероятному происхождению с ландшафтами того или иного региона. Существенно вычленение тех временных промежутков, когда в состав рассматриваемой фауны могли войти представители иных фауногенетических комплексов, а также определение путей, по которым такое проникновение могло происходить. Необходимо и оценка времени возможного формирования сообществ современных ландшафтных типов.

Всего для прямокрылых рассматриваемой территории удастся выделить не менее 36 подобных комплексов. Они в значительной степени соответствуют совокупностям, выделенным Бей-Биенко, однако их названия в большинстве случаев целесообразно заменить на более определенные с эколого-географической точки зрения (см. таблицу выше). Для внутритропической Азии можно представить себе, по крайней мере, три основных направления (или ствола, по образному выражению Уварова) их развития: аридный, гумидный и внутреннеазиатский горный. Первые два почти полностью соответствуют так называемым циклам фауны у Бей-Биенко (1948) — первично-аридному и первично-гумидному. От этих стволов на протяжении кайнозоя отходили различные ветви, которые сами могли расщепляться на более мелкие веточки. Современные фауногенетические комплексы, т. е. группы видов с совпадающими оптимумами ареалов, можно представить себе как концы этих ветвей. Естественно, какие-то из них в прошлом могли исчезать за счет как элиминации видов, так и путем интеграции в другие комплексы.

Арктическая фаунистическая подобласть характеризуется очень бедным видовым составом прямокрылых (Сергеев, 1986; Sergeev, 1992, 1993). Так как все найденные здесь виды заходят сюда лишь краями ареалов, а эндемики (за исключением единственного подвида) в пределах Евразии отсутствуют, можно предполагать голоценовый возраст этого региона. Фактически голоцен — это время, когда зоны тундры и лесотундры заняли современное географическое положение (Марков и др., 1981). Предпосылки для образования таксонов и сообществ, присущих именно тундровым ландшафтам, существовали раньше, по крайней мере на протяжении плейстоцена (Чернов, 1984б). Для прямокрылых тем не менее это, очевидно, не имело большого значения в связи с их общей термофильностью. Нельзя не подчеркнуть, что в отличие от многих других групп беспозвоночных (Чернов, 1984б) значительная часть местных прямокрылых принадлежит к видам, свойственным зональным (и более того — климатическим и субклиматическим) ландшафтам более южных зон. В этом плане интересно, что видовой состав прямокрылых в горных тундрах существенно иной. Более того, здесь есть виды, которые, судя по ландшафтному распределению, связаны в основном как раз с горно-тундровыми ландшафтами (*Prumna polaris* Mir., *Podismopsis gelida* Mir., *Ecliphleps* spp.).

Евросибирская подобласть начала формироваться, по-видимому, в конце плиоцена в связи с образованием тайги в результате элиминации теплолюбивых растений из тургайской флоры (Лавренко, 1951; Криштофович, 1955; Сочава, 1980).

Формирование фауногенетических комплексов Евросибирской подобласти. Автохтонное ядро (лесной восточно-палеарктический комплекс) этой подобласти невелико и приурочено к ее восточной, притихоокеанской части, которая меньше всего затрагивалась оледенением. Здесь важен непосредственный контакт с Палеархеоарктикой, к которой тяготеют многие представители этого ядра, в частности принадлежащие к трибам Gomphocerini и Chrysoschraontini. Подобные виды приурочены главным образом к лугам и опушкам (Сергеев, 1984б, 1986), а их распространение ограничено преимущественно бассейном Лены и Прихотьем, но, кроме того, есть и эндемики Сахалина и Курил. Необходимо также отметить присутствие монотипного рода *Paracyphoderris* Storozhenko из реликтового семейства Prothalangopsidae, ныне представленного немногими формами в Индии, Юго-Западном Китае и Северной Америке (Шаров, 1968; Жерихин, 1978; Morris, Gwynne, 1978; Gorochov, 2001 и др.). В связи с тем, что все известные места находок этого рода расположены у границы с Маньчжурской подобластью, можно предполагать, что в действительности это – остаток древней неморальной фауны.

Особенности возможного развития фаун и сообществ. Основной фон в фауне данной подобласти образуют широко распространенные прямокрылые, тяготеющие к лесостепной и степной зонам. Их расселение, вероятно, шло в течение плейстоцена по так называемым перигляциальным степям и лесостепям (Лавренко, 1981). Видимо, тогда же *Melanoplus frigidus* (Boh.) через Берингийский мост с его криоксеротермной растительностью (Юрцев, 1981) проник на Аляску (Мищенко, 1952а). Некоторые из таких видов и ныне играют важную роль в своеобразных реликтовых степях Якутии (Берман, Мордкович, 1979). Эндемичные и субэндемичные для подобласти виды, вероятно, тоже использовали для широкого расселения по северо-востоку Евразии перигляциальные ландшафты. Не случайно сейчас некоторые из них тяготеют к горно-тундровым стациям таежной зоны. Отметим, что в плейстоцене (но в межледниковья) и в климатическом оптимуме голоцена, возможно, шло расселение некоторых неморальных видов (Dubatolov, Kosterin, 2000), например *Prumna primnoa* (F.-W.). Они могли использовать для этого луга южной тайги, занимавшие тогда большие площади (Марков и др., 1981). Показательно, что подобные виды в горах юга Сибири, по нашим данным, действительно часто встречаются на таежных полянах и опушках.

Так как фактически все основные типы сообществ подобласти состоят главным образом из широко распространенных в Палеарктике видов, то можно предполагать, что они сформировались не ранее плейстоцена. В ближайшем будущем можно ожидать повышения роли в сообществах и расселения по антропогенным ландшафтам широко распространенных видов, тяготеющих к степям и лесостепям. При этом они могут использовать как злаковую растительность [*Chorthippus albomarginatus* (De Geer)], так и обнаженные участки почвы [*Glyptobothrus biguttulus* (L.) и *Omocestus haemorrhoidalis* (Charp.)].

Маньчжурская (Палеархеоарктическая) подобласть. К началу неогена в пределах севера Евразии существовали условия, благоприятные для формирования таксонов, связанных с гумидным стволом. Они были свойственны преимущественно областям, занятым тургайскими листопадными лесами (Криштофович, 1955) с преобладанием листопадных широколиственных пород. Современные данные позволяют считать, что эти леса были относительно однородны по экоморфологическому облику, тогда как состав видов и родов древесных и кустарниковых пород значительно различался в разных частях континента. Вероятно, этот регион был тогда разделен не менее чем на три части: западную, центральную и восточную (Жилин, 1984). Примечательно, что еще Сушкин (1925) подчеркивал большую древность именно секторных границ.

Формирование фауногенетических комплексов Маньчжурской подобласти. Прямокрылые, принадлежащие к гумидному стволу, в основном приспособлены к жизни на широких листьях растений, стволах и ветвях деревьев и кустарников (Стебаев и др., 1984а, б; Сергеев, 1984б, 1986; Пшеницына, 1987; Казакова, 1988). Многие из них представляют трибы и подсемейства, тяготеющие преимущественно к тропическим регионам (Ducetiini, Elimaeini, Atractomorphini и

др.). В меньшей степени прямокрылые, которых ныне можно отнести к гумидному стволу, были связаны с вечнозелеными лесами субтропического облика, примыкающими к тургайским с юга.

С начала миоцена большая часть севера и северо-востока Евразии была занята хвойно-широколиственными лесами, что определяло возможность широкого расселения предковых для данного ствола форм, но в связи с похолоданием и иссушением климата, начавшемся во второй половине этого периода (Будыко, 1982; Зубаков, Борзенкова, 1983; Ясаманов, 1985; Крестов и др., 2009), вероятно, сокращалось разнообразие прямокрылых. В то же время их значительная часть, по-видимому, переходила к обитанию на травах, широко распространившихся к тому времени по Евразии (Проханов, 1965). Особенно это относится к гербиколам (*Melanoplini*, предки рода *Podismopsis* Zub. и близких современных родов) и граминиколам (*Gomphocerini*). Собственно широколиственные листопадные, а также вечнозеленые субтропические леса с их богатой фауной на протяжении миоцена существовали в основном на востоке Азии, хотя на территории Северо-Восточного Китая уже были представлены своеобразные лесостепи (Wang, 1984). На юге же Сибири и в Казахстане массивы лесов сохранялись в основном в речных долинах (Жилин, 1984).

В плиоцене в результате дальнейшего похолодания, а также континентализации климата и поднятия внутриазиатских горных систем, судя по всему, закончилось разделение гумидного ствола на западную и восточную ветви, начавшееся, по всей вероятности, еще в середине миоцена (Жилин, 1984). Отметим, что его западная (европейская) ветвь явно пострадала в периоды наступления ледников в плейстоцене. От нее в горах юга Европы сохранились лишь горные эндемики из родов *Parnassiana* Zeun., *Cophopodisma* Dov.-Zap., *Odontopodisma* Dov.-Zap., *Italopodisma* Harz. и др. (Uvarov, 1928; La Greca, Messina, 1979). Сходные процессы, по-видимому, происходили в Северной Америке (Chopard, 1928). Вероятно, в плейстоцене началось обособление неморальных таксонов, в том числе связанных с периодической изоляцией Японских и Курильских островов, а также Сахалина. Таковы роды *Parapodisma* Mistsh. (*Melanoplini*), *Tettigoniopsis* Yamasaki, *Nipponomeconema* Yamasaki (*Meconematinae*) и др.

К концу плиоцена на фоне общего повышения разнообразия зонально-ландшафтных условий Евразии происходило формирование новых ветвей гумидного ствола, в основном уже соответствующих современным фауногенетическим комплексам прямокрылых. По мнению Матюшкина (1982), это время начала распада когда-то единой лесной палеарктической фауны. Вместе с тем, как уже отмечалось выше, судя по палеоботаническим данным (Жилин, 1984), этот процесс начался еще в миоцене. Тем не менее, очевидно, именно конец плиоцена знаменует почти окончательное расчленение общелесной фауны на современные комплексы. В частности, формирование сихотэалинского комплекса, очень близкого к приамурскому, видимо, стало результатом поднятия Сихотэ-Алиня на границе плиоцена и плейстоцена (Вдовин, 1976).

Особенности возможного развития фаун и сообществ. Фактически к концу плиоцена Палеархеарктика приобретает очертания, близкие к современному, хотя во время оледенений ее северная граница смещалась на юг (Свиточ, 1987; Крестов и др., 2009). Очевидно, в тот период формировались разнообразные сообщества прямокрылых современного типа, в которых ныне доминируют виды, принадлежащие к фаунистическому ядру подобласти (различные *Melanoplini*, *Chrysoschraontini*, *Oxyini* и др.). В четвертичном периоде, видимо, происходило сокращение ареалов и обеднение северной части Палеархеарктической фауны. Возможно, именно в период наступления ледников в пределы подобласти внедрился бореальный *Melanoplus frigidus*. По реконструируемому для бассейна Амура холодным степям (Свиточ, 1987) сюда могли проникать прямокрылые, тяготеющие к степной и лесостепной зонам. Подчеркнем, что сейчас они образуют сообщества самого севера подобласти. В южную часть бассейна Уссури и Приморье они, как правило, заходят по аazonальным стациям, а также придерживаются участков, находящихся на начальных стадиях сукцессий.

Неясно время появления в Палеархеарктике форм, принадлежащих к таксонам, исторически связанным с аридными регионами (*Sphingonotini* – *Sphingonotus mongolicus* Sauss., *Pamphaginae* – *Haplotropis brunneriana* Sauss.). Отметим, что ксеротермные периоды для этого региона не выявлены (Свиточ, 1987). Вместе с тем известно, что в отложениях олигоцена пыльца некоторых пустынных растений (эфедры, селитрянки) найдена в комплексе с пылью лиственных деревьев (Li X. et al., 1984). Вероятно, такие виды могли существовать в аazonальных стациях, в

частности прибрежных (Li X. et al., 1984). Так как упомянутые выше прямокрылые обычно также обнаруживаются в азональных стациях, можно предполагать давность их вхождения в местную фауну. Интересно, что сейчас некоторые из них (*S. mongolicus*) образуют сообщества начальных этапов сукцессий некоторых типов (Сочава, 1980). В связи с прогнозируемыми изменениями природных условий можно предполагать, что виды неморальных фауногенетических комплексов и сложенные на их основе сообщества будут постоянно сужать области своего распространения. Численность их будет сокращаться. Особенно это относится к представителям трибы Melanoplina. Кроме того, на территорию подобласти с запада и юго-запада могут расселяться степные и лесостепные виды. Они способны широко использовать поля, пастбища и придорожные полосы (Попова, Сергеев, 1983). В горах важным каналом распространения могут оказываться и выбитые скотом горные склоны (Сергеев, 1978, 1982).

Скифская подобласть. Появление степной зоны в Евразии датируется поздним миоценом. Предполагается, что ее травянистая растительность напоминала современные прерии (Синицын, 1962). Можно думать, что степи сформировались в процессе нарастающей континентализации климата в основном из флоры тургайских листопадных лесов (Лавренко, 1951, 1954; Криштофович, 1955; Синицын, 1980; Агаханянц, 1981). Важным фактором было появление первых снежных, хотя и недолгих зим (Пидопличко, 1950). Более того, по мнению Гольберта (1987), климатические условия с хорошо выраженным зимним периодом сформировались в Северной Азии еще в конце палеогена.

Формирование фауногенетических комплексов Скифской подобласти. Таксономический состав и характер адаптаций современных прямокрылых, представляющих степные ветви, демонстрирует их родство с гумидным стволом. Однако для подавляющего большинства из них характерны сравнительно высокая засухоустойчивость и приспособленность к травяному покрову со значительным участием злаков (Стебаев и др., 1984а, б; Пшеницына, 1987; Казакова, 1988). Показательно преобладание в современных степях видов трибы Gomphocerini, вероятно, связанной по возникновению именно с гумидным стволом. Однако, очевидно, что степные ветви прямокрылых испытали влияние аридного ствола (Бей-Биенко, 1950). Соответственно, можно предполагать, что в позднем миоцене со становлением зональных ландшафтов по южной окраине обширной лесной области тогдашней внетропической Евразии началось обособление степных ветвей, которые, возможно, изначально были разнородными.

В плиоцене уже появились условия для обособления не менее четырех степных ветвей: европейской, западноазиатской, центральноазиатской и дунбэйской. Они определялись как поднятием гор юга Сибири, так и дальнейшей континентализацией климата. В связи с орогенезом выделился и алтайский горный комплекс, современные виды которого близки либо к европейско-западноазиатским гербиколам (*Isophya altaica* B.-Bien.) и степным граминиколам (*Stenobothrus newskii* Zub.), либо входят в трибу Hypernerphini, в основном распространенную в горах Центральной Азии. Отметим, что в результате установления в плиоцене сухого летнего сезона в Средиземноморье (Зубаков, Борзенкова, 1983) в западную часть Скифской подобласти могли проникнуть представители триб Platycleidini и Stenodecticini, видимо, сложившихся на юго-западе Палеарктики (Kaltenbach, 1971). В конце плиоцена вместе со становлением лесостепной зоны (Свиточ, 1987) лесостепные ветви, видимо, отделились от соответствующих неморальных и степных. Восточнопалеарктическая ветвь ныне включает виды, в основном приспособленные к сравнительно разреженному растительному покрову сухостепного типа, а представители триб Melanoplina, Gomphocerini и Chrysoschraontini свидетельствуют о ее близости к неморальным комплексам. Вместе с тем присутствие видов родов *Haplotropis* Sauss. и *Sphingonotus* Fieb., принадлежащих к надродовым таксонам, характерным для пустынных регионов, демонстрирует и влияние аридных ветвей. Виды западнопалеарктической ветви приспособлены главным образом к более густой злаковой растительности и относятся преимущественно к трибе Gomphocerini.

Особенности возможного развития фаун и сообществ. В конце плиоцена уже существовали условия для формирования почти всех сообществ современного типа. Существенно, что, свойственные этим сообществам прямокрылые, как правило, господствуют на всех этапах различных сукцессий. В четвертичном периоде, особенно во время оледенений, в горные системы Скифской подобласти могли проникнуть виды лесного комплекса. Таковы, например, *Prumna*

polaris и *Podismopsis jacuta* Mir. (Сергеев, 1982). В межледниковья и в климатическом оптимуме голоцена, когда расширялась южнотаежная подзона (Марков и др., 1981; Monserud et al, 1993), могли расселяться такие неморальные прямокрылые, как *Prumna primnoa*. Трудно датировать проникновение в фауны и сообщества Скифской подобласти полупустынных и пустынных прямокрылых, имеющих локальные популяции на ее юге. Возможно, в ряде случаев это – реликты, сохранившиеся со времен климатического оптимума голоцена. Так, в границах современной лесостепной зоны для того времени реконструируют степные ландшафты с ксерофитной марево-полынной растительностью (Глобальные изменения..., 2008).

В Скифской подобласти, травянистые ландшафты которой на обширных территориях заменены на поля и пастбища, во второй половине XX в. прослеживаются ярко выраженные изменения в характере расселения прямокрылых, в том числе и в результате использования отдельными видами созданных человеком местообитаний. В дальнейшем, в связи с потеплением климата, эта тенденция может получить дальнейшее развитие. Ныне заметно сокращение численности ряда видов. *Aeropus sibiricus* (L.) почти полностью исчезает из сообществ прямокрылых Приангарья в связи с сельскохозяйственным освоением региона (Рубцов, Копанева, 1974). Аналогичная тенденция выявлена и на юге Западной Сибири (Скалон, 2008; наши данные). Популяция *Podisma pedestris* (L.) в окрестностях Новосибирского академгородка, видимо, исчезла (Sergeev, 1998). Исчезновение или сокращение численности видов наблюдается и в речных долинах ниже построенных и строящихся плотин вследствие зарегулирования паводков и иссушения поймы. Это, в первую очередь, относится к таким гигрофилам, как *Stethophyma grossum* (L.) и некоторым другим (Копанева и др., 1980). Тем не менее в горах юга Сибири ареалы неморальных и лесных видов могут расширяться за счет естественных и антропогенных лугов и опушек (Сергеев, 1982). Для распространения на юг эти виды могут использовать и лесополосы (Арнольди, 1952).

Виды, принадлежащие к лесостепным и степным фауногенетическим комплексам, могут распространяться на север, а также на запад и восток. Это должно быть особенно характерно для степных западноазиатских видов, связанных со злаковой, а также разреженной полынной растительностью. Вероятно, они будут расселяться по Обь-Иртышскому междуречью и переходить на правобережье Оби. Соответственно на Западно-Сибирской равнине восточные границы их ареалов должны смещаться от Прииртышско-Алтайского рубежа до Салаира. Возможность такого расселения обуславливается интенсификацией деятельности человека – предполагаемым значительным расширением участков разреженной остепненной растительности на солонцеватых почвах в результате сведения колков, перевыпаса и осушения (Региональный географический..., 1980), развитием сети дорог и т. п. Примеры такого распространения – ксерофильные *Dociostaurus brevicollis* (Ev.) и *Oedipoda caerulescens* (L.) (Сергеев, 1982, 1984a, 1987a, 1990). Наоборот, в результате орошения относительно мезо- и галофильный *Epacromius pulverulentus* (F.d.W.) может расселяться по полям (Стебаев, Насырова, 1982).

Сахаро-Гобийской подобласть. Равнины и горы этой подобласти, по крайней мере в пределах ее азиатской части, *a priori* должны существенно различаться по характеру фауно- и филоценогенеза (Правдин, Мищенко, 1980), хотя связи между ними, особенно в области контактов, очевидны. Рассмотрим поэтому отдельно равнинные территории вместе с лежащими в их пределах самостоятельными низкогорными массивами и горные поднятия, включающие обширные межгорные котловины и плато.

Формирование фауногенетических комплексов равнинно-низкогорных регионов. На равнинах и в низкогорьях востока подобласти формирование ствола аридных комплексов было, как можно думать, подготовлено установлением аридного режима сначала в Центральной (верхний мел), а затем и в Средней Азии (палеоген) (Синицын, 1962; Агаханянц, 1981; Song et al., 1984). Существенно, что северная часть современного Приаралья была в то время занята листопадными лесами (Жилин, 1984), а область, занятая аридными ландшафтами, видимо, была невелика. В связи с этим входящие в аридные комплексы таксоны прямокрылых занимали сравнительно небольшие территории с доминированием древних саванн и ксерофильных редколесий. Появление части из них было, по-видимому, связано с прибрежной полосой Тетиса, значительная роль которой в создании пустынных флор и фаун подчеркивалась неоднократно (Uvarov, 1938; Ильин, 1947; Бей-

Биенко, 1948; Мищенко, 1952а; Правдин, Мищенко, 1980). Уже в то время, судя по всему, существовали и предпосылки (становление различной ритмики выпадения осадков и поднятие горных систем) для разделения аридного ствола, по крайней мере на две крупные ветви: центральноазиатскую и западноазиатскую. Для видов, входящих в его современные комплексы, характерна связь с разреженным растительным покровом, в котором значительную роль играют кустарнички и полукустарнички. Надвидовые таксоны географически ограничены в основном пустынями Старого Света (Thinchini, Dericorythini, Egnatiini, Diexini, Iranellini, Sphingonotini и др.).

В миоцене, но уже на основе фауны древних вечнозеленых лесов, видимо, происходило и формирование фауногенетического комплекса речных долин аридных регионов. Причем это имело место главным образом на территории современной Западной Азии, где аридный климат установился позже, чем в Центральной Азии (Мурзаев, 1966). Формирование долинного комплекса прямокрылых, вероятно, было связано с образованием тугайного комплекса растительности (Камелин, 1979). Прямокрылые долинного комплекса требовательны к высокому уровню увлажнения при значительной инсоляции и адаптированы главным образом к густой растительности со значительным участием злаков или же обнаженным отрямкам. Почти все они принадлежат к трибам, наиболее богато представленным в тропических и/или субтропических регионах (Purgomorphini, Chrotogonini, Tropidopolini, Eupreopocnemidini, Phlaeobini и др.).

К концу плиоцена, как можно думать, произошло разделение центральноазиатской аридной ветви на пустынную и полупустынную, а западноазиатской — на полупустынную, северопустынную, южнопустынную, сероземнопустынную и деште-кевирскую. Вероятно, этому способствовала инсультация аридных регионов во время плиоценового оптимума (Глобальные изменения..., 2008). Современные их представители характеризуются преобладанием форм, живущих на поверхности почвы. Видимо, наиболее близки к исходному ариднему стволу пустынные комплексы. В центральноазиатском комплексе значительная часть видов и родов принадлежит к эндемичной для Центральной Азии группе *Filchnerellae* из трибы *Thinchini* и к преимущественно центральноазиатской трибе *Zichyini*. По всей вероятности, они, как и группа специфичных для центральноазиатского пустынного комплекса родов из трибы *Bergiolini* (Бей-Биенко, 1951), ранее входили в состав фауны прямокрылых саванн и ксерофильных редколесий Древнего Средиземья, а во время формирования близких к современным центральноазиатским пустыням (Емельянов, 1972) адаптировались к каменистым ландшафтам не только горных склонов, но и равнин, что вообще типично для Центральной Азии. Сходные адаптации наблюдаются и у родственных таксонов, тяготеющих в Средней Азии к горным каменистым пустыням и осыпям (*Lithoxenus* B.-Bien., *Melanotmethis* Uv. и др.) (Правдин, Мищенко, 1980).

Полупустынный центральноазиатский комплекс, составляющий ядро фауны Монгольской провинции, не богат видами. Для него характерно преобладание видов трибы *Bryodemini*, в основном ограниченной Центральной Азией. Прямокрылые представлены здесь родами *Montana* Zeun. и *Calliptamus* Aud.-Serv. наиболее характерны для Средиземноморья и Западной Азии (Jago, 1963; Kaltenbach, 1971). Это свидетельствует об обогащении рассматриваемого комплекса в результате контактов с западноазиатскими ветвями аридного ствола, а также соответствующими степными ветвями (Бей-Биенко, 1948). Это могло происходить в плейстоценовую эпоху конца плиоцена, когда полупустыни Гоби сменялись сухими степями (Зубаков, Борзенкова, 1983).

Современные пустынные западноазиатские комплексы имеют несколько иной облик. В них часто значительна роль форм, тяготеющих к жизни под пологом разреженного растительного покрова. Особенно это относится к связанной в основном со Средиземноморьем трибе *Dociostaurini*. Возможно, это отражает и относительную молодость западноазиатских комплексов по сравнению с центральноазиатскими аналогами. В связи с этим отметим, что типичные терриколы свойственны в основном лишь южнопустынному комплексу. Кроме того, во всех комплексах представлены различные арбустиколы и даже грамминолы, связанные с пустынными злаками типа селина. Для каждого из них характерны виды из родов *Ochridia* Stål, *Eremippus* Uv., *Sphingonotus* Fieb. либо наличие близких родов из триб *Thinchini*, *Drymadusini*, *Dociostaurini*, *Sphingonotini* и некоторых других. Это свидетельствует о тесных их связях друг с другом. Вместе с тем для северопустынного комплекса показательно присутствие кузнечиков из трибы *Zichyini*. Можно видеть, что в прошлом связи между западно- и центральноазиатскими комплексами были

немногочисленны; в основном эти ветви развивались самостоятельно. Недаром фаунистические регионы, ядрами которых являются соответствующие комплексы, различаются на высоком иерархическом уровне.

Таксономический состав полупустынного западноазиатского комплекса свидетельствует о том, что он формировался на границе степей и пустынь как Западной, так и Центральной Азии. Не случайно именно в районе современного их контакта – в полупустынях Восточного Казахстана – лежит очаг его наибольшего разнообразия.

Особенности возможного развития равнинно-низкогорных фаун и сообществ. На равнинах и в низкогорьях севера подобласти условия для формирования сообществ сложились к концу плиоцена. Отметим, что сейчас местные сообщества в пределах всех стоковых серий сложены в основном из местных эндемиков или субэндемиков. Специфичные для пустынных регионов прямкрылые обычно сменяют друг друга и в ходе сукцессий. Здесь представлена и группа видов, образующих пионерные стадии и почти не встречающихся в ценозах более поздних этапов сукцессий. В полупустынных районах, однако, заметную роль играют прямкрылые, тяготеющие к степной зоне; они часто расселены по ландшафтам очень широко и имеют высокую численность. Возможно, их проникновение шло в плейстоценовую эпоху конца плиоцена. Подчеркнем, что в Монгольской провинции в ходе сукцессионных смен роль таких видов менее заметна.

В ближайшие десятилетия в Казахской и Монгольской провинциях, а также на севере Туранского региона, возможно расселение видов лесостепных и степных фауногенетических комплексов. Такие прямкрылые, как правило, связаны со злаками и поэтому могут широко распространяться по полям зерновых и многолетних трав (*Chorthippus albomarginatus*) (Стебаев, Насырова, 1982). Они способны использовать в качестве узких каналов расселения и системы орошения (Стебаев, Козловская, 1980; Стебаев, Насырова, 1982). На пустынных равнинах следует ожидать дальнейшего расселения по орошаемым территориям прямкрылых долинного комплекса аридных регионов и палеосубтропического комплекса (Правдин, Мищенко, 1980; Правдин, Федотова, 1983; Сергеев, Бугров, 1985). В результате в оазисах создаются аналоги сообществ так называемых висячих долин горных рек (Сергеев, 1987б). Вместе с тем возможности расселения таких прямкрылых (по сравнению со степными и лесостепными), по-видимому, ограничены, и они, в частности, слабо проникают внутрь населенных пунктов (Сергеев, 1987а).

Формирование фауногенетических комплексов горных регионов. В горах азиатской части Сахаро-Гобийской области на границе олигоцена и миоцена существовали условия для формирования ствола (или даже нескольких стволов) соответствующих горных фауногенетических комплексов. В то время на месте современных гор существовали низко- и среднегорные массивы. Здесь, в отличие от сопредельных ксеротермных районов, произрастали леса, подобные тургайским (Синицын, 1962, 1980). Они располагались в области влияния муссонов и во флористическом отношении были сходны с современными гималайскими (Агаханянц, 1981). Для современного состава этого ствола характерно высокое разнообразие прямкрылых из собственных горам Западной Азии и Гималаев подсемейства Gomphomastacinae и трибы Conophymatini (Uvarov, 1928; Мищенко, 1952а; Blackith, 1973).

В миоцене в этом регионе изменения, судя по всему, были незначительными (Агаханянц, 1981). Так, Копетдаг и Тянь-Шань представляли собой преимущественно низкогорные массивы, а в Памиро-Алае, Гиндукуше, Каракоруме, Гималаях началось интенсивное поднятие гор, хотя его амплитуда была не очень велика. Здесь сохранялся в основном влажный и теплый климат с определяющим влиянием муссонов. По-прежнему были развиты леса гималайского типа. Однако в конце миоцена в Памиро-Алае, особенно на его западе, началась постепенная аридизация климата. Сходные процессы и связанное с ними образование растительности типа прашибляка шли и в северо-западной части гор Средней Азии (Камелин, 1973). Можно предполагать, что как раз в связи с этой довольно ранней аридизацией в состав фаунистического ядра горных регионов подобласти вошли прямкрылые, ныне представленные монотипными или маловидовыми родами, тяготеющими в основном к нижним поясам аридных гор (*Ferganusa* Uv., *Clinomastax* B.-Bien., *Pezotmethis* Uv., *Melanotmethis* Uv., *Ferganacris* Sergeev et Bugrov, *Mizonocara* Uv.).

К концу неогена горные массивы Центральной Азии (в первую очередь Каракорум, Гималаи, Тибетское плато) достигли значительных высот, на которых началось формирование

ледников (Кузьмин и др., 2001). С мощным плиоценовым орогенезом было связано формирование на рассматриваемой территории многообразных горных комплексов. Важно отметить, что в то же время в поднимающихся горах происходила аридизация и континентализация природных условий. Площади, занятые лесами гималайского типа, сокращались. По образному выражению Агаханянца (1981), шла «медитерранизация» этого региона, которая, судя по составу прямокрылых, прослеживается даже на западе Гималаев. Очевидно, в плиоцене в состав горных фаун подобласти могли войти представители триб, тяготеющих к Средиземноморью (*Drymadusini*, *Platycleidini*, *Dociostaurini*). Это весьма типично для комплексов, связанных с Иранским нагорьем. При этом в них отсутствуют представители *Gomphomastacinae* и крайне немногочисленны *Conophymatini*.

Одновременно (в конце неогена и плиоцене) на основе уже существовавшего фаунистического ядра шло и формирование своеобразных ксерофильных групп (например, среди *Conophymatini*). Очевидно, этот процесс наиболее интенсивно происходил в низко- и среднегорьях, а также во внутренних частях горных систем, изолированных высокими хребтами от переноса влажных воздушных масс. Вместе с тем, комплексам, характерным для востока Гималаев и для Сино-Тибетских гор, свойственно присутствие специфических родов, свидетельствующих об их связях с горными среднеазиатскими (*Nepalomastax* Yamasaki), горными центральноазиатскими (*Hypernephia* Uv. и др.), аридными равнинными (крайне своеобразный представитель трибы *Sphingonotini* – *Orinhippus* Uv.), восточноазиатскими (многочисленные представители трибы *Melanoplina*) и даже тропическими регионами (своеобразные высокогорные роды из трибы *Sphenariini* и др.).

Еще один важный этап в формировании местных горных комплексов, судя по всему, связан с пльовиальной эпохой конца плиоцена (Зубаков, Борзенкова, 1983). Вероятно, именно тогда, когда полупустыни и пустыни Центральной Азии занимали небольшие площади, уступив свое место степям, а в горной северной ее части – даже лесам, произошло расселение предков современных эндемиков из трибы *Gomphocerini*. Отметим, что традиционно это проникновение датируется временем максимального оледенения (Правдин, Мищенко, 1980). Такие саранчовые, как правило, связаны с горными степями и лугами. Кроме того, они слабо представлены в самых аридизированных их частях, особенно на Копетдаге, Иранском нагорье и Тибетском плато. В целом при орогенезе, очевидно, имело место убыстрение эволюционного процесса и соответствующий интенсивный кладогенез (Симпсон, 1983), что фактически соответствует этапу так называемой некогерентной эволюции (Красилов, 1977).

Особенности возможного развития горных фаун и сообществ. С конца неогена, вероятно, шло внедрение в горные комплексы групп прямокрылых, характерных для равнинных пустынь и полупустынь. Это особенно существенно для Копетдага и Иранского нагорья (см. Агаханянец, 1981), но прослеживается и во многих других горных районах, особенно аридизированных. Следы таких расселений обнаруживаются, в первую очередь, в области непосредственных контактов равнинных и горных регионов. В результате представители центральноазиатских комплексов встречаются главным образом в горах, окружающих Гоби и Алашань, и достаточно редки в Тянь-Шане и Памиро-Алае. Напротив, широко распространенные прямокрылые из западноазиатских комплексов [*Dociostaurus tartarus* (Stshelk.), *Sphingonotus rubescens* (F. Walk.), *S. nebulosus* (F.-W.) и др.] нередко весьма обычны в том же Памиро-Алае. Интересно, что вторжение видов, в общем тяготеющих к полупустыням, видимо, происходило раньше, ближе к началу плейстоцена, в результате у некоторых из них в горах Памиро-Алая сформировались четко обособленные подвиды (например, *Calliptamus italicus reductus* Rme.). Кроме того, очевидно, что во время похолоданий эпохи плейстоцена происходило неоднократное смещение на юг областей распространения некоторых прямокрылых, связанных со степями. Присутствие этих прямокрылых достаточно характерно для высотных поясов с ярко выраженным остепнением, особенно в Тянь-Шане, но некоторые из них [*Arcyptera microptera* (F.-W.), *Stauroderus scalaris* (F.-W.), *Oedaleus decorus* (Gepp.)] расселились существенно южнее – до Памира.

Вышесказанное позволяет утверждать, что условия для формирования сообществ прямокрылых современных типов в горах азиатской части Сахаро-Гобийской подобласти существовали уже в конце плиоцена–начале плейстоцена. По крайней мере в то время там были представлены все основные типы растительности (Агаханянец, 1981 и др.). Современные

сообщества прямокрылых либо образованы эндемиками и субэндемиками, либо в них значительна роль таксонов, широко расселенных в пустынях Средней Азии или в степях и лесостепях Скифской подобласти. Достаточно сложно оценить перспективы развития этих горных фаун и сообществ. Можно думать, что в связи со сложностью рельефа осваиваться они будут менее интенсивно, поэтому изменения должны быть менее заметными, чем в других регионах. Вместе с тем, в результате пастбищной дигрессии в верхних поясах возможно падение численности и исчезновение локальных популяций высоко- и среднегорных эндемиков. Гибель группировок долинных и, в меньшей степени, горно-склоновых прямокрылых должна происходить и в результате сооружения водохранилищ. В то же время создание мелиоративных систем может приводить к расселению мезо- и галофилов.

Заключение

Итак, использование актуалистических данных по распределению прямокрылых и их сообществ в сочетании с палеогеографическими реконструкциями позволяет оценить основные этапы и пути становления фаун и населения этих насекомых. Бросается в глаза яркая историческая специфика каждого крупного региона. В общем можно говорить о географичности фауно- и филоценогенеза, выражающейся в первую очередь в определяющей роли развивающейся физико-географической среды, а также во взаимодополняющем значении миграций и формообразования (Агаханянц, 1981). В Маньчжурской и Сахаро-Гобийской подобластях, характеризующихся высоким таксономическим многообразием прямокрылых, в том числе хорошо выраженными центрами разнообразия и очагами эндемизма, основные фаунистические ядра могли сформироваться достаточно давно, еще в раннем миоцене. Более поздние влияния прослеживаются менее четко, в основном в пограничных выделах. Однако, если основной тенденцией развития фауны палеарктического типа на протяжении нео- и антропогена было сокращение занимаемой ею площади и смещение ее северных границ на юго-восток, то аридные регионы с присущими им фаунами расширялись и дифференцировались. В отличие от равнинной части Сахаро-Гобийской области в горах Западной и Центральной Азии выявляется более сложная картина. Можно предполагать, что основные фаунистические ядра этих регионов складывались в течение миоцена–плиоцена, по крайней мере в три этапа. Первый (начало миоцена) был связан с фауной лесов гималайского типа, второй (конец миоцена–плиоцен) – с проникновением в горные районы прямокрылых, связанных с аридными регионами и давших ксеромонтанных эндемиков, и, наконец, третий (конец плиоцена) – с расселением с севера степных и лесостепных представителей трибы Gomphocerini и последующим интенсивным формообразованием этих саранчовых в высоко- и среднегорьях. Особенности фауно- и филоценогенеза прямокрылых в высоких горах Центральной Азии определялись, преимущественно, поднятием и эрозионным расчленением горных массивов.

Фауна Скифской подобласти, судя по всему, начала складываться не ранее миоцена. И хотя в ее состав позже входили и прямокрылые, связанные с соседними регионами, но расселялись они в основном по аazonальным стациям. Фаунистическое ядро подобласти в целом характеризуется относительной стабильностью, которая обеспечивается широким ландшафтным расселением и участием во всех этапах сукцессионных процессов входящих в него видов. Фауны северных подобластей (Евросибирской и, особенно, Арктической) сложились, видимо, недавно, не ранее конца плейстоцена. Слабо развитое ядро Евросибирской подобласти по времени возникновения может быть связано с концом плиоцена. Основной же фон здесь, как и в Арктической подобласти, формируется широко распространенными прямокрылыми, которые, вероятно, расселялись по перигляциальным степям. Вместе с тем в пределах внетропической Азии, несмотря на отмеченную выше разнородность крупных фаунистических выделов, прослеживаются и некоторые общие черты фауно- и филоценогенеза. Это отражает общий характер развития природы рассматриваемого региона (Синицын, 1980; Зубаков, Борзенкова,

1983) и во многом совпадает с фауногенетическими реконструкциями, выполненными для других групп насекомых (Крыжановский, 1965; Фалькович, 1979; Золотаренко, 1981 и др.).

Для этапа развития фаун прямокрылых, предшествующего неогену, можно предположить становление всех основных стволов, приведших к большинству современных фауногенетических комплексов внетропической Азии. Во второй половине миоцена главным эколого-географическим трендом было резкое расширение районов преобладания травянистых ландшафтов. Это привело к обособлению степной зоны и способствовало формированию соответствующей фауны прямокрылых. На протяжении плиоцена на фоне нарастающей континентализации климата, а также в связи с мощным орогенезом, шло расчленение существующих фаунистических совокупностей, сопровождающееся как вымиранием отдельных таксонов прямокрылых, так и интенсивным формообразованием в ряде групп. Подчеркнем вероятное значение плейстоценовой эпохи конца плиоцена, когда в горы Западной и Центральной Азии могли проникнуть предки современных эндемиков из трибы *Gomphocerini*. Существенно и то, что в конце плиоцена в южной половине региона формируются условия для появления всех сообществ современного типа. Современный характер распределения видов, особенно на севере внетропической Азии, определялся в значительной степени событиями плейстоцена, когда границы природных зон существенно смещались, и, кроме того, были развиты своеобразные перигляциальные ландшафты. Можно предполагать, что именно по ним расселялись на север и северо-восток многие современные лесостепные и степные прямокрылые, которые, как правило, образуют местные сообщества этих насекомых.

Прогнозируемые в ближайшие десятилетия климатические перемены и деятельность человека могут привести к изменениям в распространении и ландшафтном распределении прямокрылых, особенно в степных, лесостепных и полупустынных регионах. Возможны как сокращение ареалов и падение обилия одних видов (особенно узкоэндемичных и стенобионтных), так и распространение и нарастание численности других. Среди последних многие являются потенциальными вредителями (Мищенко, 1972). Их адаптации позволяют использовать для расселения разнообразные антропогенные экологические комплексы и полуприродные экосистемы: перевыбитые участки, придорожные полосы (Сергеев, 1982, 1987а, б), солончаки и луговины, возникающие вдоль оросительных каналов (Стебаев, Насырова, 1982; Сергеев, 1987б), остепненные поймы рек ниже плотин. В горах возможно использование каменистых склонов (Сергеев, 1982). Известны случаи и непосредственного расселения вместе с человеком (Рузский, 1946, и др.). В целом наиболее общей тенденцией изменения сообществ прямокрылых под влиянием деятельности человека, уже описанной многими авторами (Четыркина, 1958; Медведев С. И., 1959; Гусева, Крицкая, 1970; Присный, 1976; Рубцов, Копанева, 1974) и наблюдаемой нами, является их ксеротизация.

Что касается более отдаленных перспектив, то в условиях глобального потепления и прогнозируемого сдвига природных зон на север можно ожидать и существенных изменений в распределении как видов, так и сообществ прямокрылых. Скорость изменений при этом может быть настолько высокой, что вероятна элиминация одних видов и резкое расширение ареалов других. Это должно привести к разрушению фауногенетических комплексов и к разрыву систем взаимосвязанных популяционных группировок внутри ареалов многих видов. В результате возможны всплески массового размножения ранее малочисленных видов, например саранчовых из трибы *Melanoplina*. Для представителей степных, полупустынных и пустынных комплексов в ходе потепления будут улучшаться условия для распространения на север по сильно выбитым участкам, залежам, придорожным полосам и другим ксеротермным местообитаниям. Первые следы подобных изменений уже зафиксированы на юге Западной Сибири (Сергеев, 2004; Скалон, 2008).

Исследование выполнено благодаря частичной финансовой поддержке РФФИ (гранты № 07-04-00341 и № 08-04-92228), программ "Развитие научного потенциала высшей школы" (проект № 2.2.3.1/1557) и «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (контракт № 02.740.11.0277).

Литература

- Агаханянц О. Е. 1981. *Аридные горы СССР: Природа и географические модели флорогенеза*. М. Мысль. 270 с.
- Алехин В. В. 1915. Типы русских степей. *Известия Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада*. 15(3–4): 405–432.
- Алехин В. В., Кудряшов Л. В., Говорухин В. С. 1961. *География растений с основами ботаники*. М. Учпедгиз. 532 с.
- Арнольд К. В. 1952. К выяснению зональных закономерностей образования новых группировок насекомых и заселения лесопосадок ксерофильными видами при степном лесоразведении. *Зоологический журнал*. 31(3): 329–346.
- Афанасьев А. В. 1960. *Зоогеография Казахстана (на основе распространения млекопитающих)*. Алма-Ата. Изд-во АН КазССР. 259 с.
- Бартенев А. Н. 1938. К теории ареалов и границ в зоогеографии. *Ученые записки Казахского государственного университета*. 1: 29–43.
- Бей-Биенко Г. Я. 1930. К вопросу о зонально-экологическом распределении саранчовых (Orthoptera, Acrididae) в Западно-Сибирской и Зайсанской низменностях. *Труды по защите растений. Серия энтомологическая*. 1(1): 51–90.
- Бей-Биенко Г. Я. 1948. Прямокрылые – Orthoptera и кожистокрылые – Dermaptera. *Животный мир СССР. Т. 2. Зона пустынь*. М.–Л. Изд-во АН СССР: 270–291.
- Бей-Биенко Г. Я. 1950. Прямокрылые – Orthoptera и кожистокрылые – Dermaptera. *Животный мир СССР. Т. 3. Зона степей*. М.–Л. Изд-во АН СССР: 379–423.
- Бей-Биенко Г. Я. 1951. Исследования по кузнечиковым (Orthoptera, Tettigoniidae) Союза ССР и сопредельных стран. *Труды Всесоюзного энтомологического общества*. 43: 129–170.
- Бей-Биенко Г. Я. 1953. Прямокрылые – Orthoptera и кожистокрылые – Dermaptera. *Животный мир СССР. Т. 4. Лесная зона*. М.–Л. Изд-во АН СССР: 527–552.
- Бей-Биенко Г. Я. 1959. Принцип смены стадий и проблема начальной дивергенции видов. *Журнал общей биологии*. 20(5): 351–358.
- Бей-Биенко Г. Я. 1966. Смена местообитаний наземными организмами как биологический принцип. *Журнал общей биологии*. 27(1): 5–20.
- Берман Д. И., Мордкович В. Г. 1979. Энтомологические особенности приполярных степей Якутии. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии*. 84(1): 39–45.
- Будыко М. И. 1982. *Изменения окружающей среды и смены последовательных фаун*. Л. Гидрометеиздат. 77 с.
- Вальтер Г. 1982. *Общая геоботаника*. М. Мир. 261 с.
- Варга З. 1976. Зоогеографическое расчленение палеарктической ореальной фауны. *Журнал общей биологии*. 37(5): 660–678.
- Вдовин В. В. 1976. *Основные этапы развития рельефа*. М. Наука. 270 с.
- Гаджиев И. М. 1981. *Зволюция почв южной тайги Западной Сибири. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук*. Новосибирск. 56 с.
- Герасимов И. П. 1951. Происхождение природы современных географических зон на территории СССР. *Известия АН СССР. Серия географическая*. 2: 3–16.
- Глобальные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири. 2008. Новосибирск. Изд-во СО РАН. 511 с.
- Гольберт А. В. 1987. *Основы региональной палеоклиматологии*. М. Недра. 222 с.
- Гусева В. С., Крицкая И. Г. 1970. Изменения в фауне саранчовых за последние полвека в заповедниках степной зоны европейской части СССР. *Ученые записки Московского государственного педагогического института*. 394: 64–73.
- Емельянов А. Ф. 1972. Обзор взглядов на историю формирования биоты центрально-азиатских пустынь. *Насекомые Монголии. Вып. 1*. Л. Наука: 11–49.
- Емельянов А. Ф. 1974. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов. *Энтомологическое обозрение*. 53(3): 497–552.
- Есиков К. Ю. 1984. Дрейф континентов и проблемы исторической биогеографии. *Фауногенез и филогенез*. М. Наука: 24–92.
- Жерихин В. В. 1978. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов (трахейные и хелицерные). М. Наука. 198 с.
- Жилин С. Г. 1984. *Основные этапы формирования умеренной лесной флоры в олигоцене–раннем миоцене Казахстана*. Л. Наука. 111 с.

- Заренков Н. А. 1988. *Теоретическая биология*. М. Изд-во МГУ. 213 с.
- Золотаренко Г. С. 1981. Основные этапы эволюции высших чешуекрылых на примере сибирской фауны. *Фауна и экология членистоногих Сибири*. Новосибирск. Наука: 44–50.
- Зубаков В. А., Борзенкова И. И. 1983. *Палеоклиматы позднего кайнозоя*. Л. Гидрометеиздат. 216 с.
- Ильин М. М. 1947. Флоры литоралей и пустынь в их взаимосвязи. *Современная ботаника*. 15(5): 249–267.
- Исаков Ю. А., Казанская Н. С., Панфилов Д. В. 1980. *Зональные закономерности динамики экосистем*. М. Наука. 150 с.
- Историческое развитие класса насекомых*. 1980. М. Наука. 269 с.
- Казакова И. Г. 1988. *Основные направления морфоадаптогенеза органов питания прямокрылых насекомых. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Новосибирск. 20 с.
- Камелин Р. И. 1973. *Флорогенетический анализ естественной флоры гор Средней Азии*. Л. Наука. 355 с.
- Камелин Р. И. 1979. *Кухистанский округ горной Средней Азии: ботанико-географический анализ*. Л. Наука. 117 с.
- Камелин Р. И. 1990. *Флора Сырдарьинского Каратау: материалы к флористическому районированию Средней Азии*. Л. Наука. 146 с.
- Копанева Л. М., Надворный В. Г., Стебаев И. В. 1980. Распределение прямокрылых в долинах рек в связи с комплексным подходом к охране энтомофауны и защите растений на примере Днепра и Иртыша. *Исследования по энтомологии и акарологии на Украине*. Киев: 36–38.
- Красилов В. А. 1977. *Эволюция и биоэстратиграфия*. М. Наука. 256 с.
- Крестов П. В., Баркалов В. Ю., Омелько А. М., Якубов В. В., Накамура Ю., Сато К. 2009. Реликтовые комплексы растительности современных рефугиумов Северо-Восточной Азии. *Комаровские чтения*. 56: 5–63.
- Криштофович А. Н. 1955. Развитие ботанико-географических областей Северного полушария с начала третичного периода. *Вопросы геологии Азии*. Т. 2. М.: 824–844.
- Крыжановский О. Л. 1965. *Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии*. М.–Л. Наука. 419 с.
- Кузьмин М. И., Карабанов Е. Б., Прокопенко А. А., Безрукова Е. В., Хурсевич Г. К., Гелетий В. Ф., Хомутова М. Ю., Кербер Е. В., Бычинский В. А. 2001. Ритмы позднего кайнозоя и климатические вариации Азии по данным глубоководного бурения дна озера Байкал. *Глобальные изменения природной среды – 2001*. Новосибирск: Изд-во СО РАН: 146–159.
- Куренцов А. И. 1965. *Зоогеография Приамурья*. М.–Л. Наука. 128 с.
- Куренцов А. И. 1974. *Зоогеография Дальнего Востока СССР на примере распространения чешуекрылых – Rhopalocera*. Новосибирск. Наука. 158 с.
- Кучерук В. В. 1959. Степной фаунистический комплекс млекопитающих и его место в фауне Палеарктики. *География населения наземных животных и методы его изучения*. М.: 45–87.
- Лавренко Е. М. 1951. Возраст ботанических областей внетропической Азии. *Известия АН СССР. Серия географическая*. 2: 17–28.
- Лавренко Е. М. 1954. Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история. *Вопросы ботаники*. Сб. I. М.–Л. Изд-во АН СССР: 157–194.
- Лавренко Е. М. 1981. О растительности плейстоценовых перигляциальных степей СССР. *Ботанический журнал*. 66(3): 313–327.
- Марков К. К., Бурашникова Т. А., Муратова М. В., Суетова И. А. 1981. Климатическая модель и географические зоны времени голоценового оптимума на территории СССР. В кн: *Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем*. М. Наука: 230–240.
- Матюшкин Е. Н. 1982. Региональная дифференциация лесной фауны Палеарктики в прошлом и настоящем. *Теоретические и прикладные аспекты биогеографии*. М. Наука: 59–80.
- Медведев Л. Н. 1979. Колеоптерологический анализ. *Частные методы изучения истории современных экосистем*. М. Наука: 128–135.
- Медведев С. И. 1959. Основные черты изменения энтомофауны Украины в связи с формированием культурного ландшафта. *Зоологический журнал*. 38(1): 54–68.
- Мищенко Л. Л. 1952а. *Саранчовые (Catanopinae). Насекомые прямокрылые. Фауна СССР. Т. IV, вып. 2*. М.–Л. Изд-во АН СССР. 610 с.
- Мищенко Л. Л. 1952б. Новые виды кузнечиков (Orthoptera, Tettigoniidae) из Таджикистана. *Энтомологическое обозрение*. 32: 254–260.
- Мищенко Л. Л. 1972. Отряд Orthoptera (Saltatoria) – Прямокрылые (Прыгающие прямокрылые). *Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. I*. Л. Наука: 16–115.
- Мищенко Л. Л. 1973. Саранчовые рода *Ecliphleps* Serg. Tarb. (Orthoptera, Acrididae). *Энтомологическое обозрение*. 52(1): 94–107.

- Мурзаев Э. М. 1966. *Природа Синьцзяна и формирование пустынь Центральной Азии*. М. Наука. 382 с.
- Никольский Г. В. 1947. О биологической специфике фаунистических комплексов и значении ее анализа для зоогеографии. *Зоологический журнал*. 26(3): 221–232.
- Никольский Г. В. 1951. О методике зоогеографических исследований (биологический метод в зоогеографии). *Вопросы географии. Сб. 24*. М. Мысль: 263–275.
- Паавер К. Л. 1979. Значение субфоссильных популяций для разработки эволюционных проблем. *Вопросы развития эволюционной теории в XX веке*. Л. Наука: 4–11.
- Панфилов Д. В. 1960. Роль исторического метода в разработке единого биогеографического районирования на биоценотической основе. *Материалы к Конференции по вопросам зоогеографии суши. Тезисы докладов*. Алма-Ата: 101–103.
- Пидопличко И. Г. 1950. История фауны степей. *Животный мир СССР. Т. 3. Зона степей*. М.–Л. Изд-во АН СССР: 492–526.
- Попов М. Г. 1963. *Основы флорогенетики*. М. Изд-во АН СССР. 135 с.
- Попова Л. И., Сергеев М. Г. 1983. Изменение сообществ прямокрылых насекомых Верхнего и Среднего Приамурья в связи с хозяйственной деятельностью человека. *Охрана живой природы*. М.: 170–172.
- Правдин Ф. Н., Мищенко Л. Л. 1980. *Формирование и эволюция экологических фаун насекомых в Средней Азии*. М. Наука. 156 с.
- Правдин Ф. Н., Федотова Е. Л. 1983. Формирование экологической фауны ортоптероидных насекомых в оазисах Средней Азии в результате хозяйственной деятельности человека. *Биологические науки*. 6: 5–21.
- Присный А. И. 1976. Некоторые черты изменения ортоптерофауны Харьковской области за последние 100 лет. *Вестник Харьковского университета*. 135: 92–94.
- Проханов Я. И. 1965. Возникновение двудольных многолетних трав (факты и гипотезы). *Труды Московского общества испытателей природы. Отделение биологии*. 13: 111–123.
- Пшеницына Л. Б. 1987. *Пищевая избирательности саранчовых в связи с из воздействием на степные фитоценозы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Новосибирск. 18 с.
- Региональный географический прогноз. Вып. 2. 1980. М. Изд-во МГУ. 206 с.
- Рубцов И. А., Копанева Л. М. 1974. Местообитания и условия массового размножения саранчовых Приангарья. *Труды Всесоюзного энтомологического общества*. 57: 86–97.
- Рузский М. И. 1946. Зоодинамика Барабинской степи. *Труды Томского университета*. 97: 17–68.
- Свиточ А. А. 1987. *Палеогеография плейстоцена*. М. Изд-во МГУ. 188 с.
- Сергеев М. Г. 1978. Сравнительная характеристика фауны и населения саранчовых остепненных ландшафтов Дальнего Востока СССР. *Материалы Всесоюзной научной студенческой конференции. Биология*. Новосибирск. Новосибирский университет: 102–107.
- Сергеев М. Г. 1982. Новые места нахождения прямокрылых (Orthoptera) в Сибири и их возможное зоогеографическое значение. Сообщение 1. *Полезные и вредные насекомые Сибири*. Новосибирск. Наука: 42–46.
- Сергеев М. Г. 1984а. Особенности сообществ и популяционных структур прямокрылых насекомых (Insecta, Orthoptera) в условиях города диффузного типа (на примере Новосибирского академгородка). *Известия Сибирского отделения АН СССР. Серия биологических наук*. 13(2): 122–125.
- Сергеев М. Г. 1984б. Фауногенетические комплексы прямокрылых насекомых Северной и Центральной Азии. *VIII Всесоюзная зоогеографическая конференция. Тезисы докладов*. М.: 239–240.
- Сергеев М. Г. 1986. *Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии*. Новосибирск. Наука. 237 с.
- Сергеев М. Г. 1987а. Закономерности формирования сообществ прямокрылых насекомых в урбценозах. *Журнал общей биологии*. 48(2): 230–237.
- Сергеев М. Г. 1987б. Изменение состава и численности саранчовых в пустынных агроценозах Юго-Западного Таджикистана. *Проблемы освоения пустынь*. 2: 72–75.
- Сергеев М. Г. 1990. Новые места нахождения прямокрылых (Orthoptera) в Сибири и их возможное зоогеографическое значение. Сообщение 3. *Редкие гельминты, клещи и насекомые*. Новосибирск. Наука: 51–54.
- Сергеев М. Г. 2004. Новые данные о прямокрылых (Orthoptera) окрестностей Новосибирска. *Евразийский энтомологический журнал*. 3(3): 173–174.
- Сергеев М. Г., Бугров А. Г. 1985. Прямокрылые насекомые в агроценозах Юго-Западного Таджикистана. Предварительное сообщение. *Антропогенные воздействия на сообщества насекомых*. Новосибирск. Наука: 134–138.
- Симпсон Дж. 1983. *Великоленняя изоляция*. М. Мир. 256 с.

- Синицын В. М. 1962. *Палеогеография Азии*. М.—Л. Изд-во АН СССР. 268 с.
- Синицын В. М. 1980. *Введение в палеоклиматологию*. Л. Недра. 248 с.
- Скалон О. Н. 2008. Изменения в фауне и распространении прямокрылых (Orthoptera) Кузнецко-Салаирской горной области в XX веке. *Евразийский энтомологический журнал*. 7(1): 66–67.
- Соболев Н. Н., Омельченко Л. В. 1981. Сопоставление морфологических и поведенческих особенностей саранчовых в использовании арены жизни. В кн: *Вопросы экологии. Поведение и экология насекомых, связанных с агробиогеоценозами*. Новосибирск. Новосибирский университет: 39–57.
- Сочава В. Б. 1980. *Географические аспекты сибирской тайги*. Новосибирск. Наука. 256 с.
- Стебаев И. В., Бугров А. Г., Высоцкая Л. В. 1984а. Анализ филогенетических отношений короткоусых прямокрылых (Orthoptera, Caelifera, Eumastacoidea и Acridoidea) фауны СССР на основании синтеза цитогенетических, таксономических и экологических данных. *Журнал общей биологии*. 45(4): 456–471.
- Стебаев И. В., Бугров А. Г., Высоцкая Л. В., Казакова И. Г., Пшеницына Л. Б., Сергеев М. Г., Соболев Н. Н. 1984б. История населения прямокрылых насекомых травянистых экосистем юга Сибири и сопредельных территорий. *VIII Всесоюзная зоогеографическая конференция. Тезисы докладов*. М.: 249–250.
- Стебаев И. В., Козловская Е. Б. 1980. Закономерности количественного распределения комплексов вредных степных и луговых саранчовых Прииртышья и Юго-Восточного Казахстана в связи с районированием их потенциально вредоносной деятельности. *Вопросы экологии*. 6: 31–51.
- Стебаев И. В., Насырова С. Г. 1982. Динамика многовидовых сообществ саранчовых в условиях агроландшафта целинных и орошаемых земель Казахстана и Киргизии. *Формирование животного и микробного населения агроценозов*. М. Наука: 59–60.
- Сушкин П. П. 1925. Зоологические области Средней Сибири и ближайших частей Нагорной Азии и опыт истории современной фауны Палеарктической Азии. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологии*. 34: 7–86.
- Токгаев Т. 1972. *Фауна и экология саранчовых Туркмении*. Ашхабад. Ылым. 220 с.
- Толмачев А. И. 1974. *Введение в географию растений*. Л. Изд-во ЛГУ. 244 с.
- Фалькович М. И. 1979. Сезонное развитие пустынных чешуекрылых (Lepidoptera) Средней Азии и его историко-фаунистический анализ. *Энтомологическое обозрение*. 58(2): 260–281.
- Чернов Ю. И. 1984а. Эволюционный процесс и историческое развитие сообществ. *Фауногенез и филоценогенез*. М. Наука: 5–23.
- Чернов Ю. И. 1984б. Биологические предпосылки освоения арктической среды организмами различных таксонов. *Фауногенез и филоценогенез*. М. Наука: 154–174.
- Четыркина И. А. 1958. Прус, или итальянская саранча (*Calliptamus italicus* L.) в Восточном Казахстане. *Труды Всесоюзного энтомологического общества*. 46: 5–67.
- Шаров А. А. 1968. *Филогения ортоптероидных насекомых*. М. Мысль. 217 с.
- Шварц С. С. 1980. *Экологические закономерности эволюции*. М. Наука. 278 с.
- Штегман Б. К. 1936. О принципах зоогеографического деления Палеарктики на основе изучения типов орнитофауны. *Известия АН СССР. Отделение математических и естественных наук. Серия биологическая*. 2/3: 524–563.
- Штегман Б. К. 1950. О путях формирования фаун и методах их изучения. *Известия Всесоюзного географического общества*. 82(4): 392–395.
- Юрцев Б. А. 1981. *Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии (Проблемы реконструкции криоксеротических ландшафтов Берингии)*. Новосибирск. Наука. 168 с.
- Ясаманов Н. А. 1985. *Древние климаты Земли*. Л. Гидрометеиздат. 295 с.
- Blackith R. E. 1973. Clues to the Mesozoic evolution of the Eumastacidae. *Acrida*. 2: 5–18.
- Chopard L. 1928. La faune des Orthoptères des montagnes des Etats-Unis et ses rapports avec la faune paléarctique. *Contribution a l'étude du peuplement des Hautes Montagnes*. Paris. Paul Lechevalier: 1–8.
- Coore G. R. 1977. Fossil coleopteran assemblages as sensitive indicators of climatic changes during the Devensian (Last) cold stage. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 280: 313–337.
- Dubatolov V. V., Kosterin O. E. 2000. Nemoral species of Lepidoptera (Insecta) in Siberia: a novel view on their history and the timing of their range disjunctions. *Entomologica Fennica*. 11: 141–166.
- Galvagni A. 1986. Attuale struttura sistematica del genere *Miramella* Dognar-Zapolskij, 1933, e proposta per una sua scomposizione in piu generi (Insecta: Caelifera: Catantopidae: Catantopinae). *Atti delle Accademia Roveretana degli Agiati*. A. 23. S. VI. 25(B): 67–84.
- Gorochov A. V. 2001. The most interesting finds of orthopteroid insects at the end of the 20th century and a new recent genus and species. *Journal of Orthoptera Research*. 10(2): 353–367.

- J a g o N. D. 1963. A revision of the genus *Calliptamus* Serville (Orthoptera: Acrididae). *Bulletin of the British Museum (Natural History). Entomology*. 13(9): 289–350.
- K a l t e n b a c h A. 1971. Geographische Verbreitung und Arten-Verteilung der Decticinae in der palaearctischen Region (Saltatoria, Tettigoniidae). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*. 75: 453–459.
- L a G r e c a M., M e s s i n a A. 1979. Origine et évolution des orthoptères des hautes montagnes de Grèce. *Acrida*. 8(4): 227–240.
- L a t t i n G., d e. 1967. *Grundriss der Zoogeographie*. Jena. VEB Gustav Fischer Verlag. 602 S.
- L i X i w e n, S u n X i a n g j u n, W a l k e r D. 1984. The potential for palaeobotany in the explanation of China's plant geography. *Evolution of East Asia Environment. Vol. 2. Palaeobotany, Palaeozoology and Palaeoanthropology et al. Proceedings of the International Conference*. Hong Kong: 433–447.
- M i s t s h e n k o L. L. 1936. Orthoptera palaearctica critica. XII. Revision of Palaearctic species of the genus *Sphingonotus* Fieber (Orth. Acrid.). *Eos*. 12: 5–282.
- M o n s e r u d R. A., D e n i s s e n k o O. V., T c h e b a k o v a N. M. 1993. Comparison of Siberian paleovegetation to current and future vegetation under climate change. *Climate Research*. 3: 143–159.
- M o r r i s G. K., G w y n n e D. T. 1978. Geographical distribution and biological observations of *Cyphoderris* (Orthoptera: Haglidae) with a description of a new species. *Psyche*. 85(2–3): 147–167.
- R a m m e W. 1951. Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südost Europa und Vorderasien. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*. 27: 1–431.
- R e h n J. A. G. 1938. On the relationship of the nearctic genus *Dracotettix* (Orthoptera: Acrididae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 90: 123–132.
- S e r g e e v M. G. 1992. Distribution patterns of Orthoptera in North and Central Asia. *Journal of Orthoptera Research*. 1: 14–24.
- S e r g e e v M. G. 1993. The general distribution of Orthoptera in the main zoogeographical regions of North and Central Asia. *Acta Zoologica Cracoviensia*. 36(1): 53–76.
- S e r g e e v M. G. 1998. Conservation of orthopteran biological diversity relative to landscape change in temperate Eurasia. *Journal of Insect Conservation*. 2(3/4): 247–252.
- S o n g Z h i c h e n, L i H a o m i n, Z h e n g Y a h u i, L i u G e n g w u. 1984. The Miocene floristic regions of East Asia. *Evolution of East Asia Environment. Vol. 2. Palaeobotany, Palaeozoology and Palaeoanthropology et al. Proceedings of the International Conference*. Hong Kong: 448–460.
- U v a r o v B. P. 1921. Three new alpine Orthoptera from Central Asia. *Journal of the Bombay Natural History Society*. 28(1): 71–75.
- U v a r o v B. P. 1928. Orthoptera of the mountains of Palaearctic region. *Mémoires de la Société de Biogéographie de Paris*. 2: 135–141.
- U v a r o v B. P. 1929. Composition and origin of the palaearctic fauna of Orthoptera. *Proceedings of the X International Congress of Zoology. Sect. 8*. Budapest: 1516–1524.
- U v a r o v B. P. 1937a. A new method in biogeography. *Nature*. 139(3516): 492–494.
- U v a r o v B. P. 1937b. A representative of an Old World subfamily of Acrididae in south-western North America. *Pan-Pacific Entomologist*. 13(3): 97–100.
- U v a r o v B. P. 1938. Ecological and biogeographical relations of eremian Acrididae. *Mémoires de la Société de Biogéographie de Paris*. 6: 231–273.
- U v a r o v B. P. 1953. Some effects of past climatic changes on the distribution of African Acrididae. *Transactions of the IX International Congress of Entomology. Vol. 2*. Amsterdam: 157–158.
- V a r g a Z. 1977. Das Prinzip der areal-analytischen Methode in der Zoogeographie und die Faunen-elemente – Einteilung der europäischen Tagsschmetterlinge (Lepidoptera: Diurna). *Acta Biologica Debrecenica*. 14: 223–285.
- W a n g X i a n z e n g. 1984. The palaeoenvironment of China from the Tertiary. *Evolution of East Asia Environment. Vol. 2. Palaeobotany, Palaeozoology and Palaeoanthropology et al. Proceedings of the International Conference*. Hong Kong. P. 472–482.
- Z e u n e r F. E. 1934. Die Orthopteren aus der diluvialen Neshornschicht von Starunia (polnische Karpathen). *Starunia*. 3: 1–17.
- Z e u n e r F. E. 1941. The classification of the Decticinae hitherto included in *Platycleis* Fieb. or *Metrioptera* Wesm. (Orthoptera, Saltatoria). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*. 91(1): 1–50.
- Z e u n e r F. E. 1942. The fossil Acrididae (Orth. Salt.) Part II. Oedipodinae. *Annals and Magazine of Natural History. Ser. 11*. 9: 128–134.

A relationship between wing beating rate in flight and during sound emission in some species of Ensifera (Insecta, Orthoptera)

P.V. Ozerski*, E.E. Shchekanov**

Соотношение между частотой биения крыльев при полете и при звукоизлучении у некоторых видов Ensifera (Insecta, Orthoptera)

П.В. Озерский*, Е.Е. Щеканов**

*A.I. Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, 191186, Russia (Российский Государственный Педагогический университет им. А.И. Герцена, С.-Петербург, 191186, Россия); e-mail: ozerski@list.ru

** I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry, Russian Academy of Science, St. Petersburg, 194223, Russia (институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, С.-Петербург, 194223, Россия); e-mail: shchek@insect.ief.spb.su

Abstract. Comparative analysis of wing beating rate in 8 species of katydids and crickets during stridulation and in flight has demonstrated that their rhythms during sound emission and in flight do not coincide. Possible causes of this discrepancy and ways of the evolution of sound emission are discussed.

Key words. Ensifera, Gryllidae, Tettigoniidae, flight, sound emission.

Резюме. Сравнительный анализ частоты биения крыльев при стрекотании и в полете у 8 видов кузнечиков и сверчков показал, что свойственные им ритмы при звукоизлучении и в полете не совпадают. Обсуждаются возможные причины этого несоответствия и пути эволюции звукоизлучения.

Ключевые слова. Ensifera, Gryllidae, Tettigoniidae, полет, звукоизлучение.

Introduction

Insects produce sounds in various ways (Zhantiev, 1981; Popov, 1985). One of these manners is stridulation during which sounds are produced by rhythmic frictions of forewings against each other (in crickets and katydids) or legs over forewings (in acridid grasshoppers). Sounds produced during this type of sound emission are arranged in a rhythmic sequence of short pulses (syllables) which may be grouped in chirps. Pulse and chirp rates are defined by a neural activity pattern and controlled by the central nervous system.

Presence of the elytral (forewing) stridulatory apparatus is typical for sound-producing crickets and katydids (Ensifera). According to Gorochov (1995), this sound-producing organ was present already in a Mesozoic Orthoptera family, Hagloedischiidae, which is considered to be the ancestral group for all recent Ensiferan insects. It seems very likely that also the whole acoustic communication system in most recent crickets and katydids was inherited from the common ancestors. Therefore, one may suppose that the principles of its formation and further evolution can be defined by common physiological mechanisms.

According to current concepts, rhythmic locomotor activity in insects, including the forewings movements in stridulation, is controlled by rhythm generators which consist of cells or cell groups (Sviderskii, 1999). Apparently, different kinds of locomotor activity originated at different times during

evolution. It is evident that stridulation emerged well after walking or flight and by the time of stridulation origin insects already possessed a set of rhythm generators. Thus, a new generator for stridulation could either originate independently or as a derivative of one of the already existing generators. Due to the fact that in crickets the neuromuscular apparatus involved in flight and stridulation is essentially the same (Huber, 1962), one may suppose, that most probably, the central flight rhythm generator would be used for stridulation coordination.

Huber (1962) demonstrated that in the field cricket, *Gryllus campestris* L., approximately the same forewings vibration rate (20–30 Hz) occurs under conditions of tethered flight (induced by stimulation of the insect head with an air stream provided that a contact between the legs and substrate was lost) and during stridulation. On the basis of community of the neuromuscular apparatus subserving flight and stridulation and also on the basis of experiments with different kinds of central nervous system and conduction tracts dissections, Huber came to a conclusion that in crickets stridulation movements are closely related to wing movements in flight. He concluded also that control of both kinds of movements provided by central nervous system is organized to function in the similar manner. The main difference between these two kinds of movements is that in flight wings are moving continuously while during stridulation their movements are more or less rhythmically interrupted.

Kutsch (1969) investigated in detail electrical activity of wing muscles during stridulation or induced flight in some cricket's species. In *G. campestris* wing muscle potentials followed with the same frequency (~ 30 Hz) both in flight and in stridulation. On the basis of this data he postulated the existence of two rhythm generators (oscillators) in the cricket's central nervous system. According to Kutsch the faster oscillator (~ 30 Hz) defines wing beating rate in flight and pulse sequence rhythm in stridulation. The slower oscillator (3–4 Hz) defines grouping of the calling song pulses in chirps. However, in the same work Kutsch found that in another cricket species, *Acheta domesticus* (L.), the rhythms of wing beating in flight and during stridulation did not agree so well.

Elsner & Popov in their review (1977) considered the problem of the origin of stridulatory rhythm generator and, referring to Huber's and Kutsch's data, also supposed that stridulation pattern appeared on the basis of pre-existing motor patterns, like flight pattern, with a possible subsequent modification of the temporal structure of acoustic signal due to inclusion of additional oscillators.

Hennig (1989, 1990a, b) investigated neuronal and muscular electrical activity during stridulation and in flight in the Australian cricket, *Teleogryllus commodus* (Walk.). Hennig compared the electrical activity of the meso- and metathoracic ganglion neurons during stridulation and flight, induced by electrical stimulation of the brain structures and by stimulating cerci with air puffs, correspondingly. The characteristic features of neuron reactions during both kinds of muscular activity brought Hennig to a conclusion that flight and stridulation in *T. commodus* are served by different pools of mesothoracic ganglion interneurons. Like most *Teleogryllus* species, *T. commodus* has two-component acoustic signals, and each component of these signals is characterized by its own duration of the pulse repetition period. Hennig raised a question about the number of oscillators involved in calling song generation in this species, but the question remained open.

According to current concepts, the neuronal part of the sound generating system in Orthoptera consists of a central neuron (or neurons) located in the brain and a group of interneurons located in the mesothoracic ganglion and connected to motoneurons controlling the wing muscles movements (Hedwig, 1996, 2000). The command neurons were identified (Hedwig, 2000). It was demonstrated that stridulation start and termination depend on their activity level (spike frequency) which, however, was not locked to the pulse period in the calling song. The latter parameter which is fundamentally important for calling song recognition by females is defined by the characteristics of mesothoracic ganglion interneurons not identified yet. The neuronal structure of the flight central rhythm generator in crickets and katydids is also yet not identified. In the Acridoidea (Orthoptera: Caelifera) grasshoppers possessing a different type of stridulatory apparatus, it was demonstrated that their flight wings movement generator is located, most probably, in the mesothoracic ganglion (Wolf, Pearson. 1987).

Despite the attractiveness of the hypothesis postulating a common central rhythm generator for flight and stridulation, direct experimental data confirming it were obtained for only one cricket species, *G. campestris* (which is unable to fly under natural conditions!). Therefore, we considered it desirable to investigate the problem of relation between the stridulation and flight rhythms in a broader set of

Ensiferan species. We assumed that in case of existence of a common rhythm generator involved both in stridulation and flight similar rhythms of wing movement during both processes should be observed whereas in case of two independent generators these rhythms might be different. The present paper provides data on these rhythms in different species of katydids (Tettigonioidea) and crickets (Grylloidea).

Materials and methods

The following taxa of Ensifera were investigated: katydids of the subfamily Tettigoniinae (superfamily Tettigonioidea, family Tettigoniidae) from the tribes Tettigoniini [(1) *Tettigonia cantans* (Fuessly) – 1 male from St. Petersburg environs; (2) *T. viridissima* (L.) – 1 male raised from a larva originated from Astrakhan environs], Decticini [(3) *Decticus verrucivorus* (L.) – 3 males from St. Petersburg], Platycleidini [(4) *Platycleis grisea* (Fabr.) – 2 males raised from larvae originated from Astrakhan environs; (5) *Bicolorana roeselii* (Hag.), f. macroptera – 1 male from Novgorod Region]; crickets of the subfamily Gryllinae (superfamily Grylloidea, family Gryllidae) from the tribe Gryllini [(6) *Gryllus bimaculatus* (De Geer) – 1 male from a laboratory culture of Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry; (7) *Gryllus* sp. of the American origin – 2 males from a laboratory culture of the same institute; (8) *Acheta domesticus* (L.) – 9 males from a laboratory culture of the same institute].

Acoustic signals (calling songs, CS) were recorded under air temperatures between 19 and 28 °C using analogous tape recorders Panasonic RQ-L349. Recorded signals were loaded into personal IBM-compatible computer and pulse periods were measured with help of the specially developed software. Periods of wings beating in tethered flight were determined with an original set-up based on an optical registering device developed by us earlier (Ozerski, Shchekanov, 2005). Wing movements in tethered flight were recorded under the same temperature conditions as the calling song recording for these individuals. Oscillations of the envelope of the output signal were analyzed in the same way as the calling songs. A diagram to illustrate measuring the repetition periods of acoustic pulses and wing beatings in flight is presented in Fig. 1.

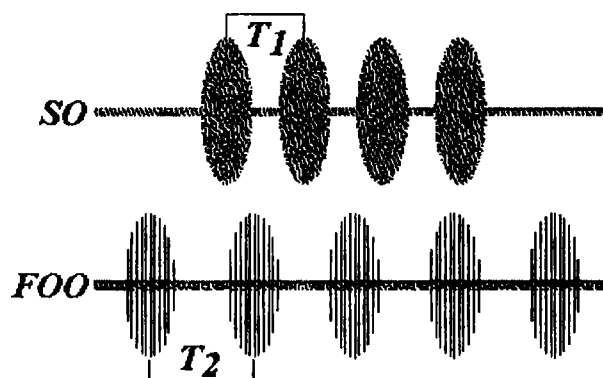
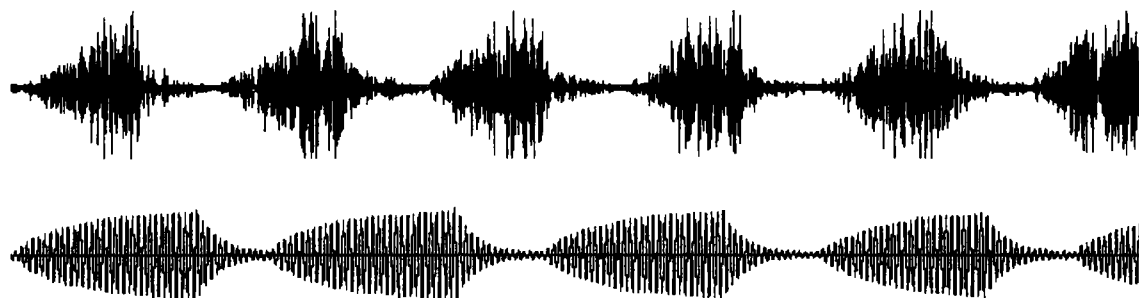
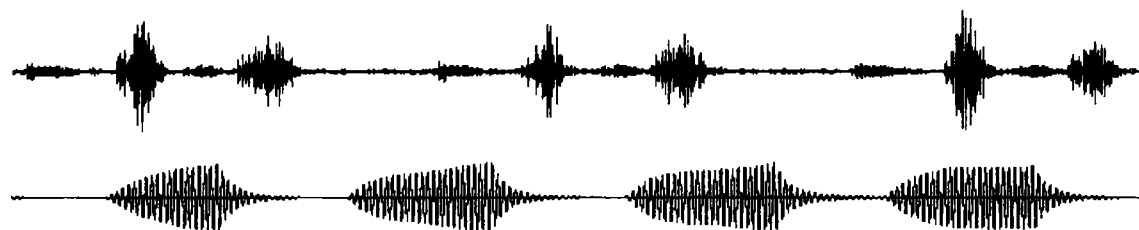


Fig. 1. Schematic diagram of rhythms measurements. SO – sound oscillogram; FOO – flight optical oscillogram; T1 – pulse repetition period during stridulation; T2 – wing beating period during flight.

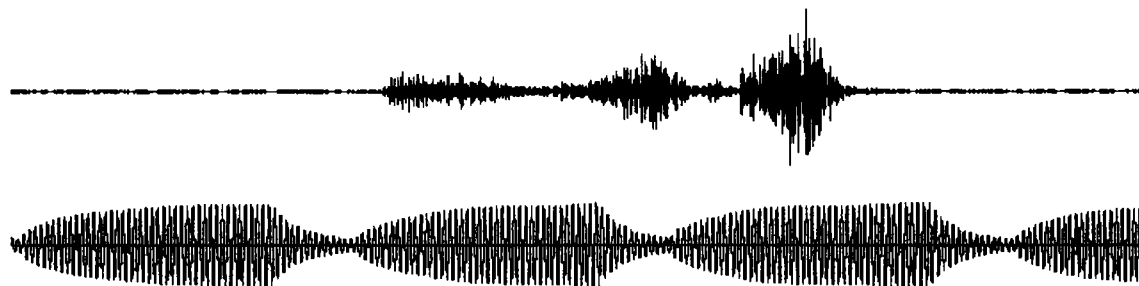
A degree of the accordance of wings movement rhythms during sound emission and in flight was determined using the Spearman rank correlation coefficient. In case when the calling song contained two rhythmical components (*T. viridissima*, *D. verrucivorus*) pulse repetition periods for each component and for their sum were analyzed separately.



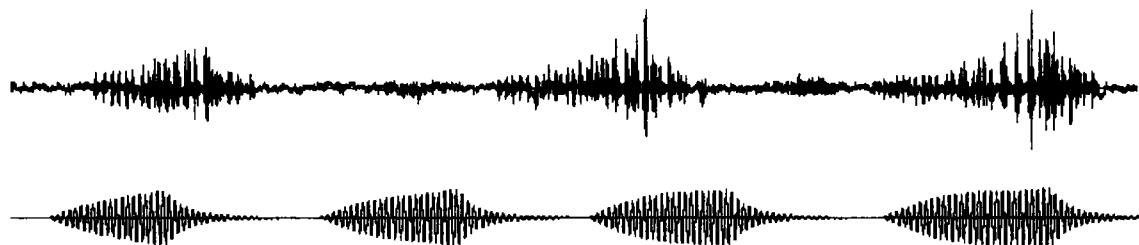
a. Tettigonia cantans



b. Tettigonia viridissima

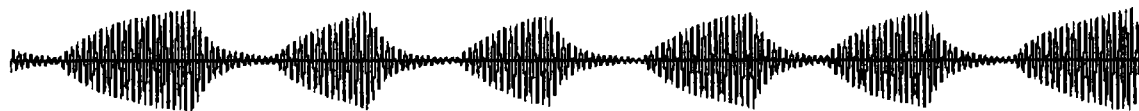


c. Decticus verrucivorus



d. Platycleis grisea

Fig. 2. Each pair of recordings shows oscillograms of the katydids calling songs (top) and the wing beatings recorded in flight (bottom) in the investigated Ensifera species. Duration of all records is 200 ms.



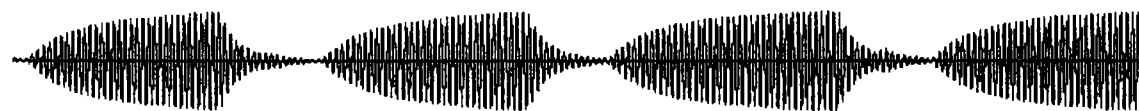
a. Bicolorana roeselii



b. Gryllus bimaculatus



c. Gryllus sp.



d. Acheta domesticus

Fig. 3. Each pair of recordings shows oscillograms of the katydids and crickets calling songs (top) and the wing beatings recorded in flight (bottom) in the investigated Ensifera species. Duration of all records is 200 ms.

Results

Katydid (Tettigonioidea)

All katydids studied, except *B. roeselii*, under natural conditions use a short gliding flight in combination with jumping in dangerous situations. Under tethered flight conditions they can demonstrate a stable flight lasting up to several dozens of seconds.

T. cantans (Fig. 2, a). The calling song is a long trill (from several seconds to dozens of minutes).

T. viridissima (Fig. 2, b). The calling song is a long trill consisting of pairs of pulses.

D. verrucivorus (Fig. 2, c). The calling song is a sequence of chirps consisting basically of three pulses with different durations strongly modulated in amplitude.

P. grisea (Fig. 2, d). The calling song is a sequence of chirps consisting of several similar pulses weakly modulated in amplitude.

B. roeselii (Fig. 3, a). Most specimens under natural conditions are unable to fly due a partial wing reduction. Occasionally founded macropterous specimens as a rule also do not show flight activity under natural conditions, only few specimens used gliding flight in danger. Under tethred flight conditions macropterous specimens can demonstrate a stable flight with duration up to several dozens of seconds. The calling song is a long trill (from several seconds to dozens of minutes).

Crickets (Grylloidea)

All cricket species studied under tethered flight conditions can demonstrate a stable flight with duration up to several dozens of seconds.

G. bimaculatus (Fig. 3, b). These crickets fly actively under natural conditions, they use flight for dispersal and settling. The calling song of this cricket is a sequence of chirps basically consisting of 3–5 pulses similar in their duration and weakly modulated in amplitude.

Gryllus sp. (Fig. 3, c). The ability of this species to fly in nature is unknown for us. The calling song of this cricket is a sequence of chirps basically consisting of two pulses similar in their duration and weakly modulated in amplitude.

A. domesticus (Fig. 3, d). In nature young specimens of this species use active flight for settling but subsequently loss their flying ability (Chudakova, Bocharova-Messner, 1965). The calling song of this cricket is a sequence of chirps basically consisting of two pulses similar in their duration and weakly modulated in amplitude.

Comparison of rhythms (the periods of acoustic pulses and wing beatings in flight) based on data from 16 specimens belonging to 8 species, 6 genera, 4 tribes and 2 superfamilies showed an absence of statistically significant correlation between these rhythms ($r^2 < 0.03$, $p > 0.05$) (Fig. 4).

Discussion

Our data clearly demonstrate an extremely low correlation between the wing beating rhythms in flight and during stridulation. These results allowed us to make a conclusion about either full independence of neuronal regulation of these rhythms or, at least, about strong differences in the modulation of the activity of the central rhythm generator in two different behaviors – stridulation and flight. Therefore one can suppose that the similarity between these rhythms described earlier for forewings movements during sound emission and in flight is true only for the species *G. campestris* and is, obviously, the unique feature of this species.

In addition, our conclusion about independence of the mechanisms of generation of wing beating rhythm during sound emission and in flight for Ensifera corresponds well to data on other species. Some

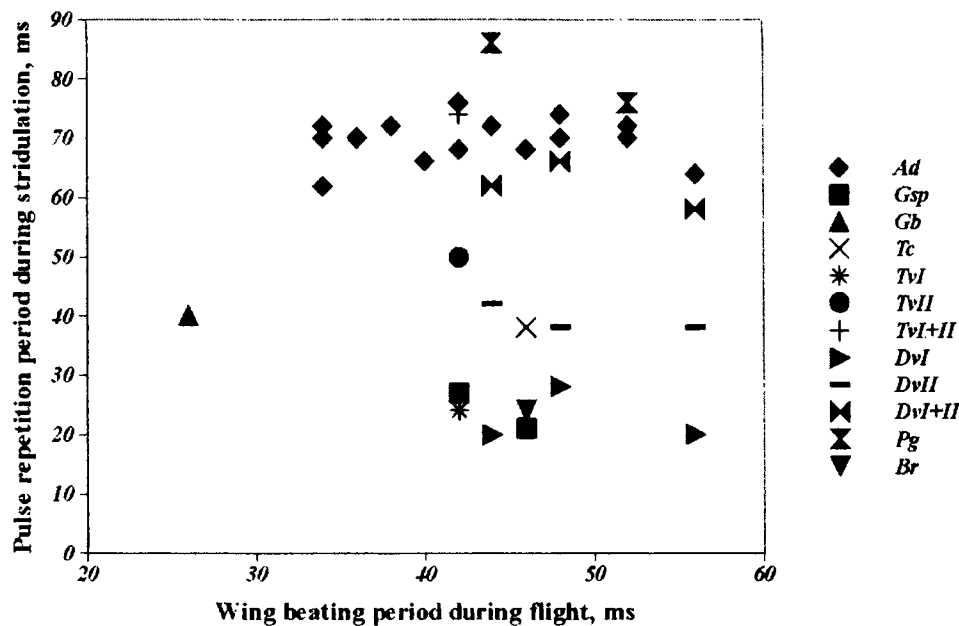


Fig. 4. Relation between the rhythm of wing movements in flight and during sound emission. Abbreviations: *Ad* – *A. domestica*, *Gsp* – *Gryllus* sp., *Gb* – *G. bimaculatus*, *Br* – *B. roeselii*, *Dv* – *D. verrucivorus*, *Pg* – *P. grisea*, *Tc* – *T. cantans*, *Tv* – *T. visidissima*. Each specimen is represented by one or three marks, according to the signal structure (one or two rhythms). Roman numbers correspond to different signal components.

cricket species possess signals with a regularly changing pulse rhythm during sound emission. The most typical from this point is the genus *Teleogryllus* Chop., where species have calling songs consisting typically of two components with different and even not multiple pulse repetition periods (Otte, Alexander, 1983; Otte, Cade, 1983; Hennig, 1989). This type of song, in our opinion, practically excludes the possibility to use only one common rhythm generator both for flight and stridulation.

The existence of separate central rhythm generators for wings movement in flight and in stridulation does not exclude a possibility of their phylogenetic community. If, following Huber (1962) and Kutsch (1969), we would suppose that stridulation developed on the basis of flight, then, most probably, originally both kinds of wing movement activity were served by the same central rhythm generator. On this stage of evolution stridulation, apparently, had two important features: first, the range of possible forewing movement rates was restricted by values suitable also for flight, second, this rhythm could be unstable and depend, for instance, on signals coming from wind-sensitive receptors as it happens in flight (Hedwig, Pearson, 1984). Such features of acoustic communication could not provide stability of species-specific signal characteristics and, thus, could not be effective for tuning away from signals of different species and for formation of different acoustic niches. But on the early stages of acoustic communication the problem of the identification of conspecific signals in the complex acoustic environment was not urgent for the ancestors of Ensifera because other singing species were absent. At the same time the natural selection must favour to louder male acoustic signals because it should increase their effectiveness in attracting females. Thus, already on this evolution stage preconditions existed for emergence and improvement of the wing stridulation apparatus as a specialized morphological structure. Afterwards, when multi-species communities of the singing insects appeared and the pulse repetition period in the calling song became a critical species-specific feature providing recognition of specimens of the own species, then separate, specialized rhythm generators for stridulation could arise, particularly for the independence from the variable flight rhythm and for attaining high own rhythm stability necessary for interspecific isolation.

Acknowledgements

Authors express their gratitude to N.A. Vassilieva, M.A. Egorova, M.I. Zhukovskaya, A.A. Knyshov, T.V. Kuznetsova, I.D. Svetlogorskaya, T.I. Tokareva for their help in realization of experiments.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (projects no. 06-04-49029 and no. 07-04-00540).

References

- Chudakova I. V., Bocharova-Messner O. M. 1965. Change of functional and structural features of wing muscles in a house cricket (*Acheta domestica* L.) in ontogenesis. *Doklady Akad. Nauk SSSR*. **164**(2): 469–472. [In Russian]
- Elsner N., Popov A. V. 1978. Neuroethology of acoustic communication. *Adv. Insect Physiol.* **13**: 229–355.
- Gorochov A. V. 1995. System and evolution of the suborder Ensifera (Orthoptera). Part II. *Tr. Zool. Instituta RAN [Proc. Zool. Inst. Russian Acad. Sci.]*. **260**: 1–214. [In Russian]
- Hedwig B., Pearson K. G. 1984. Patterns of synaptic input to identified flight motoneurons in the locust. *J. Comp. Physiol. A*. **154**: 754–760.
- Hedwig B. 2000. Control of cricket stridulation by a command neuron: efficacy depends on the behavioral state. *J. Neurophysiol.* **83**: 712–722.
- Hennig R. M. 1989. Neuromuscular activity during stridulation in the cricket *Teleogryllus commodus*. *J. Comp. Physiol. A*. **165**: 837–846.
- Hennig R. M. 1990a. Neuronal control of the forewings in two different behaviours: Stridulation and flight in the cricket, *Teleogryllus commodus*. *J. Comp. Physiol. A*. **167**: 617–627.
- Hennig R. M. 1990b. Neuronal organisation of the flight motor pattern in the cricket, *Teleogryllus commodus*. *J. Comp. Physiol. A*. **167**: P. 629–639.
- Huber F. 1962. Central nervous control of sound production in crickets and some speculations on its evolution. *Evolution*. **16**: 429–442.
- Kutsch W. 1969. Neuromuskuläre Aktivität bei verschiedenen Verhaltensweisen von drei Grillenarten. *Z. Vergl. Physiol.* **63**: 335–378.
- Otte D., Alexander R. D. 1983. *The Australian crickets (Orthoptera: Gryllidae)*. Lawrence. Allen Press. 478 pp.
- Otte D., Cade W. 1983. African crickets (Gryllidae). I. *Teleogryllus* of Eastern and Southern Africa. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*. **135**: 102–127.
- Ozerski P. V., Shchekanov E. E. 2005. A new method for recording wing beating rate in insects under conditions of tethered flight. *Zhurn. Evol. Biokh. Fiziol.* **41**(6): 566–568. [In Russian]
- Sviderskii V. L. 1999. Motor rhythms generation. *Zhurn. Evol. Biokhim. Fiziol.* **35**(5): 358–365 (in Russian).
- Wolf H., Pearson K. G. 1987. Flight motor patterns recorded in surgically isolated sections of the ventral nerve cord of *Locusta migratoria*. *J. Comp. Physiol. A*. **161**: 103–114.

New species of the katydid genus *Stictophaula* (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae) from Borneo and Sumatra

A.V. Gorochov, N.A. Voltshenkova

Новые виды кузнечиков рода *Stictophaula* (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae) из Борнео и Суматры

А.В. Горохов, Н.А. Волченкова

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, 199034, Russia (Зоологический институт РАН, С.-Петербург, 199034, Россия); e-mail: orthopt@zin.ru

Abstract. 6 new species of the genus *Stictophaula* Hebard, 1922 from Borneo (*S. mistshenkoi* sp. n.; *S. coco* sp. n.; *S. aspersa* sp. n.; *S. multa* sp. n.; *S. rara* sp. n.) and Sumatra (*S. recens* sp. n.) are described. These species are distinguished from all the similar species and from each other by the characters of coloration, shape of male genital plate, and structure of male genitalia.

Key words. Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae, *Stictophaula*, new species, South-East Asia.

Резюме. Описаны 6 новых видов рода *Stictophaula* Hebard, 1922 из Борнео (*S. mistshenkoi* sp. n.; *S. coco* sp. n.; *S. aspersa* sp. n.; *S. multa* sp. n.; *S. rara* sp. n.) и Суматры (*S. recens* sp. n.). Эти виды отличаются от всех других сходных видов и один от другого признаками окраски, формой генитальной пластинки самца и строением гениталий самца.

Ключевые слова. Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae, *Stictophaula*, новые виды, Юго-Восточная Азия.

Introduction

In the genus *Stictophaula* Hebard, 1922, 18 species distributed in South-East Asia (from Southern China and Thailand to Java and Borneo) were included (Hebard, 1922; Ingrisch, 1994; Gorochov, 1998, 2003, 2004; Gorochov, Kang, 2004). 6 new species from Borneo and Sumatra are added to this taxon in the present paper. There is also the older generic name *Arnobia* Stål, 1876 supposed for a single Japanese species (Stål, 1876). This species, *Locusta (Phaneroptera) pilipes* Haan, 1842, is enigmatic, and some authors ascribed this name to a species from equatorial region of South-East Asia (Brunner-Wattenwyl, 1878; Bey-Bienko, 1954). Later Ingrisch (1994) included a few species congeneric with *A. pilipes* of the latter authors in *Stictophaula*. Gorochov (1998) put all the known species similar to *Stictophaula* species in 2 tentative genera: *Arnobia* and *Stictophaula*. But he wrote in this paper that these genera may be only 2 subgenera of the same genus. The present paper is in accordance to the tentative supposition of Gorochov. Unification of these possible subgenera in one genus is in need of revision of true *A. pilipes* (*A. pilipes pilipes* from Japan) for the clarification of correct name of this united genus.

The present paper is based on material from the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg (all types of the new species described here are deposited in this institution). Its collections obtain financial support from Rosnauka for UFC no. 2-2.20, and this study is supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 07-04-00540).

Genus *Stictophaula* Hebard, 1922

Type species – *Stictophaula bakeri* Hebard, 1923 (Singapore).

Note. This genus differs from the nearest genus (or subgenus) *Arnobia* in the following characters: pronotum is with the roundly convex hind edge of disc (in *Arnobia*, median part of this edge is with the very shallow median notch or almost truncate); male genital plate is usually with a pair of moderately long hind lateral lobules and a pair of short hind medial projections (Fig. I: 4–9), but sometimes this plate is with short hind lateral lobules (Fig. I: 1–3) or without hind medial projections (Fig. I: 10) (in *Arnobia*, this plate is with 2 or 3 short hind lobules only); male genitalia are with a distinct denticulate median sclerite and sometimes with an additional median sclerite (Fig. II: 4, 5, 9, 10, 14, 15, 20, 21, 26, 27, 31) (in *Arnobia*, these genitalia are lacking any median sclerites). In relation to the other characters of external morphology, *Stictophaula* and *Arnobia* are very similar to each other. They have also a certain similarity in structure of male genitalia: their genitalia are provided with a pair of small lateral sclerotized plates in the male genitalia (these plates may be weakly sclerotized and almost indistinct). So, their morphology supports the idea about close-relationship of these taxa.

Stictophaula mistshenkoi sp. n. (Fig. I: 1, 2; II: 1–6)

Holotype – ♂, Northern Borneo, state Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochov. *Paratypes*: 1 ♂, 5 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Size and structure of body typical of *Stictophaula*. Coloration yellowish (greenish in living specimen) with rose rostrum of head, very numerous distinct rose dots on pronotum (these dots more distinct after keeping in alcohol), numerous black marks on fore femora (numerous dots on dorsal and medial parts, small spots on medial and lateral sides along their ventral edges, and characteristic longitudinal line along ventral edge of outer side), several small blackish and brown dots on base of fore tibiae, small brownish longitudinal spot on membranes of both tympana (near their dorsal edge), moderately small brownish spots on lateral field of tegmina (between *R* and *M*, between branches of *RS*, and between *M* and dorsal field), brown membranes between veinlets of middle and distal parts of dorsal tegminal field, brownish marks at base of proximal part of this field and (in upper tegmen only) around medial end of stridulatory vein (Fig. II: 1, 2), and transparent both majority of other tegminal membranes and hind wings. Tegmina long and narrow, 4.8 times as long as wide; stridulatory vein of upper tegmen characteristically curved (almost *S*-shaped: Fig. II: 1); mirror of lower tegmen with almost indistinct lateral edge (Fig. II: 2); apical part of hind wings distinctly exposed behind tegminal apex. Abdominal apex without lobes or processes on tergites, with short and rather wide epiproct having almost angular apex, simple arcuate cerci having rather thin distal half (this half with acute and slightly medially curved apical part), and characteristic genital plate having apical part with short lateral lobules and a pair of very small medial projections at middle of shallow notch between these lobules (Fig. I: 1); genitalia with small median sclerite characteristic in shape and having slightly curved distal part (in profile) and large spine-like denticles on distal half of ventral part (including very large apical denticle; Fig. II: 4, 5).

Variations. In paratype, shape of hind part of genital plate as in Fig. I: 2.

Female. General appearance as in male, but base of proximal part of dorsal tegminal field with brown or dark brown marks only on lateral area (Fig. II: 3). Genital plate short, almost transversally triangular, but with roundly attenuatous median part and slightly concave lateral edges of this part; ovipositor short (Fig. II: 6).

Length in mm. Body: ♂ 17–18, ♀ 16–20; body with wings: ♂ 41–42, ♀ 41–43; pronotum: ♂ 5–5.2, ♀ 5.1–5.3; tegmina: ♂ 32–33, ♀ 32–34; hind femora: ♂ 16.5–17, ♀ 17.5–18.5; ovipositor 6.3–6.6.

Comparison. The new species is most similar to *S. annae* Gorochov, 1998 (Borneo) in the shape of male median genital sclerite, but distinguished by the very different shape of male genital plate (this

plate is with the much shorter hind lateral lobes). From all the other congeners, *S. mistshenkoi* differs in the shape of male genital sclerite and of male genital plate.

Etymology. This species is named in memory of L.L. Mistshenko.

***Stictophaula coco* sp. n.** (Fig. I: 3; II: 7–10)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, state Sabah, environs of National park Gunung Arab in Coco Range, 1500 m, primary forest, on leave of bush (at night), 26–27.V.2007, A. Gorochov.

Description. Male (holotype). Size and coloration of body similar to those of *S. mistshenkoi*, but head and pronotum almost without rose marks (a few sparse and very small rose dots presented on head dorsum behind rostrum and on some areas of pronotum; specimen after keeping in alcohol), outer side of fore femora without any dark longitudinal line, proximal part of dorsal tegminal field with dark brown

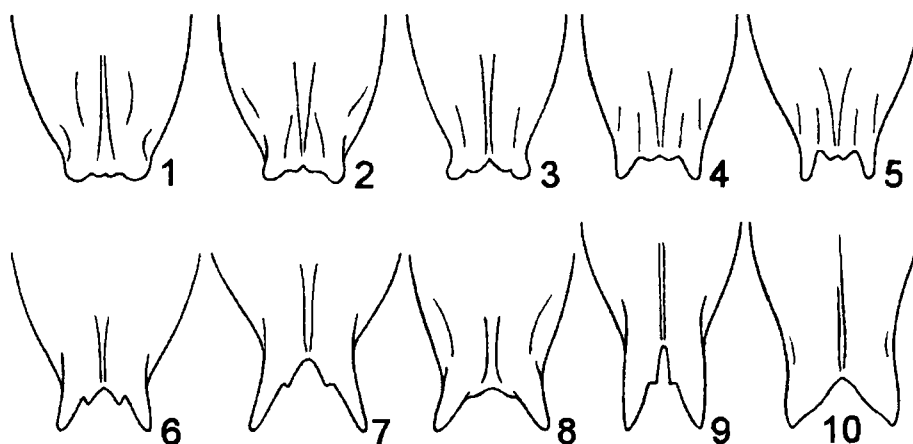


Fig. I: 1–10. *Stictophaula*, male genital plate without base from below: 1, 2, *S. mistshenkoi* sp. n.; 3, *S. coco* sp. n.; 4, 5, *S. aspersa* sp. n.; 6–8, *S. multa* sp. n.; 9, *S. rara* sp. n.; 10, *S. recens* sp. n.

lateral marks at base and darkish membranes between more medial basal veinlets situated before stridulatory vein (Fig. II: 7, 8), genital plate with slightly deeper notch between hind medial projections (Fig. I: 3), and median sclerite of genitalia somewhat shorter and with distinctly smaller denticles (apical denticle much smaller than in *S. mistshenkoi*; Fig. II: 9, 10).

Female unknown.

Length in mm. Body 19; body with wings 41; pronotum 5; tegmina 32; hind femora 17.

Comparison. The new species is most similar to *S. mistshenkoi*, but distinguished by the larger darkened areas of proximal part of male dorsal tegminal field as well as shorter median sclerite of male genitalia having distinctly shorter denticles (especially apical denticle). From all the other representatives of *Stictophaula*, the new species differs in the same characters as *S. mistshenkoi*.

***Stictophaula aspersa* sp. n.** (Fig. I: 4, 5; II: 11–16)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, state Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochov. *Paratypes*: 1 ♂, 3 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Size and coloration of body similar to those of *S. mistshenkoi*, but rostrum of head and pronotum uniformly light (specimen after keeping in alcohol), black marks on fore femora somewhat less numerous and smaller (only dots on dorsal part and row of sparse dots on lower half of medial and lateral sides presented), fore tibiae with several additional dark dots on middle third,

spots on lateral field of tegmina reddish and more numerous (sparse additional spots on costal area, between branches of *RA*, and between *RA* and *RS* presented), one of these spot situated between *R* and *M* near (before) base of *RS* distinctly larger and with lighter central part and darker (dark brown) membranes around this central part, and proximal part of dorsal tegminal field more darkened (Fig. II: 11, 12). Structure of body also similar to that of *S. mistshenkoi*, but tegmina somewhat wider (3.8 times as long as wide), stridulatory vein of upper tegmen less curved (Fig. II: 11), mirror of lower tegmen with more distinct lateral edge (Fig. II: 12), apical part of genital plate with distinctly longer lateral lobules (Fig. I: 4), and median sclerite of genitalia with: narrower proximal part, more strongly curved apical part in profile, and smaller denticles (size of denticles almost as in *S. coco*; Fig. II: 14, 15).

Variations. In paratype, largest spot on lateral tegminal field with weakly distinct lighter central part, genital plate as in Fig. I: 5, and median genital sclerite somewhat narrower.

Female. General appearance as in male, but basal half of proximal part of dorsal tegminal field dark brown with brownish venation (Fig. II: 13). Genital plate similar to that of *S. mistshenkoi*, however ovipositor slightly longer (Fig. II: 16).

Length in mm. Body: ♂ 17–20, ♀ 21–27; body with wings: ♂ 42–44, ♀ 45–47; pronotum: ♂ 5.2–5.4, ♀ 5.6–5.9; tegmina: ♂ 34–35, ♀ 36–38; hind femora: ♂ 17.5–18.5, ♀ 18–19; ovipositor 7–7.3.

Comparison. Differences between *S. aspersa* and *S. mistshenkoi*, similar in the shape of male genital plate, are listed above. From *S. coco*, the new species differs in the same characters as *S. mistshenkoi*, and from all the other congeners, in the peculiarities of coloration and characteristic shape of both male genital plate and male genital median sclerite. Female of *S. aspersa* is similar to females of the genus *Arnobia* in the large darkening on the proximal part of dorsal tegminal field, but distinguished from them by the practically rounded hind edge of pronotal disc.

***Stictophaula multa* sp. n. (Fig. I: 6–8)**

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, state Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochov. *Paratypes*: 19 ♂, 2 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Size and coloration of body similar to those of *S. mistshenkoi*, but head rostrum uniformly light, rose dots on pronotum slightly smaller (specimen after keeping in alcohol), coloration of fore legs almost as in *S. aspersa* (however distal part of fore tibiae with several additional very small brownish dots), stridulatory vein of upper tegmen brownish, and proximal part of dorsal tegminal field with somewhat more numerous brown and brownish marks between veinlets (Fig. II: 17, 18). Structure of body parts also similar to that of *S. mistshenkoi*, but distinguished by slightly more distinct lateral edge of mirror in lower tegmen, much longer hind lateral lobules of genital plate, clearly deeper notch between hind medial (denticle-like) projections of this plate (Fig. I: 6), and median sclerite of genitalia with strongly curved distal part (in profile) and distinctly smaller denticles (Fig. II: 20, 21).

Variations. Coloration and shape of some structures in paratypes varied: fore femora often with rose or reddish areas between nearest dark marks; dark and darkish marks in proximal part of dorsal tegminal field sometimes slightly more numerous; apical part of genital plate somewhat variable (Fig. I: 7, 8).

Female. General appearance as in male, but coloration of pronotum and tegmina as in female of *S. mistshenkoi* (Fig. II: 19). Genital plate similar to that of *S. mistshenkoi* and *S. aspersa*; ovipositor distinctly longer than in both these species (Fig. II: 22).

Length in mm. Body: ♂ 17–22, ♀ 16–18; body with wings: ♂ 40–43, ♀ 39–40; pronotum: ♂ 4.9–5.2, ♀ 5–5.2; tegmina: ♂ 32–34, ♀ 32–33; hind femora: ♂ 16–17.5, ♀ 17.6–18.8; ovipositor 7.7–8.

Comparison. The new species is distinguished from *S. mistshenkoi*, *S. coco*, and *S. aspersa* by the much longer hind lateral lobules of male genital plate. There is also a certain similarity of *S. multa* to *S. bakeri* Hebard, 1922 and *S. quadridens* Hebard, 1922 (both from Singapore) in the shape of male genital plate, but this plate in *S. bakeri* has the longer (almost spine-like) hind median projections, and *S. quadridens* is with the “limbs immaculate” (Hebard, 1922). From all the other congeners, the new species differs in the structure of apical part of male genital plate in combination with the peculiarities of coloration, shape of median sclerite in the male genitalia, and length of ovipositor.

***Stictophaula rara* sp. n.** (Fig. I: 9; II: 23–28)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, state Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochoy. **Paratype** – ♀, same data.

Description. Male (holotype). Size and coloration of body similar to *S. mistshenkoi*, but head rostrum uniformly light, head dorsum (behind rostrum) with sparse and small reddish dots, pronotum with numerous small brown dots on upper half (on disc and upper half of lateral lobes) and reddish ones on lower half, fore femora with sparse small blackish dots and several small black spots on lower part of medial and lateral sides, fore tibiae additionally with several small brownish dots at middle third, tegmina with almost indistinct darkish spots on lateral field and with several darkish marks before stridulatory vein and after mirror at proximal part of dorsal field (Fig. II: 23, 24). Structure of body parts similar to *S. multa*, but lateral edge of mirror in lower tegmen more distinct, genital plate with distinctly deeper and narrower notch between hind medial projections (Fig. I: 9), and median sclerite of genitalia distinctly S-shaped in profile (in *S. multa*, it slightly curved or almost straight) and with more strongly curved distal part having long apical denticle and rather short subapical denticles (Fig. II: 26, 27).

Female. General appearance as in male, but head without distinct dots, dots of lower half of pronotum brown, fore femora with additional brown longitudinal line along ventral edge of lateral side, and coloration of proximal part of dorsal tegminal field as in female of *S. mistshenkoi* and *S. multa* (Fig. II: 25). Genital plate and ovipositor similar to those of *S. aspersa*, but ventral edge of ovipositor slightly more arcuate (Fig. II: 28).

Length in mm. Body: ♂ 19, ♀ 24; body with wings: ♂ 43, ♀ 45; pronotum: ♂ 5.5, ♀ 5.7; tegmina: ♂ 34, ♀ 35; hind femora: ♂ 18, ♀ 18.5; ovipositor 7.4.

Comparison. The new species is most similar to *S. multa*, but it differs from the latter species in the more uniform coloration of tegmina, brown dots on pronotal disc, deeper and narrower hind median notch of male genital plate, and distinctly more strongly curved median sclerite of male genitalia. From all the other congeners, *S. rara* differs in the peculiarities of coloration, length of ovipositor, and shape of male genital plate and of male median genital sclerite.

***Stictophaula recens* sp. n.** (Fig. I: 10; II: 29–31)

Holotype – ♂, **Southern Sumatra**, prov. Sumatera Selatan, environs of vill. Banding Agung on lake Ranau (Danau Ranau), 04°48.695' S, 103°55.289' E, 600–700 m, 19–22.IV.2009, A. Gorochoy, M. Berezin, E. Tkatsheva.

Description. Male (holotype). General appearance typical of *Stictophaula*. Coloration yellowish (greenish in living specimen) with following marks: rostrum of head with rose tinge; anterior half of pronotum with numerous small rose dots (specimen after keeping in alcohol); fore femora with 4 groups of large blackish dots inside 4 large rose spots situated on dorsal half, a few short black longitudinal stripes situated along ventral edge of lateral side, and several black dots along ventral edge of medial side; fore tibiae with 3 blackish marks on proximal part (a pair on tympana near their dorsal edge and dorsal one between tympana) and a few dark dots near them; tegminal lateral field with 3 short and thickened longitudinal whitish veinlets situated between *R* and *M* (near base of *RS*, near base of its most proximal branch, and between base of *RS* and base of *MA*); tegminal dorsal field with large brown lateroproximal spot and several brownish marks not far from stridulatory vein (after it) (Fig. II: 29, 30), and dark membranes in middle and distal parts of this field; other membranes between tegminal veinlets and hind wings almost transparent. Tegmina long and narrow, 4.8 times as long as wide; stridulatory apparatus as in Fig. II: 29, 30; hind wings somewhat longer than tegmina. Abdomen more or less similar to that of *S. mistshenkoi*, but genital plate without hind medial projections (Fig. I: 10), and genitalia with 2 median sclerites (Fig. II: 31): dorsal sclerite (partly membranous, long, rather narrow, strongly arcuate in profile, with semimembranous finger-like apical process and small denticles) and ventral one (semimembranous, small, with numerous very small setae).

Female unknown.

Length in mm. Body 17; body with wings 43; pronotum 5.3; tegmina 34; hind femora 19.

Comparison. The new species is most similar to *S. dohrni* Gorochov, 1998, *S. soekarandae* Gorochov, 1998 (both from Sumatra) and *S. omissa* Gorochov, 2003 (Java) in the shape of dorsal sclerite of male genitalia, but clearly distinguished from them by the absence of lateral lobes of this sclerite and much smaller ventral sclerite of male genitalia. From all the other congeners, *S. recens* differs in the presence of only 3 whitish thickened veinlets in the tegmina, absence of hind medial projections in the male genital plate, and characteristic structure of male genitalia.

References

- Bey-Bienko G. Ja. 1954. *Tettigoniidea. Subfam. Phaneropterinae. Fauna of the USSR. V. 2. N. 2.* Moscow-Leningrad. 385 pp. [in Russian].
- Brunner-Wattenwyl C. 1878. *Monographie der Phaneropteriden.* Wien, Brockhaus. 401 pp., 8 pl.
- Gorochov A. V. 1998. New and little known katydids of the genera *Stictophaula*, *Arnobia*, and *Mirollia* (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) from South-East Asia. *Russian Entomol. J.* 7(1–2): 1–14.
- Gorochov A. V. 2003. A new species and a new subspecies of *Stictophaula* from Java (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae). *Zoosyst. Ross.* 11(2), 2002: 372.
- Gorochov A. V. 2004. A new species of *Stictophaula* and corrected diagnoses for subspecies of *S. spinosolaminata* (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae). *Zoosyst. Ross.* 13(1): 32.
- Gorochov A. V., Kang L. 2004. New species of the genera *Stictophaula* Hebard and *Mirollia* Stål (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) from China. *Entomol. News.* 115(5): 263–272.
- Hebard M. 1922. Studies in Malayan, Melanesian and Australian Tettigoniidae (Orthoptera). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.* 74: 121–299, pl. 11–22.
- Ingrisch S. 1994. Drei neue Arten der Gattung *Stictophaula* Hebard 1922 aus Thailand (Ensifera: Phaneropteridae). *Entomol. Z.* 104(13): 245–264.
- Stål C. 1876. Observations Orthoptérologiques. 2. *Bih. K. Svenska Vet.-Akad. Handl.* 4(5): 1–58.

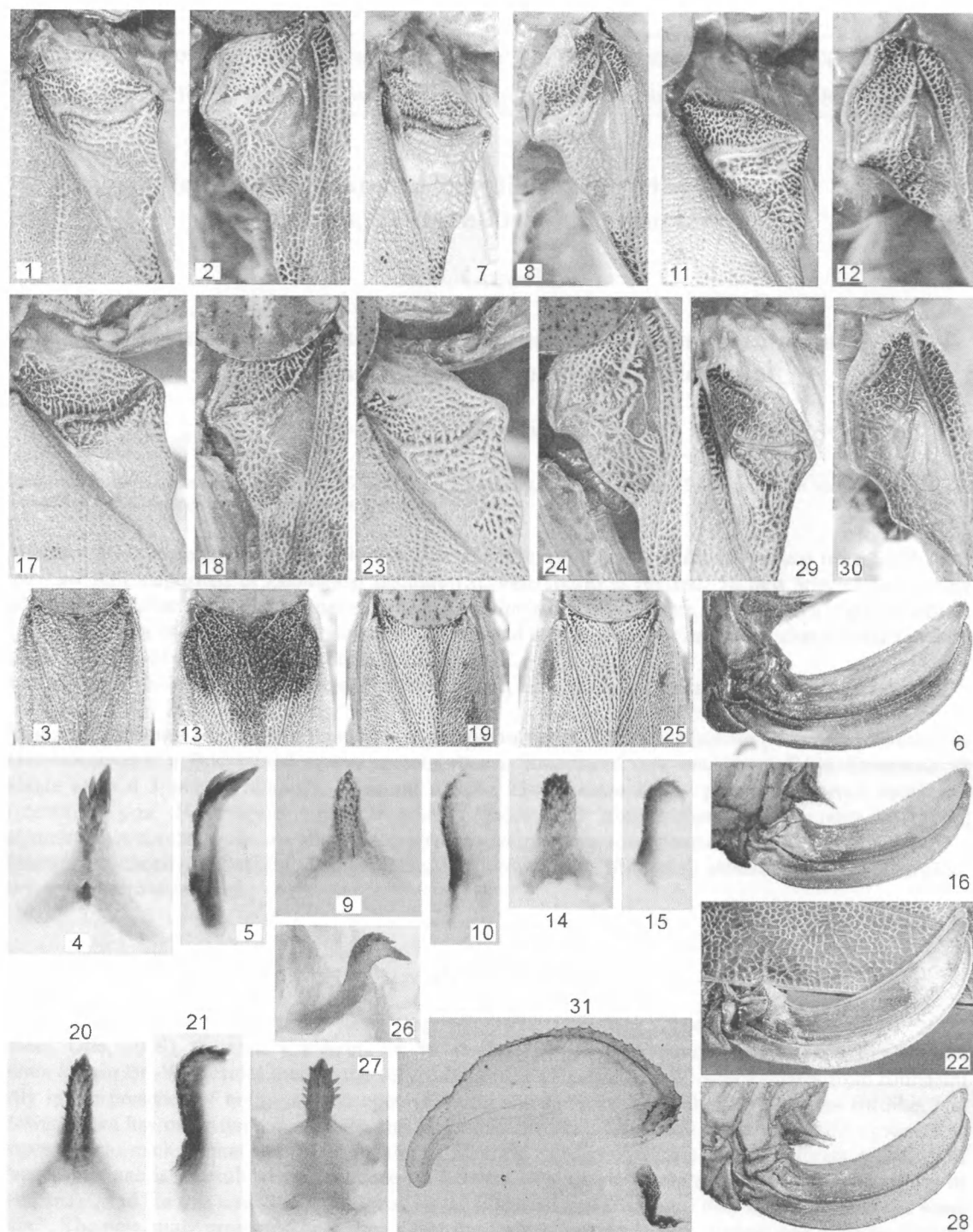


Fig. II: 1-31. *Stictophaula*: 1-6, *S. mistshenkoi* sp. n.; 7-10, *S. coco* sp. n.; 11-16, *S. aspersa* sp. n.; 17-22, *S. multa* sp. n.; 23-28, *S. rara* sp. n.; 29-31, *S. recens* sp. n. Proximal part of dorsal field of male upper (1, 7, 11, 17, 23, 29) and lower (2, 8, 12, 18, 24, 30) tegmina; same part of female tegmina (3, 13, 19, 25); median sclerites of male genitalia from below (4, 9, 14, 20, 27) and from side (5, 10, 15, 21, 26, 31); ovipositor from side (6, 16, 22, 28).

**New and little known katydids of the tribe Elimaeini
(Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae)**

A.V. Gorochov

**Новые и малоизвестные кузнечики трибы Elimaeini
(Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae)**

А.В. Горохов

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, 199034, Russia (Зоологический институт РАН, С.-Петербург, 199034, Россия). E-mail: orthopt@zin.ru

Abstract. Rich material on the katydid tribe Elimaeini (excepting genus *Hemielimaea*) from South-East and East Asia deposited in Zoological Institute (St. Petersburg) is revised. 52 new species and 3 new subgenera are described. The former subgenus *Orthelimaea* Karny is here considered a separate genus. Some subgenera of the genus *Elimaea* Stål are divided into several species groups characterized mainly by the structure of copulatory apparatus.

Key words. Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae, Elimaeini, new taxa, South-East and East Asia.

Резюме. Ревизован богатый материал по кузнечикам трибы Elimaeini (кроме рода *Hemielimaea*) из Юго-Восточной и Восточной Азии, хранящийся в Зоологическом институте РАН. Описаны 52 новых вида и 3 новых подрода. Бывший подрод *Orthelimaea* Карну рассматривается здесь как отдельный род. Некоторые подроды рода *Elimaea* Stål подразделены на несколько групп, характеризующихся, главным образом, строением копулятивного аппарата.

Ключевые слова. Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae, Elimaeini, новые таксоны, Юго-Восточная и Восточная Азия.

Introduction

In accordance to the recent views (Ingrisch, 1998; Gorochov, 2004; Ingrisch, Gorochov, 2007; Eades, Otte, 2009), the tribe Elimaeini Br.-W. includes 3 genera: *Elimaea* Stål, *Ectadia* Br.-W., and *Hemielimaea* Br.-W. Besides there is the very similar tribe Ducetiini Br.-W. which differs from Elimaeini only in the presence of both tympana open (*Ectadia* and *Elimaea* are with both tympana slit-like, and *Hemielimaea* has outer tympanum open and inner one slit-like). Gorochov & Kang (2002) wrote: “it is impossible to exclude that the origin of almost identical slit-like tympana in the different branches of Phaneropterinae is a result of convergence (or a result of secondary return to a primitive condition of tympana)”, and “in this case, the representatives of Ducetiini and Elimaeini may be included in the same tribe”. The new study presented here shows that the genus *Elimaea* is very diverse and must be divided into several subgenera and 2 or 3 genera (these genera are *Elimaea* and *Orthelimaea* Karny, stat. n.; and the subgenus *Schizelimaea* subgen. n. may turned out to be a separate genus). Moreover the genus *Ectadia* seems morphologically uniform, and its differences from *Elimaea* are more or less in limits of subgeneric differences of the latter genus. However more exact clarification of the status of *Ectadia* and

numerous groups inside some subgenera of *Elimaea* is in need of additional study. The question about synonymy of Elimaeini and Ducetiini is also open for additional investigations.

This paper is based on material from the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg. All types of the new species described here are deposited in this institution. Its collections obtain financial support from Rosnauka for UFC no. 2-2.20, and this study is supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 07-04-00540) and Presidium of the Russian Academy of Sciences (Program "Biosphere Origin and Evolution").

Tribe Elimaeini Brunner-Wattenwyl, 1878

Genus *Ectadia* Brunner-Wattenwyl, 1878

Type species – *Ectadia pilosa* Brunner-Wattenwyl, 1878 (Kashmir).

Note. This genus includes 8 species: type species; rather widely distributed *E. fulva* Brunner-Wattenwyl, 1893; 4 species from Southern China (Xia, Liu, 1989; Liu et al, 2004); 2 new species from Northern Vietnam. *E. pilosa* is insufficiently studied, but all the other congeners are characterized by the following characters: upper part of fore coxa is without spine; fore femora are slightly curved and with low dorsal keel (as in many representatives of *Elimaea*); male cerci are depressed (yataghan-like), having the distinct longitudinal ventral concavity and thickened basal part (Fig. 1: 6, 13, 20), but lacking medial denticles presented in *E. pilosa*; genital plate is curved in profile and with the long and narrow distal part which is deeply bifurcate and having the almost hooked apical part of lateral lobes (Fig. 1: 7, 8, 14, 15, 21, 22); female genital plate is almost triangular and with the more or less rounded apex (Fig. 1: 23); male genitalia are completely membranous; ovipositor is without distinct ventral tubercle or process on gonangulum and base of inferior valve. These characters present or may present in some representatives of the genus *Elimaea*; differences between these genera are not very distinct: in *Ectadia*, lateral lobes of pronotum are usually lower and with the more straight ventral edge, and hind humeral notches of pronotum are smaller (Fig. 1: 1, 25); female of this genus has the tegmina and hind wings distinctly narrower and shorter than in male (however all these wings are usually longer than pterothorax and abdomen together, and distal part of hind wings is clearly exposed behind tegmina, as in male of this genus and in *Elimaea*), but in *Elimaea*, wings in both sexes of the same species is more or less equal in length and not shortened. From the other genera of Elimaeini, *Ectadia* differs in the both tympana slit-like (from *Hemielimaea*) or in the fore femora curved and ovipositor with very small denticles (from *Orthelimaea*).

Ectadia fulva Brunner-Wattenwyl, 1893 (Fig. 1: 1–9)

Material. Southern China, Yunnan: 1 ♂, 1 ♀, «окр. Фохая, Нанношань», 1200–1300 m, 24–27.IV.1957, «Цзан Лин-чао» and «Лю Да-хуа»; 1 ♂, «765 км по дор. Куньмин–Дало», 1150 m, 26.IV.1957, «Хун Гуан-ди»; 1 ♀, «Сымао–Пувэнь», 950–1200 m, 11.V.1957, «Хун Гуан-ди». Northern Vietnam: 2 ♂, 1 ♀, prov. Vinh Phu, environs of vill. Tam Dao, 800–1000 m, 17.V–10.VI.1995, A. Gorochov; 1 ♂, prov. Hoa Binh, distr. Ky Son, vill. Cao Phong, 250 m, 24–29.X.1990, A. Gorochov; 11 ♂, 4 ♀, prov. Ha Tay, National park Ba Vi, 400 m, 21–24.XI.1990, A. Gorochov; 1 ♂, 2 ♀, prov. Son La, environs of vill. Song Ma, 400–600 m, 3–14.V.1986, A. Gorochov.

Note. This species is described from Burma (Brunner-Wattenwyl, 1893) and distributed also in Southern China (Bey-Bienko, 1962) and Northern Thailand (Ingrisch, 1998). At present it is indicated for Northern Vietnam. It was well described and redescribed by these authors. Its differences from all the other congeners (excepting 2 new species) are listed by Liu with coauthors (Liu et al, 2004).

***Ectadia mistshenkoi* sp. n.** (Fig. I: 10–16)

Holotype – ♂, **Northern Vietnam**, prov. Vinh Phu, environs of vill. Tam Dao, 800–1000 m, 9–18.XI.1990, A. Gorochoy. **Paratypes**: 4 ♂, 5 ♀, same data, but all females and 2 males collected 17.V–10.VI.1995.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of *E. fulva* and other congeners, but tegmina slightly more strongly inflated in basal part and with not short and not very narrow distal part, stridulatory apparatus as in Fig. I: 10–12, epiproct not wide and with roundly truncate and hardly notched apex, cerci and genital plate as in Fig. I: 13–15. Coloration yellowish green with brown eyes, light brown dorsal tegminal field (excepting its proximal part at lower tegmen which almost completely transparent) and a pair of longitudinal stripes on head dorsum and pronotal disc, and darker several small spots on lateral tegminal field; fore and middle femora partly brownish with numerous weakly distinct darkish dots (which presented also on hind femora), and tibiae and tarsi partly brown.

Variations. Sometimes stripes on head and pronotum darker (brown) or tarsi almost without brown marks.

Female. General appearance as in other females of *Ectadia*: pronotum with very weak humeral notches (somewhat weaker than in male), tegmina narrower and slightly shorter than in male, and hind wings distinctly shorter than in male, genital plate triangular and with narrowly rounded apex (similar to that shown in Fig. I: 23), ovipositor (Fig. I: 16) without lobules, processes, or distinct tubercles on gonangulum and base of inferior valve. Coloration lighter and more uniform than in male (almost without brown or brownish marks on pronotum, dorsal tegminal field, femora, and fore and middle tibiae).

Length in mm. Body: ♂ 19–22, ♀ 19–25; body with wings: ♂ 44–48, ♀ 36–39; pronotum: ♂ 4.2–4.4, ♀ 4.4–4.8; tegmina: ♂ 33–38, ♀ 26–28; hind femora: ♂ 23–25, ♀ 23–25; ovipositor 6.5–6.8.

Comparison. *E. mistshenkoi* is most similar to *E. sinuata* Liu, Kang et Liu, 2004, but distinguished from it by the longer area between stridulatory vein and nearest distal transverse vein of upper tegmen (Fig. I: 10), larger mirror and distinctly shorter cell «a» of lower tegmen (Fig. I: 11), and longer row of dense teeth on the ventral surface of stridulatory vein (Fig. I: 12). From *E. obsolescens* Liu, Kang et Liu, 2004, the new species differs in the clearly more convex posteroventral part of lateral pronotal lobes in profile, distinctly larger mirror of lower tegmen, strongly curved small basal part of MP in male tegmina (Fig. I: 10, 11), and clearly wider yataghan-like part of male cerci. From *E. fulva*, it differs in the larger body, distinctly larger mirror of lower tegmen, wider yataghan-like part of male cerci (Fig. I: 3, 4, 6, 11, 13), and from all the other known congeners, in the absence of medial denticles on male cerci and not short and not very narrow distal part of tegmina.

Etymology. The species is named in memory of L.L. Mistshenko.

***Ectadia angusta* sp. n.** (Fig. I: 17–24)

Holotype – ♂, **Northern Vietnam**, prov. Lao Cai, distr. Sa Pa, Mt. Fan Si Pan, 1900–2500 m, 20.IV–9.V.1999, N. Orlov. **Paratypes**: 2 ♂, 1 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of other congeners, but pronotum slightly shorter, tegmina practically not inflated and with not short and not very narrow distal part, stridulatory apparatus as in Fig. I: 17–19, epiproct not wide and with almost angular apex, cerci and genital plate as in Fig. I: 20–22. Coloration yellowish with brownish and brown marks as in *E. inflata*, but fore and middle femora as well as fore tibiae and all tarsi almost uniformly yellowish.

Variations. One of paratypes with rather wide and distinct brownish band along hind edge of vertex.

Female. Structure of body (including genital plate and ovipositor; Fig. I: 23, 24) and coloration almost identical to those of *E. mistshenkoi*, but pronotum slightly shorter.

Length in mm. Body: ♂ 17, ♀ 19; body with wings: ♂ 40–44, ♀ 36; pronotum: ♂ 3.4–3.6, ♀ 4; tegmina: ♂ 27–28, ♀ 26; hind femora: ♂ 20–22, ♀ 23; ovipositor 6.3.

Comparison. *E. angusta* is most similar to *E. obsolescens*, but distinguished from it by the distinctly narrower area between the secondary longitudinal vein «b» and anal edge of lower tegmen of male (Fig. 1: 18), presence of 1 row of regular cells in this area [in *E. obsolescens*, this area is wider and with irregular (reticular) venation], and narrow male epiproct with the almost angular (not truncate) apical part. From *E. mistshenkoi*, the new species differs in the distinctly smaller mirror of lower tegmen and narrow dorsal tegminal field of male, from *E. fulva*, in the distinctly narrower dorsal tegminal field of male and almost angular apex of male epiproct, from *E. sinuata*, in the narrow dorsal tegminal field of male and longer row of dense teeth on the ventral surface of stridulatory vein, and from all the other congeners, in the same characters as *E. mistshenkoi*.

Genus *Elimaea* Stål, 1874

Type species – *Phaneroptera subcarinata* Stål, 1861 (Hongkong).

Note. This genus includes numerous species distributed in the enormous territory of East and South-East Asia (from southern part of Russian Far East to Java and from Southern India to Korea, Japan, Taiwan, Philippines, and Borneo). It is most similar to *Ectadia* including structure of fore femora (the differences between these genera are given above, in the note about *Ectadia*), but its body structure is more diverse: fore femora may be curved more strongly; upper part of fore coxae sometimes has a small spine; pronotum of some species is almost as in *Ectadia*; structure of male cerci, of male epiproct, of male and female genital plate, of male genitalia, and of ovipositor base is much more diverse than in *Ectadia*. From *Hemielimaea* and *Orthelimaea*, this genus differs in the same characters as *Ectadia*. Great morphological diversity of *Elimaea* forces me to divide this genus into 5 subgenera and numerous groups of species. It is possible that in future, it may be more reasonable to erect status of some of these subgenera and to use some of these species groups as subgenera.

Key to subgenera of *Elimaea*

1. Upper part of fore coxa without any spine. Male genital plate undivided or divided into 2 almost immovable (in relation to each other) hind lobes or spine-like processes by median notch not reaching base of this plate (this notch not deep or deep, reaching middle part or even proximal quarter of this plate). Female genital plate diverse.....2
- Upper part of fore coxa with distinct short spine. Male genital plate divided into 2 movable lateral parts by very deep median notch reaching base of this plate (Fig. VII: 5; XII: 5, 15, 23, 31, 39). Female genital plate simple: more or less triangular and with notched or almost rounded apex (Fig. XII: 9, 43, 45).....*Schizelimaea* subgen. n.
2. Male genital plate diverse; male genitalia with a pair of sclerites or weakly sclerotized structures (sometimes these genitalia with additional sclerites) (Fig. II; VIII: 3–27; XIII: 6, 7, 31–33). Female genital plate with a pair of hind lateral lobes which situated rather far from each other (Fig. I: 27; III: 8, 32, 34, 36, 38; IV: 18, 28, 29, 31; V: 14, 15, 31, 33; IX: 36; X: 26, 29, 32; XI: 10, 20; XIV: 75–79), but sometimes this plate almost triangular and with large apical notch (Fig. V: 23).....3
- Male genital plate divided into 2 hind lobes or spine-like processes by deep (or moderately deep) median notch (Fig. XI: 32, 37, 38; XIII: 10, 12, 21, 22; XIV: 17–19, 47–50); male genitalia completely membranous or with unpaired weakly sclerotized median structure (Fig. XIII: 17, 27–30). Female genital plate more or less triangular and with rounded or not deeply notched apex (Fig. XIII: 15, 24, 43, 44; XIV: 32–41, 63–70). [Female in one of subgenera unknown].....4
3. Male genital plate without apical hooks or with apical hook-like structures directed more or less laterally (Fig. III: 5, 14, 21, 28; IV: 8, 16, 24; V: 5, 11, 12, 21, 30; VI: 5, 7, 12–14, 19–21, 26–28, 33–35;

- VII: 11, 12, 20, 21, 27, 28; IX: 5, 6, 12, 13, 19, 20, 26, 27, 33, 34; X: 6, 7, 15, 16, 22, 23; XI: 5, 6; XIII: 4); male genitalia with a pair of denticulate sclerites (their denticles not very small; sometimes these denticles absent, or additional sclerites present (Fig. II; VIII: 3–27; XIII: 6, 7).....*Rhaebelima* Karny, 1926
- Male genital plate with apical hooks directed more or less medially (Fig. XI: 15–17, 24–26); male genitalia with a pair of semisclerotized structures having very small (almost indistinct) denticles (Fig. XIII: 31–33). [Female unknown].....*Pseudectadia* subgen. n.
4. Male genital plate with a pair of spine-like processes (Fig. XI: 32, 33, 37–39); male genitalia completely membranous. [Female unknown].....*Bornelimaea* subgen. n.
- Male genital plate with a pair of finger-like processes or of narrow lamellar lobes (Fig. XIII: 10–12, 21, 22; XIV: 17–19, 47–50); male genitalia with unpaired median semisclerotized structure (Fig. XIII: 17, 27–30). Female genital plate more or less triangular and with rounded or not deeply notched apex (Fig. XIII: 15, 24, 43, 44; XIV: 32–41, 63–70).....*Elimaea* s. str.

Subgenus *Rhaebelima* Karny, 1926

Type species – *Phaneroptera parumpunctata* Audinet-Serville, 1839 (Java).

Note. This subgenus is presented by numerous species which usually have very narrow areas and live in tropical forests. Structure of their body is rather diverse, but upper part of fore coxa is without spine, fore femora are slightly or moderately curved and with the low or moderately high dorsal keel, and male genital plate is with the hind median notch diverse in size (from small to very deep; in the latter case, this notch reaches the proximal quarter of this plate, but not deeper) and lateral lobes immovable in relation to each other. Male genitalia are with a pair of denticulate sclerites (Fig. II: 1–28, 34–37; VIII: 3–10, 24–27), but sometimes with 1–2 additional median sclerites (Fig. II: 29–33; VIII: 11–21; XIII: 6, 7) or with only a pair of small non-denticulate ones (Fig. VIII: 22, 23). Female genital plate is with a pair of diverse hind lateral lobes or processes situated rather far from each other, but sometimes each of these lobes is somewhat bifurcate, or (in one species) this plate is rather simple: narrowing to apex and with comparatively small hind median notch (Fig. V: 23).

Included taxa. At present, *Rhaebelima* seems consisting of several groups of species some of which may be distinct subgenera. 1) Javanese group: type species; *E. curvicercata* Brunner-Wattenwyl, 1891; *E. simulata* sp. n.; *E. fruhstorferi* sp. n.; possibly *E. kraussi* Karny, 1926. 2) Group from Sumatra: *E. bengkulu* sp. n.; *E. kerinci* sp. n.; *E. sumatrana* Karny, 1926. 3) Group from Sumatra and Malacca: *E. jambi* sp. n., *E. cognata* sp. n., and *E. hebardi* Karny, 1926 (all from Sumatra); *E. apicata* Ingrisch, 1998 and *E. phetchaburi* sp. n. (both from Malacca); possibly *E. modiglianii* Ingrisch, 1998, *E. maninjauensis* Ingrisch, 1998 (both from Sumatra), and *E. mentawai* Ingrisch, 1998 (Mentawai Islands). 4) Group from Borneo: *E. borneo* sp. n.; possibly *E. moultonii* Karny, 1923. 5) Group from Malacca: *E. pseudochloris* Ingrisch, 1998; *E. viridula* sp. n. 6) Group from Central Thailand: *E. separata* sp. n. 7) Group from Southern and Central Vietnam: *E. abramovi* sp. n. and *E. aphana* sp. n. 8) Group from Central and Northern Vietnam: *E. semitubulosa* sp. n. (Southern Vietnam); *E. bavi* sp. n. and *E. degressa* sp. n. (both from Northern Vietnam). 9–16) 5 groups distributed from Northern Vietnam to Southern China: 9) *E. vinhphu* sp. n.; 10) *E. obtusilota* Kang et Yang, 1992 (China: Guangxi), *E. maichau* sp. n., *E. tamdao* sp. n., *E. catba* sp. n., *E. abdita* sp. n., and possibly *E. cheni* Kang et Yang, 1992 (China: Hunan), *E. foliata* Fanghong, Tonli et Yuwen, 1999 (China: Fujian), and *E. megalopygmaea* Fanghong, Tonli et Yuwen, 1999 (China: Anhui); 11) *E. bona* sp. n., *E. recta* sp. n., *E. darevskyi* sp. n., *E. tuly* sp. n., and possibly *E. parva* Liu, 1993 (China: Fujian); 12) *E. maja* sp. n.; 13) *E. setifera* Bey-Bienko, 1962 (China: Yunnan). There are also species with unclear position which evidently or possibly belong to *Rhaebelima*: *Locusta poaeifolia* Haan, 1842 (Java); *Phaneroptera aliena* Walker, 1869 (Bangladesh); *E. rosea* Brunner-Wattenwyl, 1878 (Borneo); *E. marmorata* Brunner-Wattenwyl, 1878 and *E. jacobsonii* Karny, 1926 (both from Sumatra) [5 these (above-listed) species are considered true or possible members of «*E. poaeifolia*»

group» by Ingrisch (1998)]; *E. spinigera* Brunner-Wattenwyl, 1878 and *E. signata* Brunner-Wattenwyl, 1878 (both from Singapore); *E. longicercata* Brunner-Wattenwyl, 1891 (Borneo); *E. roseoalata* Brunner-Wattenwyl, 1891, *E. signata* var. *adpersa* Dohrn, 1906, *E. willemsei* Karny, 1926, and *E. lampu* Ebner, 1934 (all from Sumatra); *E. schmidtii* Krausze, 1903 (Annam); *E. theopoldi* Krausze, 1903 (Tonkin); *Ph. tympanalis* Matsumura et Shiraki, 1908 and *E. schenklingi* Karny, 1915 (both from Taiwan); *E. bakeri* Hebard, 1922 and *E. filicauda* Hebard, 1922 (both from Philippines); *E. neglecta* Karny, 1926 (Malacca); *E. signata siamensis* Karny, 1926, *E. transversa* Ingrisch, 1990, and *E. pentaspina* Ingrisch, 1998 (all from Thailand); *E. lii* Kang et Yang, 1992 (China: Guangxi); *E. semicirculata* Kang et Yang, 1992 (China: Fujian); *E. hunanensis* Kang et Yang, 1992 (China: Hunan); *E. longifissa* Mu, He et Yuwen, 2002 (China: Jiangxi); *E. brevilamina* Mu, He et Yuwen, 2002 (China: Fujian); *E. yaeyamensis* Ichikawa, 2004 (Japan: Ryukyu); *E. modesta* sp. n.; *E. variegata* sp. n.; *E. suratthani* sp. n.; *E. gialai* sp. n.; *E. subita* sp. n.; *E. orlovi* sp. n.; *E. ryabovi* sp. n.; *E. junia* sp. n., *E. tenuiuscula* sp. n., and *E. alia* sp. n.

***Elimaea (Rhaebelimaea) parumpunctata* (Audinet-Serville, 1839) (Fig. I: 25; II: 1–3; III: 1–9)**

Material. Western Java: 13 ♂, 7 ♀, 20–25 km SE of Bogor, mts. Pangrango, 1000 m, environs of vill. Cemande, 27.XI–7.XII.1999, A. Gorochoy; 1 ♂, 1 ♀, lake Situ Gunung near Sukabumi, nature reserve Gede Pangrango, 28.III–12.IV.2003, M. Berezin.

Note. This species was described for a single female from Java without indication of any more exact locality (Audinet-Serville, 1839). It is a reason that I determine these specimens in accordance to Ingrisch (1998) connecting this name with a species from Western Java.

***Elimaea (Rhaebelimaea) curvicerca* (Brunner-Wattenwyl, 1891) (Fig. II: 4–6; III: 10–16)**

Material. Java: 2 ♂, «Java», «*Elimaea curvicerca* Br.», «Brunner v. W. det.»; 1 ♀, **Eastern Java**, «Java orient., Montes Tengger, 4000', 1890», «№ 130-97», H. Fruhstorfer.

Note. *E. curvicerca* was described from Eastern Java (Brunner-Wattenwyl, 1891). Possibly the males studied are also from Eastern Java, as they correspond to the original description and to the redescription by Ingrisch (1998) based on material from Eastern Java also, and in Western Java, a very similar new species presents. Belonging of the above-mentioned female to this species is problematic and based mainly on its origin from Eastern Java. This female is similar to that of *E. parumpunctata*, but genital plate is almost without hind median projection, hind lateral processes of this plate are acute and somewhat curved, distal parts of these processes directed partly backwards and partly laterally (Fig. III: 36), ovipositor is with the gonangulum as in *E. parumpunctata* (see Ingrisch, 1998: Fig. 136), and lobule at base of each inferior valve of ovipositor is slightly longer and thinner (Fig. III: 36, 37). Coloration of male is described by Ingrisch (1998); it differs from that of this female in the more distinct dark ornament (similar differences in coloration of males and females are presented in *E. parumpunctata*); female coloration is uniformly yellowish, but with the light brown spots on the lateral surface of proximal part of antennal flagellum, sparse brownish spots on the middle part of this flagellum, a pair of weak light brown lines along the anterior halves of lateral edges of pronotal disc, sparse and very small dots on the pronotum (brown dots on disc and reddish dots on lateral lobes), weak darkish dots on the anal part of tegmina, very sparse similar dots on the median part of tegmina, uniformly rose dorsum of abdominal tergites, and very small rose dots on rest of these tergites.

***Elimaea (Rhaebelimaea) simulata* sp. n. (Fig. II: 7, 8; III: 17–23)**

Holotype – ♂, **Western Java**, «Java occident., Mons Gede, 4000', Aug. 1892», H. Fruhstorfer.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of all other species of *Rhaebelimaea*, but fore femora moderately curved and with moderately high dorsal keel, stridulatory apparatus

almost as in *E. curvicerca* (Fig. III: 17–19), epiproct (small, not elongate, and with roundly truncate apex) and genital plate also similar to those of this species (Fig. III: 20, 21), cerci distinguished from those of this species only by apical hook with long and distinct ventral convexity (Fig. III: 22), and sclerites of genitalia as in Fig. II: 7, 8. Coloration yellowish with dark brown dots and a pair of narrow longitudinal stripes on pronotal disc as well as numerous spots on dorsolateral surface of antennal flagellum, brownish dorsal field of tegmina (excepting yellowish area between stridulatory vein and base of upper tegmen, and transparent stridulatory areas of lower tegmen) and dots on lateral field of tegmina (near dorsal field and between *RS* and *M*), brown small sparse spots on outer surface of both middle femur and base of middle tibia as well as spots on distal part of cerci (Fig. III: 20, 21, 23), darkened distal areas on fore tibiae, and rose dorsal part of metathoracic and abdominal tergites as well as venation of hind wings.

Female unknown.

Length in mm. Body 18; body with wings 37; pronotum 4.2; tegmina 25 (upper tegmen deformed); hind femora 20.

Comparison. The new species is very similar to *Ph. curvicerca*, but distinguished from it by the apical hook of male cerci with the long and distinct ventral convexity (Fig. III: 22) (in *Ph. curvicerca*, this convexity is short and almost indistinct: Fig. III: 15) and male genitalia with the larger sclerites which also have their distal (narrow) part clearly longer than their dorsal lobe (Fig. II: 8) (in *E. curvicerca*, this distal part is not longer than the dorsal lobe of genital sclerites: Fig. II: 6). From *E. parumpunctata* (another similar species from Western Java), it differs in the same characters as *E. curvicerca*: male cerci are somewhat shorter and with the apex of apical hook curved hardly forwards (backwards in *E. parumpunctata*); stridulatory vein of upper tegmen distinctly shorter (for comparison see Fig. III: 3 and 19).

***Elimaea (Rhaebelimaesa) fruhstorferi* sp. n.** (Fig. II: 9, 10; III: 24–31)

Holotype – ♂, **Western Java**, «№ 130-97», «Java occident., Mons Gede, 4000', 1898», H. Fruhstorfer.

Description. Male (holotype). Structure of body and coloration as in *E. simulata*, but stridulatory apparatus more or less intermediate between those of *E. simulata* and *E. parumpunctata* (Fig. III: 24–26), cerci almost as in *E. parumpunctata* (however apex of their apical hook curved upwards more strongly, and this hook with longer hind convexity: Fig. III: 29, 30), apical notch of genital plate distinctly deeper (Fig. III: 27, 28), genital sclerites with much shorter dorsal lobe (Fig. II: 9, 10), distal part of fore tibiae and cerci lighter (Fig. III: 27, 28, 31), and lateral tegminal field with brownish dots near dorsal tegminal field and between *R* and *M*.

Female unknown.

Length in mm. Body 19; body with wings 42; pronotum 4.4; tegmina 31; hind femora 21.

Comparison. The new species is similar to *E. parumpunctata*, *E. curvicerca*, and *E. simulata*, but distinguished from them by the clearly deeper apical notch of male genital plate and distinctly shorter dorsal lobe of male genital sclerites.

Etymology. The species is named in memory of its collector.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) bengkulu* sp. n.** (Fig. II: 19, 20; IV: 19–28)

Holotype – ♂, **Southern Sumatra**, prov. Bengkulu, environs of town Curup (not far from city Bengkulu), 03°28–29' S, 102°31–38' E, 1000–1500 m, 24.IV–2.V.2009, A. Gorochoy, M. Berezin, E. Tkatsheva. **Paratype** – ♀, same data.

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of *E. simulata*, but proximal half of tegmina somewhat wider than in all above-mentioned species of *Rhaebelimaesa* and slightly inflated, stridulatory vein also longer than in all these species (Fig. IV: 19–21), cerci less arched than in these species (Fig. IV: 22–24) and with apex as in Fig. IV: 25, genital plate with rather deep notch (almost as in

E. fruhstorferi and deeper than in other previous congeners, however distal lobes of this plate slightly wider than in *E. fruhstorferi*: Fig. IV: 22, 24), genitalia with only narrow distal part of sclerites (Fig. II: 19, 20), body without distinct rose marks, 2 proximal antennal segments with dark spots, middle legs with only 1 darkened spot (at base of femur), distal part of hind tibiae with darkish spots, and cerci with longitudinal darkening only at middle part (Fig. IV: 26).

Female. Structure of body and coloration similar to those of male, but ornament on pronotum less distinct (dark stripes narrower and dark dots smaller), dorsal tegminal field lighter (with only small brownish dots between some of veinlets), and cerci without darkenings. Genital plate as in Fig. IV: 28; ovipositor (Fig. IV: 27) without lobules, processes, or distinct tubercles on gonangulum and base of inferior valve.

Length in mm. Body: ♂ 17, ♀ 21; body with wings: ♂ 42, ♀ 44; pronotum: ♂ 4.3, ♀ 4.1; tegmina: ♂ 34, ♀ 33; hind femora: ♂ 21, ♀ 22; ovipositor 6.4.

Comparison. The new species is most similar to the previous Javanese representatives and *E. pseudochloris* from Thailand. Differences between *E. bengkulu* and these Javanese species are given above, and from *E. pseudochloris*, the new species differs in the shorter and less curved male cerci, elongate and angular hind part of genital sclerites, and more spotted coloration of tegmina.

***Eilmaea (Rhaebelimaea) modesta* sp. n.** (Fig. III: 38, 39)

Holotype – ♀, **Southern Sumatra**, prov. Bengkulu, 25 km S of town Bintuan, environs of vill. Tanjung Baru Maje, 04°50.279' S, 103°28.071' E, ~100 m, 2–3.V.2009, A. Gorochoy, M. Berezin, E. Tkatsheva.

Description. Female (holotype). General appearance as in all previous congeners (including shape of fore femora), but genital plate with 3 short hind lobes (median lobe with bifurcate apex, and lateral lobes rounded; Fig. III: 38), ovipositor (Fig. III: 39) with gonangulum and base of inferior valve as in *E. bengkulu*, and coloration yellowish green with following marks: rostrum and dorsum of head rose; proximal part of antennae with brown lateral surface and rose dorsal longitudinal line; other parts of antennae brownish with sparse light spots; pronotum with brown longitudinal stripes along lateral edges of disc (these stripes not reaching hind edge of disc) and reddish dots between these stripes and on lateral lobes (dots near these stripes almost brown); tegmina with brown dots between veinlets of dorsal field and on anal part of lateral field as well as with sparse brown dots between *Sc* and *M* (this area and costal part of tegmina also with numerous slight rose dots); middle femora and middle and hind tibiae with brown spot near base; fore tibiae with slight darkening near tympana and more distinct one at distal part.

Male unknown.

Length in mm. Body 15; body with wings 44; pronotum 3.9; tegmina 34; hind femora 23; ovipositor 7.2.

Comparison. The new species differs from *E. willemsei* (also from Southern Sumatra) in the presence of distinct dark stripes on pronotum (in *E. willemsei*, pronotum with only 2 longitudinal groups of dark dots), and from all the other congeners, in the characteristic both coloration and shape of female genital plate.

***Elimaea (Rhaebelimaea) hebardi* (Karny, 1926)** (Fig. IV: 29, 30)

Material. 1 ♀, **Southern Sumatra**, prov. Lampung, National part Bukit Barisan Selatan, 20–30 km WNW of town Kotaagung, environs of vill. Sukaraja, 05°30–31' S, 104°25–27' E, ~600 m, 14–18.IV.2009, A. Gorochoy, M. Berezin, E. Tkatsheva.

Note. This specimen is in accordance to the descriptions by Hebard (1922: *E. roseo-alata*) and Karny (1926b). It is characterized by the ovipositor and genital plate similar to those of *E. bengkulu*, but posterolateral processes of the latter plate are directed partly laterally and partly backwards (in *E. bengkulu*, these processes are directed only backwards) (for comparison see Fig. IV: 28 and 29).

***Elimaea (Rhaebelimaea) jambi* sp. n.** (Fig. II: 11, 12; IV: 1–8)

Holotype – ♂, **Central Sumatra**, prov. Jambi, 35 km N of town Sungaipenuh, environs of National park Kerinci-Seblat, Mt. Kerinci, 1500–2000 m, 18–22.XI.1999, A. Gorochoy.

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of *E. simulata*, but width of proximal half of tegmina as in *E. bengkulu*, stridulatory apparatus as in Fig. IV: 1–3, abdominal apex distinguished from that of *E. hebardi* only by slightly shorter and somewhat more strongly curved cerci with hardly less curved apical hook (if to see from above) as well as distinctly notched posteromedial edge of each hind lobe of genital plate (Fig. IV: 4–8), genital sclerites (Fig. II: 11, 12) with proximal part rather narrow in profile, and coloration yellowish green with following marks: eyes, a pair of narrow longitudinal stripes on pronotal disc (from anterior edge to almost hind edge), dots on upper part of lateral pronotal lobes and on lateral parts of hind pronotal lobe, interrupted line along hind edge of this lobe, a short longitudinal spot on outer surface of base of middle femora, and rather wide lateral spot on cerci dark brown (Fig. IV: 6, 7); spots on outer surface of antennae and on distal part of fore and hind tibiae, membranes of dorsal tegminal field (excepting light area between stridulatory vein and tegminal base in both tegmina, and transparent stridulatory areas in lower tegmen), and dots on lateral tegminal field (near dorsal field and between *Sc* and *M*) brown; rostrum of head and spots on 10th abdominal tergite rose.

Female unknown.

Length in mm. Body 20; body with wings 43; pronotum 4.1; tegmina 36; hind femora 21.

Comparison. The new species is most similar to *E. hebardi*, but distinguished from it by the above-mentioned characters of male abdominal apex.

***Elimaea (Rhaebelimaea) cognata* sp. n.** (Fig. II: 13, 14; IV: 9–18)

Holotype – ♂, **Central Sumatra**, prov. Jambi, 35 km N of town Sungaipenuh, environs of National park Kerinci-Seblat, Mt. Kerinci, 1500–2000 m, 18–22.XI.1999, A. Gorochoy. **Paratypes:** 5 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body and coloration almost identical to those of *E. jambi* (Fig. IV: 9–11, 15), but cerci slightly longer (their length more or less as in *E. hebardi*), lateral projection of each hind lobe of genital plate clearly longer (Fig. IV: 12–16), genital sclerites with more strongly curved apical (narrow) part and more widened middle part in profile (Fig. II: 14) as well as with less rounded lateral edge of proximal part (if to see from above: Fig. II: 13), dark longitudinal stripes of pronotal disc shorter (situated only on its anterior and middle parts), and dark spot on cerci shorter and distinctly narrower (Fig. IV: 14, 15).

Female. General appearance similar to male, but coloration lighter: tibiae and cerci without darkenings; dorsal tegminal field with only brownish dots between veinlets. Genital plate as in Fig. IV: 18; ovipositor (Fig. IV: 17) with short rounded (lobe-like) ventral convexity of gonangulum and small rounded lateral tubercle at base of inferior valve.

Length in mm. Body: ♂ 24, ♀ 18–22; body with wings: ♂ 45, ♀ 40–42; pronotum: ♂ 4.5, ♀ 3.5–4; tegmina: ♂ 36, ♀ 31–34; hind femora: ♂ 22, ♀ 22–24; ovipositor 6.5–7.1.

Comparison. The new species is most similar to *E. jambi* and *E. hebardi*. It differs from the first species in the above-mentioned characters, and from second one, in the almost straight apical hook of male cerci, distinctly longer lateral projection of hind lobes of male genital plate, and hind paired processes of female genital plate longer and directed backwards (for comparison see Fig. IV: 18 and 29).

***Elimaea (Rhaebelimaea) kerinci* sp. n.** (Fig. II: 21, 22; V: 17–24)

Holotype – ♂, **Central Sumatra**, prov. Jambi, 35 km N of town Sungaipenuh, environs of National park Kerinci-Seblat, Mt. Kerinci, 1500–2000 m, 18–22.XI.1999, A. Gorochoy. **Paratypes:** 4 ♂, 3 ♀, same data.

Description. Male (holotype). General appearance more or less similar to that of *E. simulata* (including structure of fore femora), but lower tegmen with mirror larger than in all species considered above (Fig. V: 18), stridulatory vein moderately long and with narrower part near middle (Fig. V: 17, 19), abdominal apex distinguished from that of *E. sumatrana* only by hardly less curved cerci with slightly longer hook and clearly less deep apical notch of genital plate (Fig. V: 20–22), genital sclerites distinguished from those of *E. bengkulu* only by distinctly smaller size (in comparison with size of other parts of genitalia: see Fig. II: 19, 20 and 21, 22), and coloration similar to that of *E. jambi* and *E. cognata* (however with almost black dorsal tegminal field, excepting light small basal area in both tegmina and transparent stridulatory areas of lower tegmen, as well as without darkenings on legs and cerci; Fig. V: 22).

Variations. Sometimes hind lateral lobes of genital plate slightly narrower, darkenings on antennae almost indistinct, ventral surface of stridulatory vein of upper tegmen very light, and rose spots on head and abdomen absent.

Female. General appearance somewhat similar to that of male, but wings clearly shorter and coloration slightly lighter: dark paired longitudinal stripes on pronotal disc interrupted, dorsal tegminal field brown with light both proximal part and partly venation. Genital plate as in Fig. V: 23; ovipositor (Fig. V: 24) without lobules, processes, or distinct tubercles on gonangulum, but with base of inferior valve as in *E. cognata*.

Length in mm. Body: ♂ 17–18, ♀ 17–19; body with wings: ♂ 42–44, ♀ 38–39; pronotum: ♂ 3.4–3.7, ♀ 3.3–3.5; tegmina: ♂ 33–34, ♀ 29–30; hind femora: ♂ 22–23, ♀ 21–22; ovipositor 6.2–6.4.

Comparison. The new species is very similar to *E. sumatrana*, but it differs in the above-mentioned characters of male abdominal apex.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) variegata* sp. n.** (Fig. I: 26, 27)

Holotype – ♀, **Central Sumatra**, prov. Jambi, 35 km N of town Sungaipenuh, environs of National park Kerinci-Seblat, Mt. Kerinci, 1500–2000 m, 18–22.XI.1999, A. Gorochoy.

Description. Female (holotype). Shape of body parts similar to that of other species of *Rhaebelimaesa*, but fore femora moderately curved and with moderately high dorsal keel, posterolateral processes of genital plate angular and rather small, projection between them short and comparatively wide (Fig. I: 27), ovipositor (including gonangulum and base of inferior valve) similar to that of *E. bengkulu*, and coloration very variegate: yellowish green with rose rostrum of head, brownish eyes, pronotal disc, a pair of longitudinal stripes behind eyes, and spots on fore and hind femora and tibiae, dark brown lateral part of second antennal segments, a pair of arched stripes along lateral edges of pronotal disc (each of these stripes with longitudinal light interrupted line), V-shaped median spot on middle part of this disc, a distinct (not very small) spot at proximal half of area between tegminal *R* and *M*, and several distinct spots on outer surface of middle femora (Fig. I: 26), brown ring on apical part of each scape, spots on antennal flagellum and outer surface of middle tibiae, and large dots between veinlets of dorsal tegminal field (excepting light small basal area), and brownish rose dots between other veinlets of tegmina (distal part of wings and of ovipositor missing).

Male unknown.

Length in mm. Body 14.5; pronotum 4.2; hind femora 22.5.

Comparison. The new species is most similar to *E. adspersa* (Dohrn) in the spotted coloration of middle legs, but distinguished by the darkened pronotal disc, presence of blackish stripe along dorsal edge of lateral pronotal lobes, and absence of distinct dark dots on these lobes and of dark spot in the basal part of tegminal costal area. *E. variegata* differs from all the other representatives of *Rhaebelimaesa* in the characteristic shape of female genital plate (Fig. I: 27) and variegate coloration: completely brownish pronotal disc, spotted legs (especially middle ones), and distinct (not very small) spot at proximal half of area between tegminal *R* and *M*.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) suratthani* sp. n.** (Fig. III: 32, 33)

Holotype – ♀, **Thailand (Central Malacca)**, prov. Surat Thani, ~40 km WSW of town Phanom, environs of National park Khao Sok, 100–200 m, 20–29.VII.1996, A. Gorochoy.

Description. Female (holotype). General appearance similar to previous congeners, but epiproct hardly notched at apex, genital plate with only a pair of moderately long and acute (angular) hind lobes (Fig. III: 32), ovipositor (Fig. III: 33) with basal part similar to that of *E. bengkulu*, and coloration yellowish with following marks: head rostrum whitish; dorsolateral surface of proximal part of antennae brown; pronotum with brown stripes along lateral edges of disc (hind part of these stripes widened) and brownish hind part of disc between these stripes; dorsal tegminal field with very small darkish dots between veinlets; lateral tegminal field with numerous larger dark dots along dorsal field and more sparse ones between *RS* and *M* as well as with numerous weekly distinct reddish dots in middle and costal parts of tegmen; legs with brownish spines.

Male unknown.

Length in mm. Body 17; body with wings 41; pronotum 4.2; tegmina 33; hind femora 23; ovipositor 6.4.

Comparison. This species is similar to *E. neglecta*, *E. siamensis*, *E. hebardi*, and *E. bengkulu* in the female genital plate lacking hind median lobe and having moderately long hind lateral lobes. From first of them, the new species is distinguished by these lateral lobes with not *S*-shaped lateral edge; from *E. siamensis*, by the narrower distal part of these lobes; from *E. hebardi*, by these lobes directed almost only backwards, from *E. bengkulu*, by the absence of complete dark stripes on pronotum; from 2 the latter species (additionally), by the proximal part of this plate not inflated; and from all the other congeners, by the shorter or longer hind lateral lobes of this plate, absence of its hind median lobe, and characteristic coloration.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) apicata* Ingrisch, 1998** (Fig. II: 15, 16; V: 1–6)

Material. 1 ♂, **Thailand (Central Malacca)**, prov. Surat Thani, ~40 km WSW of town Phanom, environs of National park Khao Sok, 100–200 m, 20–29.VII.1996, A. Gorochoy.

Note. The male is in accordance to original description of this species and originates from its type locality (Ingrisch, 1998: “Surat Thani province, Khao Sok”). This species is sufficiently described and close related to a similar new species (see description and comparison below).

***Elimaea (Rhaebelimaesa) phetchaburi* sp. n.** (Fig. II: 17, 18; V: 7–16)

Holotype – ♂, **Thailand (Northern Malacca)**, prov. Phetchaburi, ~50 km SW of city Phetchaburi, environs of main office of National park Kaeng Krachan (near reservoir), 400 m, 30.VII–1.VIII.1996, A. Gorochoy. **Paratypes:** 1 ♂, 2 ♀, same data.

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of all previous congeners, but stridulatory apparatus as in Fig. V: 7–9, abdominal apex almost as in *E. apicata* (however genital plate with hardly wider distal part; Fig. V: 10–13), genitalia with almost stick-like sclerites distinctly longer than in *E. apicata* (Fig. II: 17, 18), and coloration greenish with following marks: eyes and dorsolateral spots on antennae brownish; pronotum with 2 pairs of stripes consisting of dark brown dots along lateral edges of disc and along dorsal edge of lateral lobes; legs with sparse brownish dots on hind femora and dark brown spines of fore femora; dorsal tegminal field with brownish area around stridulatory vein on upper tegmen as well as with brown membranes between veinlets of both tegmina separated from previous area and from transparent stridulatory areas of lower tegmen by lighter area (Fig. V: 7, 8); lateral tegminal field with brown dots on anal half and several small spots on costal half (proximal spots situated between branches of *Sc*; and other spots, between *Sc* and *M*); majority of veins and crossveins of hind wings as well as dorsal part of abdomen rose; cerci with long dark outer spot (Fig. V: 11–13); genital plate with darkened apical part (Fig. V: 10, 11).

Variations. Paratype with almost completely brownish middle and distal parts of antennal flagellum.

Female. General appearance as in male, but antennae and tegmina with less distinct spots, and cerci uniformly light. Genital plate with short hind median lobe (as in *E. parumpunctata*), but with longer hind lateral processes directed partly laterally (Fig. V: 14, 15); ovipositor (Fig. V: 16) without lobules at base of inferior valve and with rather long and thin posteroventral process on gonangulum directed backwards.

Length in mm. Body: ♂ 18–21, ♀ 22–23; body with wings: ♂ 43–44, ♀ 45–47; pronotum: ♂ 4–4.1, ♀ 3.9–4; tegmina: ♂ 33.5–34, ♀ 35–36; hind femora: ♂ 24, ♀ 25–26; ovipositor 6.8–7.

Comparison. The new species is most similar to *E. apicata*, but it is well distinguished by the small details of male cercal apex (see above), distinctly longer (and more stick-like) male genital sclerites (for comparison see Fig. II: 15, 16 and 17, 18), and above-mentioned characters of female genital plate.

***Elimaea (Rhaebelimaea) viridula* sp. n.** (Fig. II: 23, 24; VI: 1–7)

Holotype – ♂, **Thailand (Northern Malacca)**, prov. Phetchaburi, ~50 km SW of city Phetchaburi, environs of main office of National park Kaeng Krachan (near reservoir), 400 m, 30.VII–1.VIII.1996, A. Gorochoy.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of all previous congeners, but stridulatory apparatus as in Fig. VI: 1–3, epiproct clearly longer and narrower (and with almost angular apex), cerci distinguished from those of *E. pseudochloris* only by wider curvature and by longer and narrower distal part of apical hook (Fig. VI: 4–6), genital plate (Fig. VI: 5, 7) distinguished from that of this species only by narrower middle part of distal half and almost acute apical parts of hind lobes (if to see from below), genital sclerites presented only by their distal (narrow) parts with completely denticulate posterodorsal edge clearly arched in profile (Fig. II: 23, 24), and coloration almost uniformly greenish (with only brownish eyes and apical cercal hooks, brown femoral spines and dots on upper part of pronotum, almost indistinct small darkish dots between Sc and anal edge of tegmen, and transparent stridulatory areas of lower tegmen).

Female unknown.

Length in mm. Body 21; body with wings 45; pronotum 4.3; tegmina 31; hind femora 23.

Comparison. The new species is most similar to *E. pseudochloris*, but it differs in the above-mentioned small details of male cerci and male genital plate as well as more denticulate genital sclerites [in *E. pseudochloris*, posterodorsal edge of these sclerites is denticulate only in proximal (dorsal) half].

***Elimaea (Rhaebelimaea) separata* sp. n.** (Fig. II: 25, 26; V: 25–32)

Holotype – ♂, **Thailand (central part)**, prov. Nakhon Ratchasima, environs of National park Khao Yai, 500–1000 m, 26.X–4.XI.2000, A. Gorochoy, L. Anisyutkin. *Paratypes*: 1 ♂, 4 ♀, same data.

Description. Male (holotype). General appearance more or less similar to that of all previous congeners (including structure of fore femora), but stridulatory apparatus as in Fig. V: 25–27, 10th abdominal tergite with large hind convexity having roundly angular apex, cerci with characteristic apical part (Fig. V: 28, 29), genital plate comparatively short and with truncate hind part (Fig. V: 30), genitalia with small sclerites more or less similar to those of *E. viridula* and situated only at apical part of lateral membranous lobes (Fig. II: 25, 26), and coloration yellowish with following marks: rostrum of head, abdominal dorsum, venation of hind wings, and numerous small marks on costal half of tegmina rose; small spots on scape, dorsolateral surface of second antennal segment and of proximal part of antennal flagellum, a pair of stripes along lateral edges of pronotal disc, membranes of dorsal tegminal field (excepting light small basal part of both tegmina and transparent stridulatory areas of lower tegmen), and numerous dots on anal half of lateral tegminal field brown; eyes, hind half of pronotal disc, middle and distal parts of antennal flagellum (excepting short and very sparse light areas), proximal part of fore tibiae, dots on

middle part of hind femora, spines of legs, apical part of cerci, and hind edge of apex of genital plate light brown.

Variations. Paratype with light hind half of pronotal disc separated from its anterior half by dark V-shaped line and from lateral pronotal lobes by widened areas of hind half of dark longitudinal stripes.

Female. Structure of body and coloration similar to those of male, but dorsal tegminal field with dark brown membranes and light brown veinlets (excepting small basal part provided with light veinlets and brown dots between them). Genital plate as in Fig. V: 31; ovipositor (Fig. V: 32) with basal part similar to that of *E. bengkulu*.

Length in mm. Body: ♂ 20.5–21, ♀ 20–22; body with wings: ♂ 41, ♀ 40–42; pronotum: ♂ 4.1–4.3, ♀ 4–4.4; tegmina: ♂ 30–31, ♀ 32–33; hind femora: ♂ 21–22, ♀ 22–23; ovipositor 6.5–7.

Comparison. The new species differs from all the known congeners in the rather short male genital plate with the truncate hind part as well as in the characteristic shape of male cerci (Fig. 28–30) and of female genital plate (Fig. 31, 32).

***Elimaia (Rhaebelimaia) abramovi* sp. n.** (Fig. II: 29, 30; VI: 8–14; XIII: 7)

Holotype – ♂, **Southern Vietnam**, prov. Lam Dong, distr. Lac Duong, 5 km NE of vill. Long Lanh, nature reserve Bi Dup [Doup] – Nui Ba, 12°10.44' N, 108°40.44' E, 1400 m, V.2009, A. Abramov.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of previous congeners, but tegmina with moderately narrow dorsal field and moderately short stridulatory vein, mirror of lower tegmen rather large (Fig. VI: 8–10), epiproct not large and with slightly widened and hardly notched (almost truncate) distal part (Fig. VI: 11, 13), cerci strongly curved in distal part and with awl-like apical spine directed medially and slightly forwards (Fig. VI: 11, 13), genital plate arched in profile and with rather narrow and not deep hind median notch (hind lobes of this plate slightly curved laterally; Fig. VI: 12–14), and genitalia distinguished from those of *E. bengkulu*, *E. kerinci*, *E. separata*, and *E. viridula* mainly by presence of elongate median structure with semisclerotized dorsal and ventral surfaces having rather numerous denticles in distal part (Fig. II: 29, 30; XIII: 7). Coloration yellowish with brown spots on dorsolateral surface of 3 proximal antennal segment, brownish dorsolateral surface of other segments of proximal antennal part, numerous dark dots on upper half of pronotum (excepting uniformly light median band) and on lateral tegminal field along dorsal field and between *RS* and *M*, reddish dots in other parts of lateral tegminal field, sparse light brown dots on dorsal tegminal field (excepting transparent stridulatory areas of lower tegmen), and darkish apical spine of cerci.

Female unknown.

Length in mm. Body 20; body with wings 39; pronotum 4; tegmina 29; hind femora 19.

Comparison. This species is more or less similar to *E. kraussi* in the shape of distal part of male cerci, but it is clearly distinguished from the latter species by the longer male cerci and shorter median notch of male genital plate. From all the other congeners, *E. abramovi* differs in the structure of stridulatory apparatus and male abdominal apex as well as in the characteristic coloration and male genitalia which have an additional weak median sclerite with denticles.

Etymology. The species is named in honour of its collector.

***Elimaia (Rhaebelimaia) aphana* sp. n.** (Fig. II: 31; XIII: 1–6)

Holotype – ♂, **Central Vietnam**, Central Highlands near border between prov. Kon Tum and prov. Quang Nam Da Nang, natural reserve Ngoc Linh, 2 km S of Lo Xo Pass, 15° 15' N, 107° 44' E, 800 m, 15.III–20.IV.2004, A. Abramov.

Description. Male (holotype). Structure of body and coloration as in *E. abramovi*, but medial edge of proximal part of dorsal field of upper tegmen hardly less angular (Fig. XIII: 1, 3), mirror of lower tegmen slightly narrower (Fig. XIII: 2), cerci more arcuate (in *E. abramovi*, distal part of these cerci curved almost angularly; for comparison see Fig. VI: 11, 12 and XIII: 4), epiproct narrower and with roundly truncate apex (in *E. abramovi*, apex of epiproct with rather wide notch; Fig. VI: 13; XIII: 5),

lateral sclerites of genitalia larger (Fig. II: 30, 31), and median genital sclerite somewhat shorter (Fig. XIII: 6, 7) and with almost straight ventral edge of its distal half (Fig. II: 30, 31).

Female unknown.

Length in mm. Body 21; body with wings 40; pronotum 4.1; tegmina 28; hind femora 20.5.

Comparison. The species is most similar to *E. abramovi*, but distinguished from it by the characters listed above.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) semitubulosa* sp. n.** (Fig. II: 34, 35; V: 33, 34; VI: 15–21)

Holotype – ♂, **Central Vietnam**, prov. Gia Lai, environs of town Kannack, 600 m, 14.XI.1988, A. Gorochov. *Paratypes*: 2 ♂, same data, but 9.XI.1988; 4 ♂, 4 ♀, same province, but 20 km N of Kannack, environs of vill. Buon Luoi, 700–800 m, 17–20.XI.1988 (1 ♂), 3–19.XI.1993 (3 ♂, 3 ♀), and 24–30.IV.1995 (1 ♀), A. Gorochov.

Description. Male (holotype). Shape of body parts and coloration similar to those of *E. viridula*, but stridulatory apparatus slightly smaller (Fig. VI: 15–17), cerci distinctly shorter and with S-shaped apical hook (Fig. VI: 18, 19), epiproct less long and with round apex (Fig. VI: 20), genital plate almost straight in profile and with deeper hind median notch (Fig. VI: 19, 21), genitalia with a pair of very characteristic sclerites (semitubular and with heavily sclerotized hind edge having numerous small denticles and almost lamellar less heavily sclerotized medial lobe directed backwards: Fig. II: 34, 35), and coloration distinguished from that of *E. viridula* only by presence of brown marks on dorsolateral surface of antennae, absence of dark dots on median part of pronotal disc, and larger and darker dots of lateral tegminal field situated near dorsal tegminal field.

Variations. Dorsal tegminal field sometimes with distinct dark dots along medial edge of proximal part.

Female. General appearance similar to that of male, but dorsal tegminal field almost completely light, costal area often with a few brown dots or several small brown spots, middle and hind tibiae with small brownish spots near base or sometimes with rather long brown spots on proximal part. Genital plate (Fig. V: 33) with 3 hind lobes (lateral ones longer and acute); ovipositor (Fig. V: 34) with distinct lobule at base of each inferior valve and short rounded (lobe-like) ventral projection of gonangulum.

Length in mm. Body: ♂ 22–23, ♀ 19–21; body with wings: ♂ 45–48, ♀ 45–47; pronotum: ♂ 4–4.2, ♀ 4–4.2; tegmina: ♂ 33–35, ♀ 32–34; hind femora: ♂ 23–25, ♀ 24–25; ovipositor 6.3–6.5.

Comparison. The new species differs from all the other congeners in the small stridulatory apparatus, rather short male cerci with the S-shaped apical hook, moderately bifurcate and not very narrow distal half of male genital plate, and very characteristic structure of male genital sclerites, female genital plate, and base of ovipositor.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) gialai* sp. n.** (Fig. III: 34, 35)

Holotype – ♀, **Central Vietnam**, prov. Gia Lai, 50–60 km N of town Kannack, Kon Cha Rang, 1000–1200 m, 14–20.IV.1995, A. Gorochov. *Paratype* – ♀, same province, but 20 km N of Kannack, environs of vill. Buon Luoi, 700–800 m, 3–11.XI.1993, A. Gorochov.

Description. Female (holotype). General appearance as in *E. semitubulosa*, but genital plate with only a pair of long angular hind lobes directed backwards (Fig. III: 34), ovipositor (Fig. III: 35) with short rounded ventral projection of gonangulum and small lobules at base of inferior valve, and coloration distinguished from that of *E. semitubulosa* only by following features: antennae and dorsal tegminal field almost uniformly light, darkish dots presented on all areas of pronotum (including median part of disc) and on costal area of tegmina, all femora with dark brown spines, and proximal part of middle and hind tibiae with small brownish spots.

Variations. Paratype with several brownish dots on outer surface of middle femora.

Male unknown.

Length in mm. Body 21–26; body with wings 48–54; pronotum 4.2–4.7; tegmina 37–41; hind femora 26–29; ovipositor 7.2–7.5.

Comparison. This species is more or less similar to *E. cognata*, *E. bengkulu*, *E. hebaridi*, *E. mentaweei*, *E. suratthani*, *E. neglecta*, *E. siamensis*, and *E. roseoalata* in the female genital plate with only 2 hind lobes which are long and angular. The new species differs from 4 the first species in the longer and not inflated proximal part of this plate; from *E. suratthani*, *E. neglecta*, and *E. siamensis*, in the longer hind lobes of this plate; and from *E. roseoalata*, in the wider proximal part of these lobes.

***Elimaea (Rhaebelimaea) subita* sp. n.** (Fig. XI: 19, 20)

Holotype – ♀, **Central Vietnam**, prov. Gia Lai, 20 km N of town Kannack, environs of vill. Buon-Luoi, 700–800 m, 3–11.XI.1993, A. Gorochoy. Paratypes: 1 ♀, same data, but 6.V.1995; 1 ♀, same province, but 50–60 km N of Kannack, Kon Cha Rang, 1000–1200 m, 17.IV.1995, A. Gorochoy.

Description. Female (holotype). Structure of body parts similar to that of *E. semitubulosa* and *E. gialai*, but fore femora weakly curved and with low dorsal keel, genital plate with 2 pairs of rather large lateral lobes directed more or less backwards (Fig. XI: 20), gonangulum of ovipositor with elongate finger-like process, and inferior valve of ovipositor with short and almost spine-like lobule at base (Fig. XI: 19, 20). Coloration of body yellowish green with following marks: antennae with a few brownish marks on dorsal surface of scape and with brown dorsolateral surface of proximal part of flagellum; pronotum with not very numerous dark brown dots on upper part of lateral lobes and on lateral parts of disc as well as with rather sparse reddish dots on rest of lateral lobes and of disc (excepting median stripe lacking marks); legs with light brown distal part of spines; tegmina with numerous dark brown dots and small spots on lateral field along dorsal field, numerous weakly distinct reddish dots and small spots on rest of lateral field, several brown dots on proximal part of dorsal field near lateral edge and between some veins of lateral field (between *RA* and *RS*, between branches of *RS*, and between *RS* and *M*); abdomen with sparse rose dots on tergites.

Variations. Paratypes with less distinct dots on costal half of tegmina and slightly wider outer lateral lobes of genital plate.

Male unknown.

Length in mm. Body 20–22; body with wings 41–46; pronotum 4.1–4.5; tegmina 30–34; hind femora 22–25; ovipositor 6.3–6.5.

Comparison. The new species is very similar to *E. pentaspina* in the shape of female genital plate, but distinguished by the outer and inner lateral lobes of this plate directed more or less backwards (in *E. pentaspina*, outer lateral lobes of this plate are directed mainly upwards).

***Elimaea (Rhaebelimaea) orlovi* sp. n.** (Fig. IV: 31, 32)

Holotype – ♂, **Central Vietnam**, prov. Quang Tri, distr. Huong Hoa, communa Huong Lap, XI.2007, N. Orlov.

Description. Female (holotype). General appearance similar to that of previous congeners, but fore femora similar to those of *E. subita*, proximal half of genital plate not inflated, distal half of this plate with short and widely angular hind median projection as well as with a pair of long and narrow hind lateral processes (Fig. IV: 31), ovipositor (Fig. IV: 32) without distinct lobules at base of inferior valve and with small ventral tubercle on gonangulum, coloration yellowish with following marks: dorsolateral surface of proximal antennal part with brownish spots on 2 basal segments and large brown spots on segments of flagellum; middle and distal parts of antennae more or less brownish with sparse lighter spots; pronotal disc with distinct dark brown dots (excepting narrow light median stripe); tegmina with dark numerous dots on lateral field along dorsal field and between *RS* and *M*, rather sparse weak light brown dots on other parts of this field, and a small dark spot at base of dorsal field; fore and hind femora with rather sparse very small darkish dots on outer surface.

Male unknown.

Length in mm. Body 19; body with wings 43; pronotum 4.5; tegmina 32; hind femora 27; ovipositor 6.

Comparison. The new species is similar to *E. parumpunctata*, *E. cheni*, *E. variegata*, and *E. separata* in the shape of female genital plate, but distinguished from them by the clearly longer hind lateral processes of this plate. *E. orlovi* differs from the other congeners in the characteristic structure of female genital plate and above-mentioned peculiarities of coloration.

Etymology. The species is named in honour of its collector.

***Elimaea (Rhaebelimaea) bavi* sp. n.** (Fig. II: 32, 33; VI: 22–28; XIV: 75)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Ha Tay, National park Ba Vi, 400 m, 21–24.XI.1990, A. Gorochov. *Paratypes*: 1 ♂, 2 ♀, same data.

Description. Male (holotype). General appearance as in previous congeners, but fore femora almost as in *E. subita*, tegmina somewhat widened at proximal half and with rather wide dorsal field, membrane of mirror of lower tegmen partly sclerotized (Fig. VI: 22–24), epiproct moderately large and characteristic in shape (Fig. VI: 27), cerci strongly curved (almost S-shaped; Fig. VI: 25) and with apical hook directed partly downwards (Fig. VI: 27), genital plate strongly arched in profile and with rather narrow and long distal half divided into 2 narrow lobes by very narrow and moderately deep hind median notch (Fig. VI: 26, 28), genitalia distinguished from those of *E. semitubulosa* only by larger size of paired sclerites as well as absence of medial lobes of these sclerites and presence of 2 small additional median sclerites (for comparison see Fig. II: 32, 33 and 34, 35), and coloration greenish with following marks: eyes brown; dorsolateral surface of proximal part of antennae brownish (excepting 2 basal segments which only with small darkish spots); pronotum with rose median line and numerous darkened dots (disc with distinct dark brown dots, and lateral lobes with less distinct reddish ones); tegmina with brown some membranes of proximal part of dorsal field, more or less transparent membranes of proximal part of lower tegmen, small and moderately numerous brownish dots on distal part of dorsal field and on lateral field (along dorsal field and between *Sc* and *M*); legs with reddish tibial spines and dots on femora; abdomen (including epiproct) with reddish dorsum and dark apical hook of cerci.

Variations. In paratype, middle part of dorsal field of upper tegmen also with darkish dots.

Female. General appearance similar to that of male, but coloration of all parts of dorsal tegminal fields as that of distal part of these fields in male, rose median line of pronotum less distinct, and abdomen yellowish with reddish dots on tergites. Genital plate as in Fig. XIV: 75; ovipositor without lobules at base of inferior valve and with moderately small ventral tubercle on gonangulum.

Length in mm. Body: ♂ 22–24, ♀ 23–25; body with wings: ♂ 44–47, ♀ 45–47; pronotum: ♂ 4.7–5, ♀ 4.4–4.7; tegmina: ♂ 33–35, ♀ 34–35; hind femora: ♂ 27–28, ♀ 27–28; ovipositor 6.4–6.6.

Comparison. *E. bavi* is most similar to *E. semitubulosa* in the structure of male genital sclerites, but it is clearly distinguished from the latter species by the distinctly wider dorsal tegminal field and larger stridulatory apparatus. From *E. hunanensis* somewhat similar to *E. bavi* in the shape of female genital plate, the new species differs in the distinctly shorter hind lateral processes of this plate.

***Elimaea (Rhaebelimaea) maichau* sp. n.** (Fig. VII: 16–22; VIII: 11–13; XIV: 76)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Hoa Binh, distr. Mai Chau, environs of town Mai Chau, 250 m, 30.X–4.XI.1990, A. Gorochov. *Paratypes*: 1 ♂, 1 ♀, same data, but ♂ collected by S. Belokobylskij.

Description. Male (holotype). Structure of body and coloration similar to those of *E. bavi*, but tegmina with slightly wider dorsal field and small differences in shape of mirror and nearest structures (Fig. VII: 16–18), epiproct distinctly larger (Fig. VII: 19, 21), cerci less strongly curved and with characteristic apical hook directed more or less medially (Fig. VII: 19, 20, 22), genital plate straight in

profile and with apical part curved upwards, its hind median notch less deep and with slightly widened proximal part, hind lobes of this plate somewhat wider (Fig. VII: 20, 21), genitalia with plate-like (almost stick-like) sclerites (which very different from those of *E. bavi*) and very long lateral membranous lobes (Fig. VIII: 11–13), and coloration with almost indistinct reddish dots on pronotum and femora as well as with weak brownish dots on distal half of costal tegminal area.

Variations. Paratype with darkening on inner surface of hind lobes of genital plate.

Female. General appearance similar to that of male, but pronotum with distinct sparse reddish dots on pronotal lobes and with almost brownish dots on distal half of hind femora. Genital plate as in Fig. XIV: 76; ovipositor without lobules at base of inferior valve and with moderately large ventral tubercle on gonangulum.

Length in mm. Body: ♂ 24, ♀ 27; body with wings: ♂ 52, ♀ 53; pronotum: ♂ 5.3, ♀ 4.9; tegmina: ♂ 39, ♀ 39; hind femora: ♂ 30, ♀ 30; ovipositor 7.

Comparison. This species is similar to *E. bavi*, but it differs from the latter species in the above-listed characters. *E. maichau* is similar also to *E. obtusilota* in the general shape of male genital plate and very long membranous lobes of male genitalia, but distinguished from it by the distal part of male cerci more strongly curved and hind lobes of male genital plate contacting with each other in distal part. From all the other congeners, the new species differs in the wide dorsal tegminal field, partly semisclerotized mirror, long and rather narrow male epiproct having distinct notch at the apex, and characteristic both coloration and structure of cerci, genital plate, and genitalia in male.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) tamdao* sp. n.** (Fig. VII: 23–29; VIII: 14–16; XIV: 77)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Vinh Phu, environs of vill. Tam Dao, 800–1000 m, 9–18.XI.1990, A. Gorochoy. *Paratype* – ♀, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of *E. viridula* and *E. semitubulosa*, but fore femora similar to those of *E. subita*, tegmina with dorsal field very narrow and stridulatory apparatus as in Fig. VII: 23–25, cerci long and moderately arched, their apical hook small and almost S-shaped (Fig. VII: 26, 27, 29), epiproct and genital plate almost as in *E. maichau* (however proximal part of median notch of latter plate narrower; Fig. VII: 26–28), and genitalia distinguished from those of latter species only by presence of numerous very small tubercles and wrinkles on outer surface of sclerites (Fig. VIII: 14–16). Coloration similar to that of *E. bavi* and *E. maichau*, but dark part of proximal antennal segments (excepting 2 basal segments) larger (occupying more than half of their surface), pronotal lateral lobes and costal tegminal area with numerous distinct reddish dots, dorsal tegminal field with darker basal area (between stridulatory vein and base of tegmen), legs with reddish dots on femora (hind legs missing), and genital plate without darkenings.

Female. General appearance similar to that of male, but dark part of proximal antennal segments smaller (occupying only half of their surface), and dorsal tegminal field with brown membranes between veinlets in all its parts. Genital plate as in Fig. XIV: 77; ovipositor without lobules at base of inferior valve and with tubercle on gonangulum (size of this tubercle intermediate between those of *E. bavi* and *E. maichau*).

Length in mm. Body: ♂ 21, ♀ 26; body with wings: ♂ 43, ♀ 48; pronotum: ♂ 4.7, ♀ 4.7; tegmina: ♂ 32, ♀ 37; hind femora, ♀ 27; ovipositor 7.

Comparison. *E. tamdao* is similar to *E. maichau* and *E. obtusilota* in the general shape of male genital plate and very long membranous lobes of male genitalia, but distinguished from the first species by the narrower dorsal tegminal field and above-mentioned peculiarities of male genital sclerites, and from second one, by the apical hook of male cerci almost S-shaped and directed more or less backwards as well as by the male genital plate slightly arched in profile. The new species differs from all the other known congeners in the very narrow dorsal field of male tegmina, characteristic coloration, long male epiproct with distinctly notched apex, shape of male cerci and male genital plate, and structure of male genitalia.

***Elimaea (Rhaebelimaea) catba* sp. n.** (Fig. VIII: 17–19; IX: 29–35; XI: 11)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Hai Phong, Cat Ba I., National park Cat Ba, IX. 2008, S. Ryabov, N. Orlov.

Description. Male (holotype). Structure of body parts as in *E. maichau*, but dorsal tegminal field slightly narrower, mirror of lower tegmen distinctly smaller, stridulatory teeth of upper tegmen less numerous (Fig. IX: 29–31), cerci somewhat longer (almost as in *E. tamdao*), narrow part of their apical hook distinguished from that of *E. maichau* only by less angular lateral edge (Fig. IX: 32, 33, 35; XI: 11), genital plate slightly less curved in profile and with sinuate medial edge of hind lateral lobes (Fig. IX: 33, 34), and genitalia with distal parts of lateral sclerites directed only backwards (these parts in *E. tamdao* directed slightly laterally) and with proximal median sclerite somewhat wider (longer) and shorter (narrower) than in *E. maichau* (Fig. VIII: 17–19). Coloration also similar to that of *E. maichau*, but darkened area of proximal part of antennal flagellum almost blackish, middle part of this flagellum completely dark brown, vertex with 2 small darkenings behind each eye, venation of middle and distal parts of tegminal dorsal field reddish, membranes between veinlets of this middle part partly darkened, and membranes of more distal part of dorsal tegminal field with darkish dots only along its medial and lateral edges.

Female unknown.

Length in mm. Body 21; body with wings 44; pronotum 4.6; tegmina 34; hind femora 27.

Comparison. This species is most similar to *E. maichau*, *E. tamdao*, and *E. obtusilota* in the male genitalia with the long lateral membranous lobes, but distinguished from the first species by the distinctly smaller mirror in male lower tegmen; from the second species, by the distinctly wider dorsal tegminal field in male; and from third one, by the clearly less deep notch of male epiproct and somewhat less angular shape of distal half of male genital plate in profile. From *E. foliata*, the new species differs in the narrower male epiproct having the small apical notch; from *E. megalopygmaea*, in the longer male epiproct and less arched male genital plate in profile; and from the other similar congeners, in the large male epiproct, wide dorsal field of male tegmina, characteristic structure of male cerci, male genital plate, and male genitalia, as well as above-mentioned peculiarities of coloration.

***Elimaea (Rhaebelimaea) abdita* sp. n.** (Fig. VIII: 20, 21; XI: 1–10)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Quang Ninh, Bai Tu Long I., National park Bai Tu Long, X. 2008, S. Ryabov, N. Orlov. **Paratype** – ♀, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body very similar to that of *E. catba* (including structure of tegmina and epiproct; Fig. XI: 1–4, 6), but apical hook of cerci (Fig. XI: 7) slightly shorter and with distinctly more convex medial (anterior, if to see from above) edge (for comparison see Fig. XI: 8 and 11), genital plate somewhat shorter and with distinctly wider (higher) distal part in profile (Fig. XI: 5, 6), and genitalia with distinctly shorter lateral membranous lobes (however these lobes distinctly longer than in majority of other representatives of *Elimaea*; Fig. VIII: 20, 21). Coloration yellowish grey with following marks: 2 basal segments of antennae with dark brown lateral spots; proximal and middle parts of antennal flagellum blackish with brownish medial longitudinal stripe on proximal part; vertex with brown spot behind each eye; pronotal disc with a pair of wide bands (along lateral edges) consisting of numerous dark brown dots partly fused with each other; pronotal lateral lobes with somewhat more sparse dark dots near dorsal edge; fore femora with dark brown spines and with row of large dark dots along each ventral edge; fore tibiae with darkish area near tympana; middle and hind legs with almost light brown dots on distal part of femora and somewhat darker small spot near base of each spine of hind tibiae; proximal part of dorsal tegminal field with transparent areas and darkened marks as in Fig. XI: 1–3; rest of this field with rather numerous darkish dots; lateral tegminal field with numerous dark dots along dorsal field and with somewhat less numerous such dots situated between branches of *R* and between *RS* and *M*.

Female. General appearance more or less similar to that of male, but medial surface of proximal part of antennal flagellum light, pronotum with somewhat more sparse dark dots (not fused with each

other), dorsal tegminal field with numerous darkish dots on all its parts, and legs almost uniformly light. Genital plate more or less similar to that of *E. hunanensis*, *E. gialai*, and *E. curvicercata*, but with proximal part of hind median notch narrower than in first species and with hind lateral processes shorter than in second species and narrower than in third one (Fig. XI: 10); ovipositor (Fig. XI: 9) with basal part almost as in *E. maichau*.

Length in mm. Body: ♂ 23, ♀ 22; body with wings: ♂ 43, ♀ 47; pronotum: ♂ 4.7, ♀ 4.7; tegmina: ♂ 34, ♀ 37; hind femora: ♂ 28, ♀ 30; ovipositor 7.2.

Comparison. This species is similar to *E. maichau*, *E. tamdao*, *E. catba*, and *E. obtusilota* in the presence of long lateral membranous lobes in male genitalia, but these lobes are distinctly less long than in 4 the latter species. From *E. catba*, the new species additionally differs in the other above-mentioned characters; from *E. tamdao*, in the much wider dorsal tegminal field in male; from *E. maichau*, in the distinctly narrower male tegmina (their maximal width: 11 mm in *E. maichau* and 7 mm in *E. abdita*) with the almost straight anal edge (in *E. maichau*, this edge is distinctly convex); and from *E. obtusilota*, in the clearly wider (higher) distal part of male genital plate and less deep notch at the apex of male epiproct.

***Elimaea (Rhaebelimaea) degressa* sp. n.** (Fig. II: 36, 37; VI: 29–35)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Hoa Binh, distr. Mai Chau, environs of town Mai Chau, 250 m, 30.X–4.XI.1990, A. Gorochov.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of *E. tamdao*, but dorsal tegminal field slightly wider than in latter species and with stridulatory apparatus as in Fig. VI: 29–31, cerci strongly curved (almost S-shaped as in *E. bavi*; Fig. VI: 32) and with apical hook directed more or less medially (if to see from behind: Fig. VI: 33), epiproct rather narrow and with narrowly rounded apex (Fig. VI: 34), genital plate intermediate between genital plates of *E. bavi* and *E. tamdao* (Fig. VI: 32, 33, 35), and genitalia distinguished from those of *E. semitubulosa* only by less sclerotized sclerites lacking medial lobes (Fig. II: 36, 37). Coloration more or less similar to that of *E. bavi*, *E. maichau*, and *E. tamdao*, but antennal marks almost as in *E. tamdao*, pronotum and legs without distinct reddish dots, tegmina with dark marks on basal area of dorsal field less developed than in *E. tamdao* and with reddish dots in costal area, genital plate without distinct darkenings, and abdomen uniformly yellowish.

Female unknown.

Length in mm. Body 19; body with wings 43; pronotum 4.6; tegmina 32; hind femora 26.

Comparison. This species is similar to *E. bavi*, *E. maichau*, and *E. tamdao* in the coloration of pronotal disc, but distinguished from them and the other congeners by the narrower or wider male dorsal tegminal field, structure of male abdominal apex (shape of epiproct, cerci, and genital plate), male genitalia with only a pair of simple and narrow sclerites, and some peculiarities of coloration.

***Elimaea (Rhaebelimaea) vinhphu* sp. n.** (Fig. II: 27, 28; VII: 8–15)

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Vinh Phu, environs of vill. Tam Dao, 800–1000 m, 11–12.I.1994, E. Sugonyaev.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of *E. bavi* and *E. maichau*, but tegmina with larger and completely membranous mirror of lower tegmen as well as with some differences in stridulatory apparatus of upper tegmen (Fig. VII: 8–10), epiproct rather large and with a pair of distinct proximal convexities and rounded apical lobe directed partly upwards (Fig. VII: 11, 13), cerci rather small and slightly curved (Fig. VII: 11, 12, 14), their apex as in Fig. VII: 15, genital plate as in Fig. VII: 12, and genital sclerites more or less similar to those of *E. viridula* (Fig. II: 27, 28). Coloration yellowish green with brownish marks on dorsolateral surface of antennal flagellum, dark brown dots on lateral parts of pronotal disc and upper part of pronotal lateral lobes, dark small spots on basal part of dorsal tegminal field and numerous dots on distal part of this field and on lateral tegminal field along dorsal field and

between *Sc* and *M*, a row of additional darkish dots on tegmina along distal half of costal edge, more or less brownish femoral spines, and brown dots on fore femora.

Female unknown.

Length in mm. Body 23; body with wings 53; pronotum 5.6; tegmina 42; hind femora 31.

Comparison. The new species is most similar to *E. bavi* and *E. maichau*, but distinguished from them in the uniformly light median part of pronotal disc, larger and completely membranous mirror of lower tegmen, distinctly smaller male cerci, characteristic male epiproct, and very different male genital sclerites. These sclerites are similar to those of *E. viridula* and partly to those of *E. degressa*, but both these species differ from *E. vinhphu* in the much narrower dorsal tegminal field.

***Elimaea (Rhaebelimaea) bona* sp. n.** (Fig. VIII: 3, 4; IX: 1–7; XIV: 78)

Holotype – ♂, **Northern Vietnam**, prov. Vinh Phu, environs of vill. Tam Dao, 800–1000 m, 9–18.XI.1990, A. Gorochoy. *Paratypes*: 2 ♂, 1 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body as in *E. bavi*, *E. maichau*, and *E. vinhphu*, but stridulatory apparatus more similar to 2 first species (Fig. IX: 1–3), epiproct similar to that of *E. bavi* (Fig. IX: 4), general shape of cerci almost as in *E. maichau*, cercal apical hook directed partly upwards (Fig. IX: 4–7), genital plate similar to that of *E. maichau* (however, if to see from below, its distal half narrower and with narrower proximal part of median notch; Fig. IX: 5, 6), and genitalia different (they almost as in *E. bengkulu*, but with distinctly wider sclerotized parts having less arched (almost straight) dorsal edge: Fig. VIII: 3, 4). Coloration yellowish with rose rostrum of head, median line on pronotum, and abdominal dorsum (including dorsal surface of epiproct), numerous reddish dots on lateral lobes of pronotum, on other parts of thorax, on femora, and on abdominal tergites, less distinct reddish marks between branches of tegminal *Sc*, brown marks on dorsolateral surface of antennal flagellum and distinct dots on pronotal disc and between tegminal *Sc* and *M*, a few dark brown marks on proximal part of dorsal tegminal field, numerous small darkish dots on lateral tegminal field along dorsal field, and darkened distal part of cerci.

Variations. Paratypes with general coloration greenish (not yellowish), and one of them practically without median notch at apex of epiproct.

Female. General appearance similar to that of male, but head, thorax, and legs without rose and/or reddish marks, dorsal field of tegmina with dark membranes between veinlets, and cerci completely light. Genital plate as in Fig. XIV: 78; ovipositor with basal part almost as in *E. maichau*.

Length in mm. Body: ♂ 22–23, ♀ 24; body with wings: ♂ 46–48, ♀ 49; pronotum: ♂ 4.9–5, ♀ 4.8; tegmina: ♂ 34–37, ♀ 36; hind femora: ♂ 26–28, ♀ 27; ovipositor 6.5.

Comparison. This species is similar to *E. bavi*, *E. maichau*, and *E. vinhphu* in the wide dorsal field of male tegmina, but distinguished from them by the structure of male genital sclerites which are presented by a pair of thin and almost straight denticulate stripes. From *E. bengkulu*, the new species differs in the partly sclerotized mirror and distinctly less angular medial edge of proximal part of male dorsal tegminal field.

***Elimaea (Rhaebelimaea) recta* sp. n.** (Fig. VIII: 5, 6; IX: 8–14; XIV: 79)

Holotype – ♂, **Northern Vietnam**, prov. Hoa Binh, distr. Mai Chau, environs of town Mai Chau, 250 m, 30.X–4.XI.1990, A. Gorochoy. *Paratypes*: 1 ♂, 1 ♀, same data.

Description. Male (holotype). General appearance as in *E. bavi*, *E. maichau*, *E. vinhphu*, and *E. bona*, but stridulatory apparatus as in Fig. IX: 8–10; epiproct not large and with almost truncate hind part (Fig. IX: 11), cerci long and almost straight (very weakly arched) excepting apical part (Fig. IX: 11–13), apical hook of cerci short and directed medially and slightly downwards (Fig. IX: 14), genital plate distinguished from that of *E. bavi* only by less arched shape in profile (Fig. IX: 12, 13), genital sclerites with S-shaped medial edge (if to see from above) and with weakly distinct proximal semisclerotized part (Fig. VIII: 5, 6), S-shaped (distal) half of them more or less similar to that of *E. bona* in profile (Fig. VIII:

4, 6), and coloration almost as in *E. bona* (however abdominal dorsum and epiproct yellowish, reddish dots on pterothorax and lateral surface of abdominal tergites absent, and cercal apex almost not darkened).

Variations. Paratype greenish, with rose abdominal dorsum (including epiproct) and small angular notch at apex of epiproct.

Female. General appearance similar to that of male, but coloration as in female of *E. bona* excepting presence of sparse rose dots on lateral parts of abdominal tergites (these dots distinct in female of *E. recta*). Genital plate as in Fig. XIV: 79; ovipositor with basal part almost as in *E. maichau*.

Length in mm. Body: ♂ 26–28, ♀ 25; body with wings: ♂ 47–48, ♀ 50; pronotum: ♂ 4.9–5, ♀ 4.8; tegmina: ♂ 35–36, ♀ 37; hind femora: ♂ 27–28, ♀ 29; ovipositor 6.5.

Comparison. The new species is similar to the above-mentioned congeners, but it differs from them in the structure of male genitalia: lateral membranous lobes of genitalia much shorter than in *E. maichau*; genital sclerites much thinner than in *E. bavi*, distinctly less arched in profile than in *E. vinhphu*, and clearly more S-shaped (if to see from above) than in *E. bona*. From the latter species, *E. recta* is also distinguished by the distinctly longer and more straight cerci of male.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) darevskyi* sp. n.** (Fig. VIII: 7, 8; IX: 15–21)

Holotype – ♂, **Northern Vietnam**, prov. Quang Ninh, Dong Khoa I., at light, 23.III.1987, I. Darevskij.

Description. Male (holotype). Structure of body parts as in *E. recta*, but tegmina slightly wider, their dorsal field clearly wider, mirror of lower tegmen larger and completely membranous (Fig. IX: 15–17), epiproct with rounded apex, cerci shorter and with different apex (Fig. IX: 18–21), genital plate shorter and with widened distal part in profile (this part is even wider than in *E. bona*; Fig. IX: 19, 20), and proximal part of genital sclerites (weakly distinct and semisclerotized in *E. bona*) indistinct and possibly membranous (Fig. VIII: 7, 8). Coloration greenish and with marks as in *E. bona*, but without rose median line on pronotum and reddish dots on abdomen, with almost yellowish abdominal dorsum and epiproct, and with rather light distal part of cerci.

Female unknown.

Length in mm. Body 26; body with wings 47; pronotum 5.5; tegmina 35; hind femora 26.

Comparison. The new species is most similar to *E. recta* in the structure of male genitalia, but distinguished from it by the above-mentioned characters. From all the other similar species (*E. bavi*, *E. maichau*, *E. vinhphu*, and *E. bona*), *E. darevskyi* differs in the smaller male epiproct (from *E. vinhphu* only) or much larger and completely membranous mirror of lower tegmen (from 3 other species).

Etymology. The new species is named in memory of its collector.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) tuly* sp. n.** (Fig. VIII: 9, 10; IX: 22–28)

Holotype – ♂, **Northern Vietnam**, prov. Hoa Binh, distr. Da Bak, environs of vill. Tuly, 200 m, 16–23.X.1990, A. Gorochov.

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of *E. recta* including width of dorsal tegminal field, structure of stridulatory apparatus (Fig. IX: 22–24), and coloration, but following differences from latter species presented: epiproct somewhat narrower and longer, with narrowly rounded apex (Fig. IX: 25); cerci distinctly shorter and more arched (Fig. IX: 25–28); genital plate (Fig. IX: 26, 27) shorter and hardly less arched in profile, with slightly wider (in profile) apical part; genitalia with denticulate part of sclerites slightly arched, if to see from above (Fig. VIII: 9), and almost straight in profile (Fig. VIII: 10) as well as with semisclerotized proximal parts of these sclerites more or less fused with each other (Fig. VIII: 9, 10).

Female unknown.

Length in mm. Body 27; body with wings 48; pronotum 5; tegmina 36; hind femora 29.

Comparison. This species is similar to *E. recta*, *E. darevskyi*, and *E. bona*, but distinguished from the first species by the differences listed above; from *E. darevskyi*, by the narrower male dorsal tegminal field, smaller mirror, narrower male epiproct, longer male cerci, narrower distal part of male genital plate in profile, and not S-shaped denticulate part of male genital sclerites; and from *E. bona*, by the larger mirror, narrow and rounded distal part of male epiproct, and shorter denticulate part of male genital sclerites.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) ryabovi* sp. n.** (Fig. IX: 36, 37)

Holotype – ♀, **Northern Vietnam**, prov. Cao Bang, distr. Trung Khanh, nature reserve Trung Khanh, 5–11.IX.2008, S. Ryabov, N. Orlov.

Description. Female (holotype). General appearance similar to that of previous congeners (shape of pronotum almost as in Fig. X: 1, 9, 25, 31), but fore femora similar to those of *E. subita*, genital plate with rounded hind median projection and a pair of long (spine-like) hind lateral processes, these processes directed partly backwards and partly laterally, each of them with wide rounded lobe at base of dorsal edge (Fig. IX: 36, 37), ovipositor strongly curved in profile and with very small tubercle at ventral apex of gonangulum as well as without basal lobules on inferior valve (Fig. IX: 37), and coloration yellowish with following marks: head with brown spot behind each eye, brownish lateral spots on 2 proximal antennal segments, blackish lateral surface of proximal part of antennal flagellum, and dark brown middle part of this flagellum; pronotum with numerous blackish dots on disc and upper part of lateral lobes; legs with brown spines of fore and middle femora as well as with brownish spines of all tibiae; tegmina with numerous brown dots along and near anal edge, less numerous brown dots between *R* and *M*, a row of numerous brownish dots between bases of *Sc* branches, and sparse light brown dots on median part of costal area.

Male unknown.

Length in mm. Body 16; body with wings 42; pronotum 4; tegmina 30; hind femora 26; ovipositor 5.6.

Comparison. *E. ryabovi* differs from the similar congeners in the characteristic shape of female genital plate (see description), strongly curved ovipositor, presence of only small tubercle on its gonangulum, absence of basal lobules of inferior valves of ovipositor, and above-mentioned peculiarities of coloration.

Etymology. The new species is named in honour of its collector.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) maja* sp. n.** (Fig. VIII: 26, 27; X: 1–8)

Holotype – ♂, **Southern China**, prov. Yunnan, «окр. Цзиньпина», 1700 m, at light, 14.V.1956, «Хуан Кэ-жень и др.». **Paratype** – ♂, same data, but 1500–1700 m and 11.V.1956.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of previous congeners, but fore femora more or less similar to those of *E. subita*, dorsal tegminal field moderately wide and with not large and completely transparent mirror (Fig. X: 2–4), epiproct moderately elongate and with narrowly rounded apex (Fig. X: 5), cerci long and narrow, their proximal and middle parts weakly arched, distal part of cerci distinctly curved and with apical hook small and directed partly backwards and partly medially (Fig. X: 5–8), genital plate distinctly arched in profile and with narrow distal half, this half with narrow (but not very deep) median notch and with weak subapical widening visible in profile (Fig. X: 6, 7), and genitalia with a pair of curved denticulate sclerites situated at apex of membranous lobes (Fig. VIII: 26, 27). Coloration as in *E. bona*, but with slightly darker middle and distal parts of dorsal field of upper tegmen as well as without distinct reddish marks.

Variations. Paratype with reddish dots on pronotum, legs, and tegmina (as in holotype of *E. bona*), as well as on dorsal part of abdominal tergites.

Female unknown.

Length in mm. Body 25–26; body with wings 49–51; pronotum 5.5–5.6; tegmina 38–39; hind femora 26.5.

Comparison. This species differs from *E. obtusilota* and *E. cheni* in the smaller male epiproct (which is not bifurcate at apex) and arched male genital plate in profile; from *E. lii* and *E. brevilaminata*, in the distinctly longer and thinner male cerci; from *E. semicirculata*, in the distinctly less curved male cerci; from *E. longifissa*, in the male genital plate not projected beyond cercal apex and with not blunt apical part; from *E. foliata*, in the smaller male epiproct; from *E. megalopygmaea*, in the male epiproct lacking apical notch; and from *E. parva*, in the longer and less curved male cerci. Differences between *E. maja* and *E. hunanensis* (described only for females from prov. Hunan) are unclear. From all the other similar congeners, the new species differs in the rather wide dorsal field in male tegmina, not large mirror, characteristic coloration, and some above-mentioned peculiarities of male abdominal apex and male genitalia.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) junia* sp. n. (Fig. X: 25–27)**

Holotype – ♀, **Southern China**, prov. Yunnan, «устье Наньцихэ», 200 m, 8.VI.1956, «Хуан Кэ-жень и др.».

Description. Female (holotype). General appearance similar to that of majority of other species of *Rhaebelimaesa* including pronotum which moderately high in profile (as in *E. maja*, *E. setifera*, and *E. cheni*; Fig. X: 25), but fore femora similar to those of *E. subita*, genital plate distinguished from that of *E. cheni* only by somewhat shorter hind (narrowing) part of this plate and distinctly wider distance between its hind lateral processes (Fig. X: 26), ovipositor (Fig. X: 27) without distinct lobules on inferior valve and with small angular projection at ventral apex of gonangulum, and coloration greenish with following marks: eyes, lateral surface of proximal part of antennal flagellum, and numerous dots on pronotal disc and between veinlets of dorsal tegminal field brown; middle part of antennal flagellum darkened with sparse lightish spots; numerous small dots on lateral tegminal field along dorsal field and somewhat more sparse dots between *Sc* and *M* brownish; lateral pronotal lobes and fore and middle femora (hind legs missing) with rather numerous reddish and reddish brown dots; costal area of tegmina with small and weak rose spots.

Male unknown.

Length in mm. Body 25; body with wings 48; pronotum 4.5; tegmina 36; ovipositor 7.

Comparison. This species is most similar to *E. cheni*, but distinguished by the above-mentioned characters. From some other similar species, the new species differs in the peculiarities of coloration listed above; and from the congeners with known female, in the shape of female genital plate (almost lacking hind median projection and with short and acute hind lateral processes situated rather far from each other) and gonangulum (Fig. X: 26, 27).

***Elimaea (Rhaebelimaesa) tenuiuscula* sp. n. (Fig. X: 28–30)**

Holotype – ♀, **Southern China**, prov. Yunnan, «окр. Чэли, Шигуяо», 700 m, 27.IV.1957, «Ван Шу-юн».

Description. Female (holotype). General appearance more or less similar to that of *E. junia*, but pronotum with rather low lateral lobes (almost as in genus *Ectadia*; Fig. X: 28), tegmina very narrow, genital plate distinguished from that of *E. hunanensis* only by longer hind (narrowing) part of this plate and presence of distinct median lobe between long and spine-like hind lateral processes (these processes clearly curved: Fig. X: 29), ovipositor less strongly curved and without both basal lobule on each inferior valve and projection or process on each gonangulum (Fig. X: 30), and coloration with following differences (from *E. junia*): base of antennal flagellum almost uniformly yellowish; rest of this flagellum brownish; dorsal tegminal field slightly lighter; each of areas of lateral tegminal field (between *RA* and *RS*, between *R+RS* and *M*, and between *M* and dorsal field) with a row of characteristic short longitudinal strokes consisting of darkish dots.

Male unknown.

Length in mm. Body 24; body with wings 47; pronotum 4.5; tegmina 36; hind femora 27; ovipositor 8.

Comparison. This species differs from the other congeners in the low pronotum, very narrow female tegmina, characteristic shape of female genital plate, less strongly curved ovipositor, and coloration with 3 rows of distinct darkish strokes on the lateral field of female tegmina.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) alia* sp. n.** (Fig. X: 31–33)

Holotype – ♀, **Southern China**, prov. Yunnan, «Ганланба», 570 m, 19.IV.1957, «Ван Шы-юн».

Description. Female (holotype). Structure of body parts and coloration similar to those of *E. junia* (Fig. X: 31), but genital plate with each hind lateral lobe divided into 2 parts (long acute medial process and shorter angular lateral one: Fig. X: 32), ovipositor (Fig. X: 33) without lobules at base of inferior valve and with almost finger-like projection at ventral apex of gonangulum, and coloration with slightly lighter proximal part of antennal flagellum and larger rose spots on tegminal costal area.

Male unknown.

Length in mm. Body 21; body with wings 48; pronotum 4.9; tegmina 37; ovipositor 6.8.

Comparison. This species is most similar to *E. semicirculata* in the female genital plate with the bifurcate hind lateral lobes, but in *E. alia*, these lobes are with the distinctly longer processes. From the other similar congeners, the new species differs in the same characters as *E. junia* and characteristic shape of female genital plate.

***Elimaea (Rhaebelimaesa) setifera* Bey-Bienko, 1962** (Fig. VIII: 22, 23; X: 9–17)

Holotype – ♂, **Southern China**, prov. Yunnan, «Бинбянь, Давейшань», 1350 m, 18.VI.1956, D. Panfilov.

Note. The species was well described by Bey-Bienko (1962) for a single male. Structure of its body is similar to that of some previous congeners from Northern Vietnam and China having the wide dorsal tegminal field and large mirror of lower tegmen in male (Fig. X: 11–13). This similarity is also supported by the coloration of pronotum (Fig. X: 9, 10). However *E. setifera* is distinctly distinguished from all the other congeners by the characteristic genital plate of male provided with the very deep hind median notch (reaching proximal quarter of this plate) and widened (in profile) distal parts having numerous small spine-like setae (Fig. X: 14–16). Another characteristic feature of this species is the absence of denticulate sclerites in male genitalia (there is only a pair of small asymmetrical sclerotizations at the apex of lateral membranous lobes: Fig. VIII: 22, 23).

***Elimaea (Rhaebelimaesa) borneo* sp. n.** (Fig. VIII: 24, 25; X: 18–24)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, «Nord-Borneo, ex coll. Fruhstorfer».

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of previous congeners, but fore femora moderately curved and with moderately high dorsal keel, dorsal tegminal field moderately narrow and with rather small mirror on lower tegmen (Fig. X: 18–20), abdominal tergites without lobes and projections, epiproct almost round and with hardly notched apex (Fig. X: 21), cerci rather long and arched, their distal part with subapical inflation and almost S-shaped (if to see from behind) apical hook (Fig. X: 21–24), genital plate with not long and almost straight distal half having somewhat curved apical part (if to see from side: Fig. X: 23), this half with deep notch (reaching almost middle of genital plate) and apical parts directed partly laterally (if to see from below: Fig. X: 22), and sclerites of genitalia characteristically curved in profile and having rather long denticulate part (Fig. VIII: 24, 25). Coloration

yellowish with following marks: lateral surface of proximal antennal part, narrow stripes along lateral edges of disc, stridulatory vein and membranes of dorsal field of upper tegmen situated behind this vein, membranes of distal half of dorsal field of lower tegmen, and dots on lateral pronotal lobes along dorsal edge of these lobes and between *Sc* and dorsal field in tegmina brown; rest of antennae moderately darkened (middle antennal part with sparse lightish spots); distal part of cerci darkish; dots on most part of lateral pronotal lobes (under brownish dots) reddish, and dots in costal area of tegmina rose.

Female unknown.

Length in mm. Body 24; body with wings 46; pronotum 4.7; tegmina 36; hind femora 24.

Comparison. This species is similar to *E. moultonii* Karny, 1923 in the general appearance, but distinguished by the less dark dots on tegmina and distinctly more sloping proximal branches of tegminal RS (Eades, Otte, 2009). From the other congeners, *E. borneo* differs in the characteristic coloration and structure of male stridulatory apparatus, of male abdominal apex, and of male genital sclerites.

Subgenus *Pseudectadia* subgen. n.

Type species – *Elimaea (Pseudectadia) sonora* sp. n.

Diagnosis. Structure of body similar to that of *Rhaebelima* (including both absence of any spine at upper part of fore coxa and normal structure of basal part of male genital plate; Fig. XI: 16, 25), fore femora moderately curved and with moderately high longitudinal keel on dorsal surface, male genital plate with apical parts of hind lateral lobes almost as in *Ectadia* (these apical parts hooked, more or less acute, and directed medially; Fig. XI: 15–17, 24–26), and male genitalia with a pair of small and very weakly sclerotized (almost membranous) longitudinal lobes situated near each other and having numerous very small denticles (Fig. XIII: 31–33) (female unknown).

Included species: type species; *E. grata* sp. n.

Elimaea (Pseudectadia) sonora sp. n. (Fig. XI: 12–18; XIII: 33)

Holotype – ♂, **Central Vietnam**, prov. Gia Lai, 20 km N of town Kannack, environs of vill. Buon Luoi, 700–800 m, 24–30.IV.1995, A. Gorochoy. *Paratypes:* 5 ♂, same data, but 6.IV–10.V.1995 (4 ♂) and 3–11.XI.1993 (1 ♂); 1 ♂, same province, but 50–60 km N of Kannack, Kon Cha Rang, 1000–1200 m, 17.IV.1995, A. Gorochoy.

Description. Male (holotype). General shape of body somewhat similar to that of *Ectadia fulva*, but pronotum more similar to that of majority of representatives of *Rhaebelima*, wings distinctly longer, tegmina with wider distal half (however their proximal part distinctly wider than distal one), base of tegminal RS situated behind middle part of tegmina, dorsal tegminal field wide, stridulatory apparatus large (Fig. XI: 12–14), epiproct rather large and characteristic in shape (Fig. XI: 15), cerci rather short and with apical hook as in Fig. XI: 15–18, genital plate with very deep hind median notch and rather thin hind lateral lobes (Fig. XI: 16, 17), and genitalia as in Fig. XIII: 33. Coloration greenish with following marks: rostrum and dots on pronotal disc reddish; proximal part of antennae with brownish spots on lateral surface and reddish longitudinal line on dorsal surface of flagellum; lateral pronotal lobes with numerous blackish dots along dorsal edge; legs with dark brown spines of femora and hind tibiae, sparse outer dots on middle femora, and short ventral stroke on basal part of latter femora; upper tegmen with more or less brown proximal part of dorsal field and membranes of middle and distal parts of this field; lower tegmen with transparent most part of dorsal field; both tegmina with brownish dots on lateral field along dorsal field and between *RS* and *M*.

Variations. Some males with light brown or yellowish membranes in distal part of dorsal field of upper tegmen; sometimes antennae somewhat darker than in holotype.

Female unknown.

Length in mm. Body 19–24; body with wings 38–44; pronotum 3.7–4.1; tegmina 29–33; hind femora 21–23.

***Elimaia (Pseudectadia) grata* sp. n.** (Fig. XI: 21–27; XIII: 31, 32)

Holotype – ♂, **Southern Vietnam**, prov. Lam Dong, environs of city Dalat, “Dalat – Lang Bian”, 1500 m, 17.IV.1995, P. Pacholatko. **Paratypes**: 1 ♂, same data; 2 ♂, same province, distr. Lac Duong, 5 km NE of vill. Long Lanh, nature reserve Bi Dup [Dou] – Nui Ba, 12°10.44' N, 108°40.44' E, 1400 m, V.2009, A. Abramov.

Description. Male (holotype). External structure of body more or less similar to that of *E. sonora*, but tegmina with narrower proximal half (which almost equal to distal one in width), base of tegminal RS situated somewhat before middle of tegmina, dorsal tegminal field narrow, stridulatory apparatus not large (Fig. XI: 21–23), epiproct smaller and with not widened apex (Fig. XI: 24), cerci slightly shorter and thicker (Fig. XI: 24, 25), their apex as in Fig. XI: 27, and genital plate with somewhat thicker hind lateral lobes (Fig. XI: 24–26). Genitalia almost indistinguishable from those of *E. sonora* (Fig. XIII: 31, 32). Coloration yellowish with following marks: proximal part of antennae with brownish lateral surface; pronotum with a pair of small longitudinal brown strokes along anterior part of lateral edges of disc and dark brown stripe along hind edge of disc; tegmina with light brown dorsal field in upper tegmen and middle and distal parts of this field in lower tegmen (veinlets of middle and distal parts of these fields light) as well as numerous brownish dots on anal part of lateral field of both tegmina; abdomen with rose dorsum of 2nd–9th tergites.

Variations. Sometimes proximal part of dorsal field of upper tegmen separated from middle one by rather narrow yellowish area.

Female unknown.

Length in mm. Body 18–23; body with wings 39–42; pronotum 4–4.2; tegmina 30–32; hind femora 18.5–20.

Comparison. The new species differs from *E. sonora* in the above-mentioned characters. Its differences from *E. pentaspina* described from Thailand (only females of the latter species are known) are unclear.

Subgenus *Bornelimaia* subgen. n.

Type species – *Elimaia (Bornelimaia) levi* sp. n.

Diagnosis. Structure of body similar to that of *Rhaebelimaia* (including absence of any spine at upper part of fore coxa, normal structure of basal part of male genital plate, and absence of apical hooks on hind lobes of this plate; Fig. XI: 32, 33, 37–39), but fore femora moderately curved, their outer dorsal keel moderately high, and male genitalia completely membranous (female unknown).

Included species. Type species; *E. sympatrica* sp. n.; possibly *E. atrata* Carl, 1914 (Tonkin).

***Elimaia (Bornelimaia) levi* sp. n.** (Fig. XI: 28–34)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochoy. **Paratypes**: 2 ♂, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body more or less similar to that of previous congeners, but tegmina moderately narrow and hardly widened in proximal half, dorsal tegminal field also rather narrow and with moderately small mirror of lower tegmen (Fig. XI: 28, 29), stridulatory vein as in Fig. XI: 30, abdominal tergites without sexual specializations, epiproct moderately large, its apex almost truncate (with only very short rounded notch: Fig. XI: 31), cerci with plate-like apical hook directed mainly backwards (Fig. XI: 34), genital plate rather short and with a pair of thin (spine-like) hind processes situated rather far from each other (Fig. XI: 32, 33), these processes not long, and hind edge of genital plate between them roundly concave (almost straight). Coloration yellowish with following marks: head with rose rostrum, large brown spots on lateral surface of proximal antennal part, dark brown middle antennal part, and blackish distal one (2 latter part with very sparse lightish spots); pronotum with rose anterior part of disc, a pair of narrow brown stripes along lateral and hind edges of disc, numerous brown

dots near these stripes (on disc and on lateral lobes), and numerous reddish dots on rest of lateral lobes; legs with blackish spines of fore femora and brownish all other spines, dark brown longitudinal spot on lower part of middle femora, and brownish basal and distal parts of fore tibiae; dorsal field of tegmina with small blackish marks at base, dark brown most part of this field in upper tegmen (from stridulatory vein to apex of this field) and distal half of this field in lower tegmen (these darkened areas with light brown stridulatory vein of upper tegmen and numerous yellowish veinlets in both tegmina), light brownish membranes of stridulatory apparatus in lower tegmen, and weak greyish dots in distal part of basal area of upper tegmen; lateral tegminal field with numerous dark dots along dorsal field and several slightly larger dots between *RS* and *M* as well as with numerous rose dots on costal area and between *R* and *M*; hind wings with rose venation; abdomen with rose dorsum of tergites and long dark spot on ventral half of each cercus (Fig. XI: 32, 34).

Variations. One paratype with completely yellowish abdominal tergites, but another paratype with greenish tinge in coloration of tegmina, brownish grey hind part of pronotal disc, hardly more angular mediiodistal corner of mirror in lower tegmen, slightly narrower distal part of cell between this mirror and medial edge of tegmen, slightly longer hind processes of genital plate, and presence of very small median projection on hind edge of this plate.

Female unknown.

Length in mm. Body 23–26; body with wings 49–51; pronotum 4.7–4.9; tegmina 38–40; hind femora 23–24.

Comparison. This species is slightly similar to *E. atrata*, but mirror of lower tegmen is different in shape, male cerci are with the less curved apex, and coloration is less variegate.

Etymology. This species is named in memory of Lev L. Mistshenko.

***Elimaea (Bornelimaea) sympatrica* sp. n.** (Fig. XI: 35–40)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochoy.

Description. Male (holotype). General appearance as in *E. levi*, but mirror of lower tegmen with almost straight proximal edge and practically without traces of its lateral vein (in *E. levi*, mirror with almost round proximal edge and with less reduced lateral vein), distal part of cell between this mirror and medial edge of tegmen distinctly wider (Fig. XI: 36), epiproct distinctly smaller and with almost round apex (Fig. XI: 37), plate-like apical hook of cerci curved upwards (Fig. XI: 40), genital plate with hind lobes situated distinctly less far from each other and with almost angular notch between them (Fig. XI: 37–39), and coloration with transparent membranes of stridulatory apparatus, brownish all spines of legs, and uniformly yellowish middle femora and cerci.

Female unknown.

Length in mm. Body 22; body with wings 44; pronotum 4.4; tegmina 34; hind femora 21.

Comparison. The differences of this species from *E. levi* are listed above. From *E. atrata* the new species differs in the same characters as *E. levi* (excepting shape of male cercal apex).

Subgenus *Schizelimaea* subgen. n.

Type species – *Elimaea (Schizelimaea) mira* sp. n.

Diagnosis. Stricture of body more or less similar to that of *Rhaebelimaea*, but upper part of each fore coxa with short spine, fore femora strongly or moderately curved and with high or moderately high dorsal keel, male genital plate with hind median notch reaching almost proximal edge of this plate, and each of its lateral parts more or less movable in relation to each other (Fig. VII: 5; XII: 5, 15, 23, 31, 39). Male genitalia almost completely membranous or with denticulate sclerotized areas (Fig. VIII: 1, 2; XIII: 34–37, 46, 47). Female genital plate narrowing to apex; its hind part truncate or with small hind median notch (almost as in subgenus *Elimaea* or in *E. kerinci* from *Rhaebelimaea*; Fig. XII: 9, 43, 45).

Included species. This subgenus (possibly a separate genus) is divided into 3 groups (maybe subgenera). 1) type species and possibly *E. malayica* Karny, 1920 (Borneo). 2) *Locusta* (*Phaneroptera*) *caricifolia* Haan, 1842 (Borneo); *E. bella* sp. n.; *E. lata* sp. n.; *E. ampla* sp. n.; *E. trusmadi* sp. n.; possibly *E. femorata* Brunner-Wattenwyl, 1878 (Borneo) synonymized with *E. caricifolia* by Dohrn (1906) and *E. lamellipes* Hebard, 1922 (Borneo). 3) *E. (S.) pulchra* sp. n.; possibly *E. sinuata* Ingrisch, 1998 (Mentawai Islands), *E. (S.) ranau* sp. n., and *E. (S.) ulla* sp. n.

***Elimaea (Schizelimaea) mira* sp. n.** (Fig. XII: 1–10; XIII: 46, 47)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochoy. *Paratypes*: 4 ♂, 1 ♀, same data.

Description. Male (holotype). Structure of body more or less similar to that of previous congeners, but fore femora strongly curved and with high dorsal keel, dorsal tegminal field narrow (especially its middle and distal parts which very narrow: Fig. XII: 1, 2), proximal lobe of this field in upper tegmen weakly shortened and with round medial edge (Fig. XII: 3), abdominal tergites without distinct specializations, epiproct moderately small and with rounded apex (Fig. XII: 8), cerci rather long and characteristically curved, their distal part with subapical globular inflation having distinct hind concavity and curved apical hook (Fig. XII: 4–6, 8), genital plate with not very long distal parts which slightly curved and directed partly upwards and partly laterally (Fig. XII: 5–7), genitalia with small median sclerotizations and a pair of large lateral membranous lobes having moderately large denticulate sclerite at apex (Fig. XIII: 46, 47). Coloration yellow with following marks: spots on lateral surface of proximal antennal part, narrow longitudinal stripe behind each eye, band from numerous dots on lateral pronotal lobes along their dorsal edge, small dots on fore and hind femora, larger dots on middle femora and tibiae as well as on basal part of hind tibiae, numerous small dots on lateral tegminal field along dorsal field, a few spots (consisting of dots) in median part of tegmina, and distal half of cerci brown (almost dark brown); eyes, distal half of fore femora, fore tibiae, stridulatory vein of upper tegmen, small area around this vein, and a few spots consisting of dots and situated in distal part of tegmina light brown; mirror of lower tegmen transparent; pterothoracic and abdominal dorsum, epiproct, and many of veins in hind wings rose or reddish.

Variations. Sometimes abdominal tergites and epiproct completely yellowish, dark dots on middle femora almost blackish and partly fused with each other, tegmina with greenish tinge, and small area around stridulatory vein rather dark.

Female. General appearance as in male, but dorsal tegminal field completely yellowish and without any proximal lobe, and spots on lateral tegminal field clearly lighter (weakly distinct). Genital plate as in Fig. XII: 9; ovipositor (Fig. XII: 10) without lobules at base of inferior valve and with small finger-like posteroventral process on gonangulum (this process directed downwards).

Length in mm. Body: ♂ 20–23, ♀ 18; body with wings: ♂ 44–47, ♀ 50; pronotum: ♂ 4.4–4.6, ♀ 4.8; tegmina: ♂ 34–36, ♀ 38; hind femora: ♂ 19–21, ♀ 21; ovipositor 6.8.

Comparison. The new species is most similar to *E. malayica* in the shape of male tegmina, but distinguished by the more proximal position of base of tegminal RS as well as longer and less angular proximal lobe of dorsal field of male upper tegmen (Fig. XII: 1, 3; Brunner-Wattenwyl, 1878: Fig. 10e).

***Elimaea (Schizelimaea) bella* sp. n.** (Fig. XII: 11–18; XIII: 34)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochoy. *Paratypes*: 3 ♂, same data.

Description. Male (holotype). Structure of head, thorax, legs, and most part of abdomen similar to that of *E. mira*, but tegmina distinctly wider and with moderately widened all parts of dorsal field, their stridulatory vein and mirror as in Fig. XII: 11–13, middle and distal parts of this dorsal field with rather irregular net of veinlets, base of RS situated in proximal half of tegmina, this half weakly widened, interradiat tegminal area not widened, area between tegminal M and dorsal field with weakly oblique

crossveins, cerci and epiproct as in Fig. XII: 14–18, genital plate with a pair of thin and very long hind lateral processes (these processes almost straight: Fig. XII: 15, 16), and genitalia with a pair of plate-like sclerites having dorsal edge almost straight, more sclerotized, and distinctly denticulate (around each of larger denticle, numerous very small denticles presented; Fig. XIII: 34). Coloration yellowish green with following marks: lateral surface of scapes, dots on each lateral pronotal lobe (situated along its dorsal edge), spines of all femora, a row of outer dots on middle femora, and longitudinal ventral stroke on basal part of latter femora dark brown; small longitudinal stroke behind each eye, most surface of proximal part of dorsal field of upper tegmen, and numerous dots on anal part of lateral tegminal field moderately brown; spots on dorsolateral surface of proximal part of antennal flagellum, distal part of fore femora, and outer stripe along ventral edge of these femora light brown; mirror of lower tegmen transparent; veins of hind wings from greenish to yellowish; 3rd–9th abdominal tergites with rose median part.

Variations. Some paratypes with a row of brownish dots instead light brown outer stripe along ventral edge of fore femora.

Female unknown.

Length in mm. Body 23–25; body with wings 43–46; pronotum 4.4–4.6; tegmina 33–35; hind femora 19–21.

Comparison. *E. bella* is somewhat similar to *E. caricifolia*, but distinguished by the narrower proximal half of male tegmina as well as their dorsal field, presence of irregular net of veinlets in middle and distal parts of this field, longer both proximal (darkened) part of dorsal field of male upper tegmen and apical (opaque) part of hind wings, and shorter hind lateral processes of male genital plate. From *E. lamellipes*, the new species differs in the somewhat narrower distal part of area between tegminal *RS* and *M*; from *E. mira* and *E. malayica*, in the wider dorsal field of male tegmina; and from *E. mira* and *E. sinuata*, in the longer processes of male genital plate.

***Elimaea (Schizelimaea) lata* sp. n.** (Fig. XII: 19–26; XIII: 35)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochov.

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of *E. bella*, but proximal half of tegmina clearly wider, distal one slightly narrower, dorsal tegminal field distinctly widened and with almost regular transverse crossveins in its middle and distal parts, base of tegminal *RS* situated near middle of tegmina, area between tegminal *M* and dorsal field with strongly oblique (sloping) crossveins, stridulatory apparatus as in Fig. XII: 19–21, abdominal apex (Fig. XII: 22–26) with narrower (less lamellar) apical hook of cerci, genitalia with 2 pairs of weak sclerites (a medial pair with denticulate dorsal edge, and a lateral pair with much smaller denticles: Fig. XIII: 35), and coloration distinguished from that of *E. bella* only by reddish rostrum and strokes behind eyes as well as absence of darkenings on distal part of fore femora and on ventral surface of middle femora.

Female unknown.

Length in mm. Body 23; body with wings 42; pronotum 4.9; tegmina 32; hind femora 18.5.

Comparison. *E. lata* is most similar to *E. caricifolia* (characters of this species see in Eades & Otte, 2009), but distinguished by the less regular branches of tegminal *Sc*, distinctly more oblique (more sloping) crossveins between tegminal *M* and dorsal field, and clearly shorter hind lateral processes of male genital plate. From *E. lamellipes*, the new species differs in the distinctly shorter tegminal *RS* with more numerous branches (4–5 instead 2–3); and from *E. mira*, *E. malayica*, and *E. sinuata*, in the same characters as *E. bella*.

***Elimaea (Schizelimaea) ampla* sp. n.** (Fig. XII: 27–34; XIII: 36)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochov.

Description. Male (holotype). General appearance as in *E. bella*, but tegmina with interrarial area clearly wider, stridulatory apparatus as in Fig. XII: 27–29, anal plate with more round apex (Fig. XII: 33), cercal apex as in Fig. XII: 34, genital plate with hind lateral processes strongly S-shaped in middle part and having small spine-like setae in distal part (Fig. XII: 30–32), genitalia almost completely membranous [with only weak semisclerotized structure (lacking denticles) at middle; Fig. XIII: 36], and coloration of fore legs and abdomen different: femora with light distal half having a row of light brown dots near each ventral edge; tibiae with brown ventroproximal spot; abdominal dorsum uniformly yellowish; distal part of hind lateral processes of genital plate brownish.

Female unknown.

Length in mm. Body 26; body with wings 52; pronotum 5.1; tegmina 39; hind femora 23.

Comparison. *E. ampla* differs from *E. bella* in the above-mentioned characters; from *E. lata* and *E. caricifolia*, in the narrower dorsal tegminal field of male, presence of irregular net of veinlets in middle and distal parts of this field, and characteristically curved processes of male genital plate; from *E. lamellipes*, in the clearly wider interrarial area of tegmina; and from *E. mira*, *E. malayica*, and *E. sinuata*, in the same characters as *E. bella*.

***Elimaea (Schizelimaea) trusmadi* sp. n.** (Fig. XII: 35–42; XIII: 37)

Holotype – ♂, **Northern Borneo**, Sabah, mt. Trus Madi, ~1000 m, partly primary/partly secondary forest, at light, 13–25.V.2007, A. Gorochoy.

Description. Male (holotype). Structure of body parts similar to that of *E. bella*, but proximal half of tegmina hardly narrower than distal one, dorsal tegminal field narrow (but slightly less narrow than in *E. mira*), stridulatory apparatus as in Fig. XII: 35–37, epiproct wider (Fig. XII: 41), cerci with apical hook as in Fig. XII: 42, genital plate with middle part of hind lateral processes arched (if to see from above or from below) and distal part of these processes as in *E. ampla* (Fig. XII: 38–40), and genitalia with a pair of plate-like sclerites having dorsal edge denticulate and slightly arched in profile (Fig. XIII: 37). Coloration greenish with following marks: lateral surface of proximal antennal part with light brown spots; pronotum with dark dots as in *E. bella*; tegmina with small hardly darkened spot near stridulatory vein of upper tegmen, numerous dark brown dots in anal part of lateral field, and several small brown spots between *R* and *M* as well as between *RA* and *RS*; legs with brown spines on all femora and fore tibiae, dark brown line on proximal half of ventral surface of middle femora, and a row of light brown dots on outer surface of these femora; abdominal dorsum with rose tinge (almost as in *E. bella*); distal part of hind lateral processes of genital plate light brown.

Female unknown.

Length in mm. Body 22; body with wings 47; pronotum 4.3; tegmina 34; hind femora 21.

Comparison. *E. trusmadi* differs from all the previous representatives of *Schizelimaea* in the clearly narrower dorsal tegminal field of male or distinctly longer processes of male genital plate. From *E. caricifolia*, *E. mira*, and *E. malayica*, the new species differs in the narrower dorsal tegminal field of male, longer processes of male genital plate, or less angular medial projection of proximal lobe of dorsal field in the upper male tegmen; and from *E. lamellipes*, in the same characters as *E. bella*.

***Elimaea (Schizelimaea) ranau* sp. n.** (Fig. XII: 43, 44)

Holotype – ♀, **Southern Sumatra**, prov. Sumatera Selatan, environs of vill. Banding Agung near lake Ranau (Danau Ranau), 04°48.695' S, 103°55.289' E, 600–700 m, 19–22.IV.2009, A. Gorochoy, M. Berezin, E. Tkatsheva.

Description. Female (holotype). General appearance similar to that of *E. bella*, *E. lata*, *E. ampla*, and *E. trusmadi*, but tegmina slightly and gradually widened in distal half, tegminal interrarial area widened in middle part (as in *E. ampla*) and moderately narrow in proximal part (as in 3 other species),

and coloration yellowish green with following marks: head with light brown longitudinal line behind each eye and slight brownish marks on lateral surface of proximal antennal part; pronotum with a row of brown dots along dorsal edge of each lateral lobe; legs with dark brown short longitudinal stripe on outer surface of base of fore femora and on ventral surface of base of middle femora as well as with a few brown dots on outer surface of these femora near above-mentioned stripes; tegmina with very small and numerous dark dots in middle and distal parts of dorsal field as well as in anal half of lateral field. Genital plate rounded, but with very small (hardly distinct) hind median notch (Fig. XII: 43); ovipositor without basal lobules on inferior valve and with short rounded ventral projection of gonangulum (Fig. XII: 44).

Male unknown.

Length in mm. Body 22; body with wings 57; pronotum 5; tegmina 43; hind femora 27; ovipositor 8.3.

Comparison. This species is similar to *E. sinuata*, but distinguished by the absence of dark spots in the interrarial tegminal area and longer tegmina. From *E. mira*, the new species differs in the distinctly wider tegmina; from *E. caricifolia*, in the longer opaque apical part of hind wings; from *E. lamellipes*, in the shorter tegminal *RS* having more numerous distal branches; and from the other representatives of this subgenus, in the characters listed in the description.

***Elimaea (Schizelimaea) ulla* sp. n.** (Fig. XII: 45, 46)

Holotype – ♀, **Central Sumatra**, prov. Sumatera Barat [West Sumatra], 20 km E of town Sasak, environs of National park Harau Valley, equator, 600 m, 24–26.XI.1999, A. Gorochoy.

Description. Female (holotype). Structure of body as in *E. ranau*, but tegmina with somewhat narrower middle part of interrarial area, genital plate moderately narrowing to apex and with distinct and almost angular hind median notch (Fig. XII: 45), and ovipositor (Fig. XII: 46) without lobules, processes, and distinct tubercles at base of inferior valve and on gonangulum. Coloration uniformly yellowish with following marks: lateral surface of 2 antennal segments with distinct brownish spots; lateral surface of other proximal antennal segments with weak darkening; pronotal disc with narrow stripes from comparatively sparse brown dots along lateral edges; lateral tegminal field with numerous very small brown dots along dorsal field and sparse groups of such dots between *Sc* and *M*; outer surface of femora and proximal part of middle tibiae with brown dots (dots on middle femora slightly larger).

Male unknown.

Length in mm. Body 22; body with wings 55; pronotum 5.1; tegmina 41; hind femora 24; ovipositor 7.5.

Comparison. This species is somewhat similar to *E. signata* (from Singapore) in the shape of female genital plate, but this plate in *E. ulla* is with the more angular (not rounded) hind median notch, and coloration of the new species is more uniform. From *E. sinuata*, the new species differs in the presence of dark dots on femora and absence of distinct dark spots in radial area of tegmina; from *E. lamellipes*, in the longer branches of tegminal *RS* as well as narrower areas between these branches and between proximal of them and distal part of *M*; from *E. caricifolia*, in the distinctly longer opaque apical part of hind wings; from *E. ampla*, in the narrower tegminal interrarial area, and from *E. mira* and *E. ranau*, in the different shape of female genital plate. Differences of *E. ulla* from *E. bella* and *E. lata* described for only males from Sabah are unclear.

***Elimaea (Schizelimaea) pulchra* sp. n.** (Fig. VII: 1–7; VIII: 1, 2)

Holotype – ♂, **Central Vietnam**, prov. Quang Tri, distr. Huong Hoa, communa Huong Lap, vill. Ban Kup, 400 m, V.2005, N. Orlov.

Description. Male (holotype). Structure of body similar to that of all previous congeners, but fore femora moderately curved and with moderately high dorsal keel, tegmina with structure of *R* unique for

genus *Elimaea* (*R* of left tegmen with 6 branches; proximal halves of 2 most proximal branches of this *R* fused with each other; this general branch and 2 nearest branches of *R* long and with bases situated near middle part of tegmen; *R* of right tegmen distinguished from that of left one only by absence of partial fusion of 2 most proximal branches) and inflate proximal half, stridulatory vein long, mirror of lower tegmen very large (Fig. VII: 1–3), epiproct with almost truncate apex, cerci slightly arched and with apex as in Fig. VII: 4–6, genital plate strongly curved in profile and not very long, distal part of its lateral halves moderately narrow (not very thin) and vertically lamellar, apex of this part with a row of denticles (Fig. VII: 5–7), and genital sclerites as in Fig. VIII: 1, 2. Coloration yellowish green with following marks: head with brown spots behind eyes and on dorsolateral surface of proximal part of antennae; middle and distal parts of antennae brownish with sparse lighter and darker spots; pronotum with dark brown short stripes along anterior part of lateral edges of disc and along their posterior part (latter stripes fused with dark stripe along hind edge of disc); dorsal field of upper tegmen brown (excepting 2 dark brown spots at base and near medial edge of stridulatory vein as well as light narrow stripe and small areas at more distal part of this field; Fig. VII: 1); dorsal field of lower tegmen transparent with light venation (excepting small brown distal part); lateral field of both tegmina with dark very numerous small spots along dorsal field and rather sparse dots between these spots and *Sc*; fore and middle femora partly darkened; all femora with dark spines; hind femora with small dark apical spot; fore tibiae with brownish proximal part and brown apical one; middle and hind tibiae with small proximal and distal darkenings (proximal darkening of middle tibiae moderately long); tarsi and cerci partly dark (Fig. VII: 4–6).

Female unknown.

Length in mm. Body 22; body with wings 46; pronotum 5; tegmina 34; hind femora 24.

Comparison. The new species is distinguished from all the other known congeners by the above-mentioned peculiarities of coloration, unique (for the genus *Elimaea*) structure of tegminal *R*, large size of mirror of lower tegmen, and characteristic shape of male cerci, of male genital plate, and of male genital sclerites.

Subgenus *Elimaea* s. str.

Note. This subgenus is presented by several species living in ecotones as well as in tropical and subtropical forests. It differs from all the other subgenera of this genus in the following combination of characters: upper part of fore coxa is without spine; fore femora are slightly or moderately curved and with the low or moderately high dorsal keel; male genital plate with a pair of finger-like processes or of lamellar lobes (Fig. XIII: 10–12, 21, 22; XIV: 17–19, 47–50); male genitalia with a single median semisclerotized structure (Fig. XIII: 17, 27–30); female genital plate more or less triangular and with rounded or not deeply notched apex (Fig. XIII: 15, 24, 43, 44; XIV: 32–41, 63–70).

Included taxa. The subgenus consists of 2 groups of species. 1) *Phaneroptera melanocantha* Walker, 1869 synonymized with *E. carinata* Brunner-Wattenwyl, 1878 by Uvarov (1927) (both described from Sri Lanka); possibly *Steirodon lanceolata* Walker, 1869 synonymized with *Ph. rufonotata* Walker, 1869 (both from Sri Lanka) by Kirby (1906), *E. bidentata* Brunner-Wattenwyl, 1878 and *E. nigrosignata* Bolivar, 1900 (both from Southern India). 2) *Ph. chloris* Haan, 1842 (Java); *Ph. subcarinata* Stål, 1861 (Hongkong); *Ph. punctifera* Walker, 1869 and *Ph. diversa* Walker, 1869 (both from Bangladesh) synonymized with each other by Uvarov (1927); *E. appendiculata* Brunner-Wattenwyl, 1878 (Indochina) synonymized with *E. subcarinata* by Ingrisch (1998); *E. rubicunda* Krausze, 1903 (Tonkin) synonymized with *E. subcarinata* by Dohrn (1906); *Ph. grandis* Matsumura et Shiraki, 1908 (Taiwan); *E. hoozanensis* Karny, 1915 (Taiwan); *E. annamensis* Hebard, 1922 (Annam); *E. fallax* Bey-Bienko, 1951 (Russia near Vladivostok); *E. berezovskii* Bey-Bienko, 1951 (China: Sichuan); *E. terminalis* Liu, 1993 (China: Fujian); *E. thaili* Ingrisch, 1998 (Northern Thailand); *E. nautica* Ingrisch, 1998 (Thailand near Bangkok); *E. segregata* sp. n. There are also 2 species (their males are unknown) which possibly belong to this subgenus: *E. brunneri* Dohrn, 1906 (Philippines); *E. curta* sp. n.

***Elimaea (Elimaea) melanocantha* (Walker, 1869) (Fig. XIII: 8–17)**

Material. **Southern India**, Kerala: 1 ♂, «Amarambalam Forest, 500–1500', Malabar», 20.IX. 1938, «B.M. – C.M. Expedn. to South India»; 1 ♀, «Thekkadi, Periyar Dam, Travancore», 6–10.V.1937, «B.M. – C.M. Expedn. to South India».

Note. These specimens are determined by Dr. D.R. Ragge. They were received by the Zoological Institute (St. Petersburg) as a result of exchange with the Natural History Museum (London) organized by L.L. Mistshenko and his colleagues from the both institutions. These specimens are in accordance to the original descriptions of this species and of *E. carinata* (probable synonym of *E. melanocantha*) as well as to photographs of their types (from Sri Lanka) presented by Eades & Otte (2009) and Ingrisch (2009). *E. melanocantha* is similar to *Pseudectadia* in the general appearance including shape of fore femora, of male cerci, and of male genital plate (Fig. XIII: 8–13), but distinguished by the absence of apical hook on hind lobes of this plate, presence of unpaired median “sclerite” (small semisclerotized median structure covered with dense hairs) in the male genitalia (Fig. XIII: 17), and simple shape of the female genital plate (Fig. XIII: 15).

Species complex *subcarinata-chloris* (Fig. XIII: 28, 29; XIV: 1–46)

Material. Numerous specimens from different localities of following regions: **Southern China** (provinces Guangdong, Hainan, and Yunnan); **Northern Vietnam** (provinces Bac Thai, Vinh Phu, Ha Tay, and Hoa Binh); **Central Vietnam** (provinces Quang Nam Da Nang, Kon Tum, and Gia Lai); **Southern Vietnam** (provinces Dac Lak, Khanh Hoa, and Kien Giang, Con Dao I.); **Cambodia** (Elefan Mts and environs of town Sihanoukville near Siam Bay); **Myanmar** (Yangon [=Rangoon]); **Thailand** (provinces Trat, Ranong, Krabi, and Surat Thani); **Malaysia** (Pahang in Malacca and Penang I. between Malacca and Sumatra); **Southern Sumatra** (prov. Lampung); **Java** (western and eastern parts).

Note. This complex is distinguished from all the other similar representatives of *Elimaea* s. str. by the following characters: pronotal disc is with the small or very small dark or darkish dots on the lateral parts (sometimes it is almost without such dots); stridulatory vein with circa 5–16 large and moderately large (distinctly visible) teeth which are rather sparse (Fig. XIV: 1–16); hind median notch of male genital plate is shorter than median part of this plate: Fig. XIV: 17–19; ovipositor gonangulum is with the more or less thick process (Fig. XIV: 42–46). Ingrisch (1998) divided this complex into 2 species: *E. subcarinata* from Hongkong (type locality), Northern and Central Thailand, and Eastern India; *E. chloris* from Java (type locality), Sumatra, Malacca, and Thailand near Bangkok. He indicated that these species differs from each other in the following characters: *E. subcarinata* has 6–9 large [including moderately large] teeth and the apex of female genital plate “only faintly excised in middle”; *E. chloris* has 14–16 such teeth and the apex of this plate “terminating into 2 subacute to subobtuse lobes which are only narrowly separated from each other”. The specimens studied show the significant variability in coloration and body structure: almost in each of the above-mentioned regions, there are the specimens with the more or less uniformly green coloration, with the rose or brown median stripe (from narrow to wide) on the pronotal disc, and with the rose or brownish stripe along the costal edge and/or anal edge of tegmina; size of body, length of wings, width of tegmina, position of base of tegminal RS, density of tegminal crossveins, size of gonangulum process (Fig. XIV: 42–46) and of hind median notch of male genital plate (Fig. XIV: 17–19), and shape of male cercal apex (Fig. XIV: 20–31) and of apex of female genital plate (Fig. XIV: 32–41) are distinctly varied. For example, in majority of these specimens, number of stridulatory teeth gradually increases from China and Northern Vietnam to Malacca and Java (Fig. XIV: 2–14), but a specimen from Southern Malacca (Pahang) is with these teeth not numerous (6 more or less large teeth: Fig. XIV: 1), and a few specimens from Yunnan and Northern Vietnam (Hoa Binh) has these teeth more numerous (11–14 more or less large teeth: Fig. XIV: 15, 16) than in majority of specimens from the same regions. Moreover the latter specimens (from Yunnan and Hoa Binh) have the comparatively deep hind notch of male genital plate which is only hardly shorter than the median part of

this plate (Fig. XIV: 19); in all the other males studied, this part is 1.3–1.5 times as long as this notch (Fig. XIV: 17, 18). Some males are with the distinctly different shape of cercal apex (Fig. XIV: 26, 27), and apex of female genital plate may be distinctly diverse in the specimens from the same locality (Fig. XIV: 32–41). However genitalia in all the males studied are almost identical (Fig. XIII: 28, 29). So, this material (richer than the material studied by Ingrisch) forces me to suppose that these specimens may belong to a complex of close-related species which has not clear morphological characters for their determination (this situation may be similar to that in the acridid genus *Chorthippus* Fieb.). Distribution of these specimens mainly in the different ecotones (many specimens very collected among grasses near water, on citrus plantations, and in mangrove swamp) supports this supposition, as the representatives living mainly in tropical forests usually have the very narrow areas and more distinct species characters.

Species complex *fallax-thaii* (Fig. XIII: 30; XIV: 47–74)

Material. Numerous specimens from different localities of following regions: **Far East of Russia** (environs of city Vladivostok including holotype and paratype of *E. fallax*, environs of lake Khanka); **Northern Korea**; **Northern China** (Manchuria [=Manzhou] including 3 paratypes of *E. fallax*); **Southern China** (provinces Sichuan including holotype and paratype of *E. berezovskii*, Yunnan, Guangdong, and Zhejiang); **Northern Vietnam** (provinces Cao Bang, Bac Thai, Vinh Phu, Hai Phong, Ha Tay, Hoa Binh, and Thanh Hoa); **Northern Thailand** (provinces Chiang Mai and Mae Hong Son); **Hawaii**.

Note. This complex is similar to previous one in the coloration and structure of body parts including male genitalia (Fig. XIII: 30), but distinguished from it by the following characters: pronotal disc is with the more or less large and numerous dark dots on its lateral parts and usually on its median part; stridulatory vein with circa 30–40 large and moderately large (distinctly visible) teeth which are rather dense (Fig. XIV: 51–57); hind median notch of male genital plate is deeper (this notch is longer than median part of this plate: Fig. XIV: 47–50); ovipositor gonangulum is with the more or less thin process (Fig. XIV: 71–74). Shape of male cerci and of apex of female genital plate is varied in different representatives from the same regions (almost as in the species complex *subcarinata-chloris*; Fig. XIV: 58–70). The specimens studied are divided into 4 morphological forms (close-related species and/or subspecies) which are geographically separated from each other: (1) specimens from Russia, Korea, and Northern China have the slightly shortened wings (tegmina are less than 1.5 times as long as hind femora, but distal parts of hind wings are distinctly exposed as in majority of representatives of *Elimaea*) and long hind median notch of male genital plate (this notch is clearly longer than the more proximal part of this plate: Fig. XIV: 50) [*E. fallax*]; (2) specimens from Sichuan, Yunnan, and majority of the above-listed Vietnamese provinces are with the longer wings (tegmina are more than 1.5 times as long as hind femora) and shorter hind median notch of male genital plate (this notch is not longer than the more proximal part of this plate: Fig. XIV: 47, 48) [*E. berezovskii*]; (3) specimens from Guangdong and Hai Phong (provinces near sea) differs from *E. berezovskii* only in the hind median notch of male genital plate much longer than the more proximal part of this plate (Fig. XIV: 49) [there are 4 species names supposed for the specimens from adjacent territories (3 of them have the very long hind lobes of this plate): *E. major* and *E. hoozanensis* (both from Taiwan), *E. annamensis* (Central Vietnam), and *E. terminalis* (Chinese province Fujian)]; (4) specimens from Northern Thailand are distinguished from the latter specimens and *E. fallax* by the male genital plate as in *E. berezovskii*, and from *E. berezovskii*, by the narrower tegmina (their length / their width = 6–7, but in *E. berezovskii*, this ratio is smaller) and presence of more or less distinct reddish stripes along ventral edge of fore and middle femora [*E. thaii*]. A single female from Hawaii may belong to *E. punctifera* indicated for these islands by Hebard (1922) or to *E. nautica* recorded for them by Ingrisch (1998). So, 2 these species may be additionally included in this species complex; *E. punctifera* differs from all the specimens studied in the more numerous stridulatory teeth (Ingrisch indicated about 53 large teeth for this species), but differences of *E. nautica* from these specimens (excepting *E. fallax* having somewhat shorter wings) are insufficiently clear.

***Elimaea (Elimaea) segregata* sp. n. (Fig. XIII: 18–27)**

Holotype – ♂, Northern Vietnam, prov. Hoa Binh, distr. Mai Chau, environs of town Mai Chau, 250 m, 30.X–4.XI.1990, A. Gorochov. **Paratypes**: 1 ♀, same data; 1 ♀, same province, but distr. Ky Son, environs of vill. Cao Phong, 24–29.X.1990, A. Gorochov; 1 ♀, same province, but distr. Da Bak, vill. Tuly, 200 m, 16–23.X.1990, A. Gorochov.

Description. Male (holotype). General appearance similar to that of representatives of genus *Hemielimaea* Br.-W., but fore femora weakly curved and with low dorsal keel, tympana typical of genus *Elimaea*, tegmina (including stridulatory apparatus) typical of *Elimaea* s. str. (Fig. XIII: 18, 19), stridulatory vein with 25 large and 4 somewhat smaller teeth (Fig. XIII: 20), epiproct rather small and with narrow and acute apex, cerci with almost disc-like distal widening (this widening with shallow posteromedial notch and angular apex: Fig. XIII: 21, 23), genital plate with deep hind median notch distinctly longer than median part of this plate in length (Fig. XIII: 22), and genital «sclerite» with narrow and rather long proximal lateral arms (Fig. XIII: 27). Coloration yellowish green with following marks: head with light brown rostrum as well as dark brown eyes and dorsum behind rostrum and eyes; antennae brown with dark brown lateral surface of proximal part of flagellum and sparse whitish spots on middle part of flagellum; pronotum with dark brown disc and a few small dark dots on lateral lobes near this disc; tegmina with brown middle and distal parts of dorsal field, dark brown both proximal part of this field in upper tegmen and base of latter part in lower tegmen, light brown stridulatory apparatus of lower tegmen having partly transparent mirror, light line along lateral edge of middle and distal parts of dorsal fields, light spot along lateral edge of proximal part of these fields, large dark spots on lateral fields situated along dorsal fields and in radial and interradian areas, and reddish brown stripe along costal edge of tegmina; hind wings with partly rose venation; legs with brownish lower parts of fore and middle femora, blackish spines of all femora, and brown distal half of hind tibial spines; abdomen with rose dorsum (excepting epiproct) and reddish dots on lateral part of tergites.

Female. Body and coloration similar to those of male, but head dorsum and pronotal disc as well as dorsal field of both tegmina from dark brown to light brown, fore and middle femora with less distinct darkening and with brown or light brown spines, spines of hind tibiae rather light, and abdomen almost completely yellowish. Genital plate as in Fig. XIII: 24; ovipositor (Fig. XIII: 25) with gonangulum and base of inferior valve lacking distinct lobules or processes, however apex of short ventroproximal projection of gonangulum (presented in all species of *Elimaeini* for articulation with inferior valve) directed inside proximal part of rather wide longitudinal concavity at base of inferior valve (Fig. XIII: 26).

Length in mm. Body: ♂ 27, ♀ 25–27; body with wings: ♂ 50, ♀ 51–54; pronotum: ♂ 4.4, ♀ 4.6–5; tegmina: ♂ 36, ♀ 37–39; hind femora: ♂ 25, ♀ 26–28; ovipositor 6.6–6.8.

Comparison. The new species differs from all the other species of the second group of *Elimaea* s. str. in the disc-like shape of distal part of male cerci, long hind lateral arms of «sclerite» in male genitalia, short ventral process of ovipositor gonangulum, and presence of characteristic lateral concavity in the proximal part of inferior valves of ovipositor.

***Elimaea (Elimaea) curta* sp. n. (Fig. XIII: 43–45)**

Holotype – ♀, Northern Vietnam, prov. Vinh Phu, environs of vill. Tam Dao, 800–1000 m, 9–18.XI.1990, A. Gorochov. **Paratype** – ♀, same data.

Description. Female (holotype). General appearance as in other representatives of *Elimaea* s. str., but pronotum with rather high lateral lobes, base of tegminal RS situated distinctly behind middle of tegmina, genital plate short and triangular, its apex with moderately small hind median notch, lobes around this notch rounded (Fig. XIII: 43), ovipositor with rather wide distal part (Fig. XIII: 45), structures of proximal part of ovipositor similar to those of *E. segregata* (but ventroproximal projection of gonangulum slightly thicker, apex of this projection directed inside distinctly narrower concavity between bases of anterior and inferior valves, and inferior valve with almost spine-like tubercle near distal edge of this concavity; Fig. XIII: 43), and coloration yellow with following marks: head with rose rostrum, brown

eyes, and dark brown lateral spots on scape and second segment of antennae; antennal flagellum dark brown with yellow medial surface of proximal part and sparse lightish spots on middle part; pronotum with interrupted dark brown stripe along each lateral edge of disc, very light lines along outer edge of these stripes, and large dark dots on upper part of lateral lobes; tegmina with brown membranes between veinlets of dorsal field, large dark dots in lateral field (these dots following: a few dots between bases of *Sc* branches, somewhat more numerous dots in areas *RA-RS* and *R-M*, and very numerous ones between *M* and dorsal field), and interrupted dark brown stripe along distal third of costal edge; legs with dark brown spines of fore femora and spot on fore tibiae (near outer tympana), brownish other spines, and small reddish dots on hind femora.

Variations. Paratype with slight greenish tinge and whitish rostrum of head, almost without dots between branches of tegminal *Sc*, and with shorter and rounded (not almost spine-like) tubercle at base of each inferior valve of ovipositor (Fig. XIII: 44).

Male unknown.

Length in mm. Body 20–24; body with wings 46–50; pronotum 4.4–4.7; tegmina 36–39; hind femora 25; ovipositor 6.3–6.5.

Comparison. This species differs from all the other congeners in the characteristic shape of both female genital plate and ovipositor gonangulum, presence of distinct tubercles at base of ovipositor, and above-listed peculiarities of coloration.

Genus *Orthelimaea* Karny, 1926, stat. n.

Type species – *Elimaea leeuwenii* Karny, 1926 (Thailand).

Note. This genus was described as a subgenus of the genus *Elimaea* (Karny, 1926a). Its representatives are characterized by the straight fore femora. However these femora in all species of the other subgenera of *Elimaea* and in all members of the genus *Ectadia* are more or less curved (their possible synapomorphy). Moreover ovipositors of the latter taxa are similar, but in the type species of *Orthelimaea*, ovipositor has much larger denticles which are very dissimilar to those of the previous taxa. So, *Orthelimaea* must be considered a separate genus of the tribe Elimaeni. Ingrisch (1998) published the following list of possible species of *Orthelimaea*: type species; *Phaneroptera insignis* Walker, 1869 (Bangladesh) synonymized by Kirby (1906) and Uvarov (1927) with *Ph. notabilis* Walker, 1869 (Bangladesh) and *Elimaea annulata* Brunner-Wattenwyl, 1878 («Hinter-Indien» and «Calcutta»); *E. flavolineata* Brunner-Wattenwyl, 1878 (Sri Lanka); *E. securigera* Brunner-Wattenwyl, 1878 («Ostindien, Simla»); *E. minor* Brunner-Wattenwyl, 1891 (Java); *E. inversa* Brunner-Wattenwyl, 1891 (Sulawesi); *E. klinghardti* Krausze, 1903 (Northern Vietnam); *E. himalayana* Ingrisch, 1990 (Nepal); *E. hunanensis* Kang et Yang, 1992 (Southern China). In the same year, this list was supplemented by *E. carispina* Ingrisch et Shishodia, 1998 (Southern India). Ingrisch traced *Orthelimaea* as a subgenus of *Elimaea* and wrote that belonging of majority of these species to «this subgenus» is unclear. I also think that this list of species is in need of revision. For example: *E. hunanensis* (from Southern China) is transferred by me to the subgenus *Rhaebelima* of the genus *Elimaea*; the enigmatic species *E. klinghardti* (from Northern Vietnam) possibly belongs to the genus *Elimaea* also, as all the other species from this list are distributed in the more western or more southern regions; generic position of Sulawesi representatives (*O. inversa* and a new species described below) is unclear, as their females are unknown.

Orthelimaea? sulawesi sp. n. (Fig. XIII: 38–42)

Holotype – ♂, Southern Sulawesi, 35–40 km N of city Makassar [=Ujung Pandang], National park Bantimurung, ~500 m, 29–30.X.2004, A. Gorochoy.

Description. Male (holotype). General appearance somewhat similar to that of representatives of *Schizelimaea* (subgenus of *Elimaea*), but upper part of fore coxae without spine, fore femora practically straight, wings slightly shortened (apical part of hind wings weakly exposed in rest position), tegmina

slightly widened and with rather numerous (dense) crossveins, tegminal RS with 5 distinct branches in distal half, proximal part of dorsal field of upper tegmen with angular medial edge (Fig. XIII: 38), lower tegmen with rather large and slightly transverse mirror (Fig. XIII: 39), middle part of dorsal field of both tegmina distinctly widened (Fig. XIII: 38, 39), epiproct very widened at apex (Fig. XIII: 40), cerci weakly arcuate and rather short (Fig. XIII: 40–42), their apical hook thin and moderately long (hardly S-shaped, if to see from below and slightly from behind), genital plate with lamellar lobes moderately long and having rounded apex, notch between these lobes as in Fig. XIII: 41, and genitalia completely membranous. Coloration yellowish with following marks: head with light rose rostrum, dorsal part of scepae, and wide longitudinal bands behind eyes (these rose parts with following whitish marks: line along dorsal edge of antennal cavities, 3 longitudinal lines on each scape, and 3 longitudinal lines on vertex behind rostrum and eyes); pronotum with short whitish line along anterior part of each lateral edge of disc, large dark brown dots on upper part of lateral lobes, and small reddish dots on disc and on other parts of lateral lobes (latter dots very sparse and situated mainly on hind part of these lobes); tegmina with large brown spot on proximal part of dorsal field of upper tegmen, between some of veinlets in middle part of this field and in distal part of dorsal field of both tegmina, more or less transparent proximal and middle parts of dorsal field of lower tegmen (Fig. XIII: 38, 39), numerous brownish dots in medial area, sparse ones in radial and interradial areas as well as between branches of RS.

Female unknown.

Length in mm. Body 20; body with wings 38; pronotum 4.5; tegmina 31; hind femora 23.

Comparison. This species is most similar to *O. inversa*, but distinguished by the angular (not rounded) medial edge of proximal part of dorsal field in the male upper tegmen, distal position of branches of tegminal RS, somewhat wider mirror in the lower tegmen, and slightly less deep notch of male genital plate.

References

- Audinet-Serville M. A. 1839. *Histoire naturelles des Insectes Orthoptères*. Paris. De Roret. 777 p.
- Bey-Bienko G. Ja. 1962. Results of the Chinese-Soviet zoological-botanical expeditions to south-western China 1955–1957. New or less-known Tettigonioidae (Orthoptera) from Szechuan and Yunnan. *Proceedings of the Zoological Institute. USSR Academy of Sciences*. **30**: 110–138. [In Russian]
- Brunner-Wattenwyl C. 1878. *Monographie der Phaneropteriden*. Wien. Brockhaus. 401 pp., 8 pl.
- Brunner-Wattenwyl C. 1891. Additamenta zur Monographie der Phaneropteriden. *Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft Wien*. **41**: 1–196, pl. 1–2.
- Brunner-Wattenwyl C. 1893. Révision du système des orthoptères et description des espèces rapportées par M. Leonardo Fea de Birmanie. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Giacomo Doria*. **33**: 1–230, pl. 1–6.
- Dohrn H. 1906. Orthopterologisches aus dem Stettiner Museum II. Ueber einige Phaneropteriden des indomalayischen Gebietes. *Stettiner Entomologische Zeitung*. **67**: 344–358.
- Eades D. C. & Otte D. 2009. *Orthoptera Species File Online*. <http://orthoptera.speciesfile.org/HomePage.aspx>
- Gorochov A. V. 2004. New and little known katydids of the genera *Hemielimaea*, *Deflorita*, and *Hueikaeana* (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae) from South-East Asia. *Russian Entomological Journal*. **13**, 2003: 359–368.
- Gorochov A. V., Kang L. 2002. Review of the Chinese species of Ducetiini (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae). *Insect Systematics & Evolution*. **33**: 337–360.
- Hebard M. 1922. Studies in Malayan, Melanesian and Australian Tettigoniidae (Orthoptera). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. **74**: 121–299, pl. 11–22.
- Ingrisch S. 1998. A review of the Elimaeini of western Indonesia, Malay Peninsula and Thailand (Ensifera, Tettigoniidae, Phaneropterinae). *Tijdschrift voor Entomologie*. **141**: 65–108.

- Ingrisch S. 2009. *Elimaea carinata* Brunner von Wattenwyl, 1878. *Digitized Orthoptera Specimens Access (DORSA)*. http://www.biologie.uni-ulm.de/systax/cgi-bin/query_all/details/pl?sid=T&lang=e&extidname=osfspecies code&extid=4674
- Ingrisch S., Gorochov A. V. 2007. Review of the genus *Hemielimaea* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Orthoptera, Tettigoniidae). *Tijdschrift voor Entomologie*. **150**: 87–100.
- Karny H. H. 1926a. Beiträge zur malayischen Orthopterenfauna XIII. Die Scaphurinen des Buitenzorger Museums. *Treubia*. **9**: 12–151, pl. 3.
- Karny H. H. 1926b. Beiträge zur malayischen Orthopterenfauna XVII. Tettigoniiden aus Süd-Sumatra. *Treubia*. **9**: 260–291.
- Kirby W. F. 1906. *A synonymic catalogue of Orthoptera. Vol. II. Orthoptera Saltatoria. Part I. (Achetidae et Phasgonuridae)*. The Trustees of the British Museum. 8. London. 562 pp.
- Liu Ch. - X., Kang L., Liu X. - W. 2004. The genus *Ectadia* Brunner von Wattenwyl (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae), with descriptions of three new species from China. *The Raffles Bulletin of Zoology*. **52**(1): 37–43.
- Uvarov B. P. 1927. Some Orthoptera of the families Mantidae, Tettigoniidae and Acrididae from Ceylon. *Spolia Zeylanica*. **14**: 85–114, pl. 12.
- Xia K., Liu X. 1989. Five new species of katydids from Yunnan, China (Orthoptera: Tettigoniidae). *Contributions of Shanghai Institute of Entomology*. **9**: 155–161.

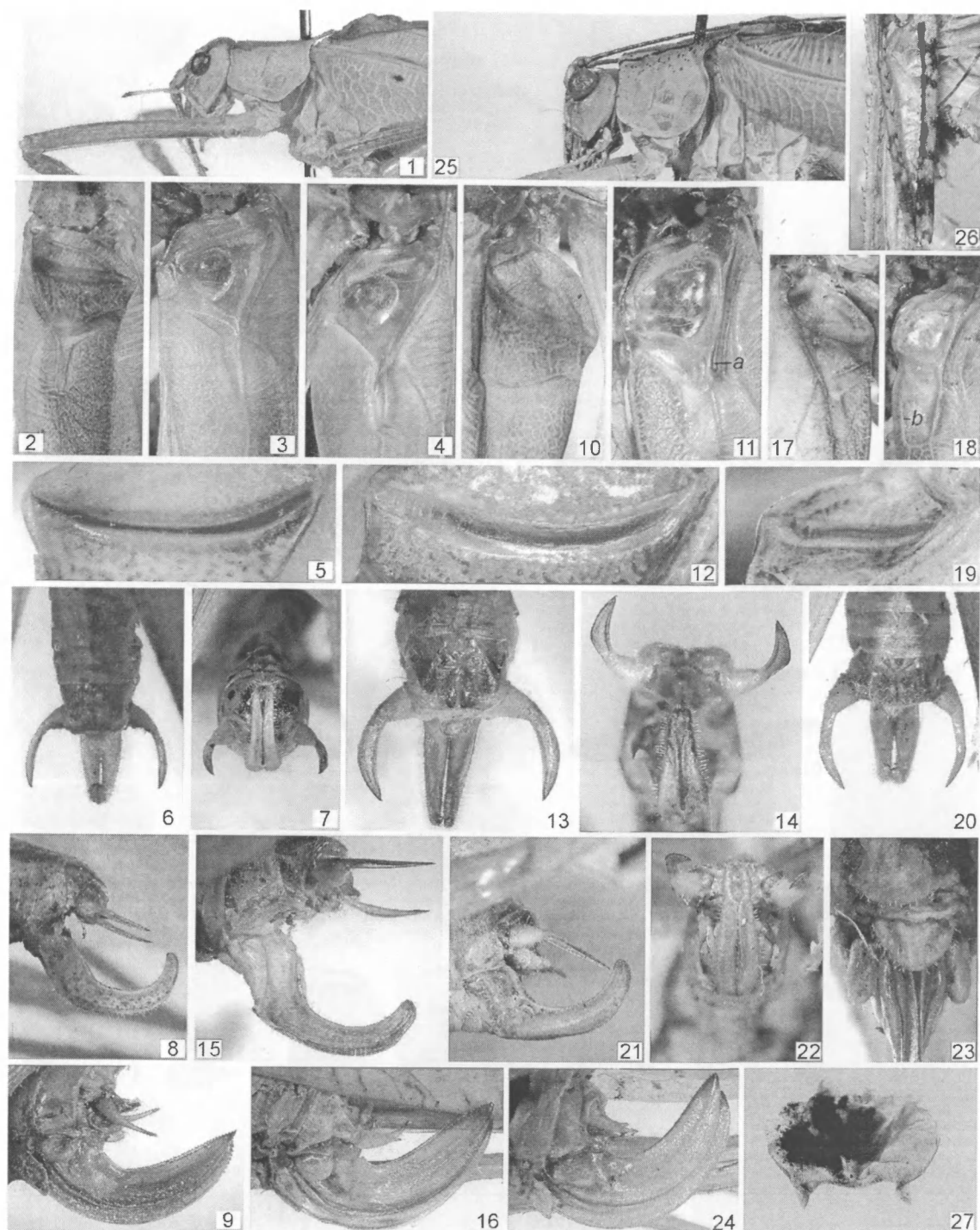


Fig. 1: 1-27. *Ectadia* and *Elimaea*: 1-9, *Ec. fulva* Br.-W.; 10-16, *Ec. mistshenkoi* sp. n.; 17-24, *Ec. angusta* sp. n.; 25, *El. parumpunctata* (A.-Serv.); 26, 27, *El. variegata* sp. n. Anterior part of body from side (1, 25); proximal half of dorsal field of male upper (2, 10, 17) and lower (3, 4, 11, 18) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly behind (5, 12, 19); male abdominal apex from above (6, 13, 20), more or less from behind (7, 14, 22), and from side (8, 15, 21); female abdominal apex from side (9, 16, 24), and it without most part of ovipositor from below (23); middle femur from side (26); female genital plate from below (27).

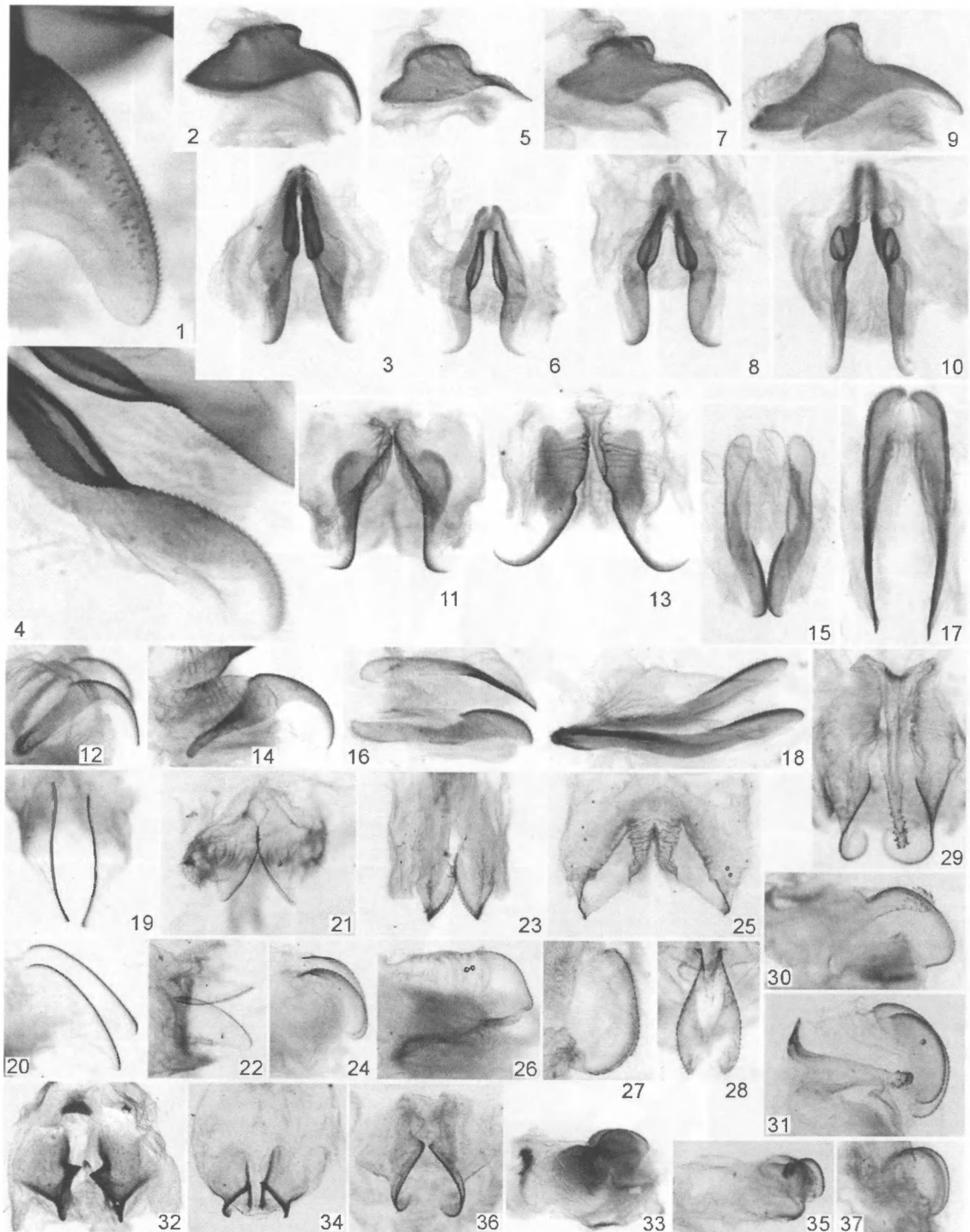


Fig. II: 1-37. *Elimaia*, male genital sclerites: 1-3, *E. parumpunctata* (A.-Serv.); 4-6, *E. curvicerca* Br.-W.; 7, 8, *E. simulata* sp. n.; 9, 10, *E. fruhstorferi* sp. n.; 11, 12, *E. jambi* sp. n.; 13, 14, *E. cognata* sp. n.; 15, 16, *E. apicata* Ingr.; 17, 18, *E. phetchaburi* sp. n.; 19, 20, *E. bengkulu* sp. n.; 21, 22, *E. kerinci* sp. n.; 23, 24, *E. viridula* sp. n.; 25, 26, *E. separata* sp. n.; 27, 28, *E. vinhphu* sp. n.; 29, 30, *E. abramovi* sp. n.; 31, *E. aphana* sp. n.; 32, 33, *E. bavi* sp. n.; 34, 35, *E. semitubulosa* sp. n.; 36, 37, *E. degressa* sp. n. Distal part from side (1); middle and distal parts of left sclerite from above (4); complete sclerites from side (2, 5, 7, 9, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 27, 30, 31, 33, 35, 37), from behind and slightly above (28), and from above (3, 6, 8, 10, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 29, 32, 34, 36).

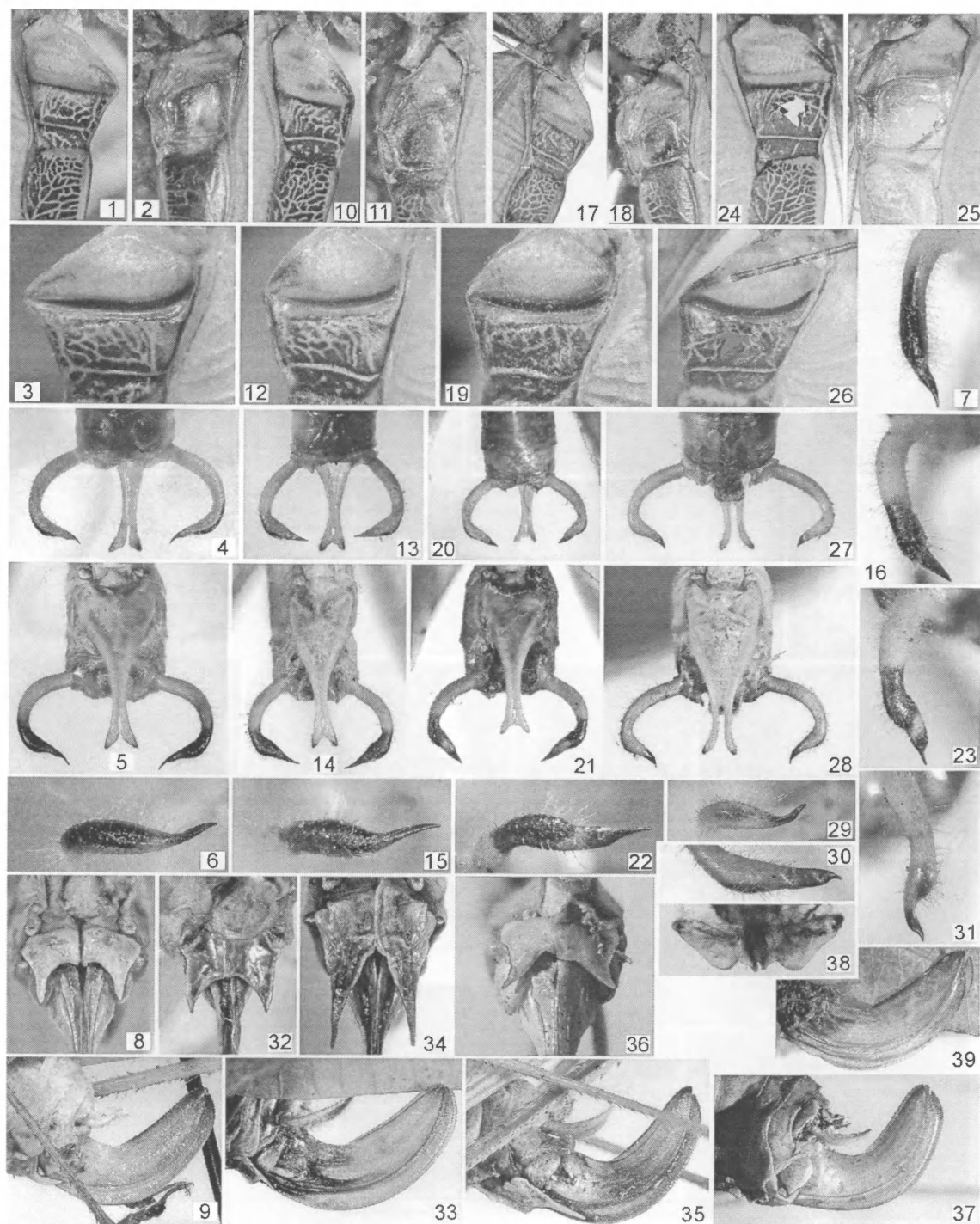


Fig. III: 1-9, *E. parumpunctata* (A.-Serv.); 10-16, *E. curvicercata* Br.-W.; 17-23, *E. simulata* sp. n.; 24-31, *E. fruhstorferi* sp. n.; 32, 33, *E. suratthani* sp. n.; 34, 35, *E. gialai* sp. n.; 36, 37, *E. ?curvicercata*; 38, 39, *E. modesta* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 10, 17, 24) and lower (2, 11, 18, 25) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly from behind (3, 12, 19, 26); male abdominal apex from above (4, 13, 20, 27) and from below (5, 14, 21, 28); apical part of male cercus from behind (6, 15, 22, 29) and from above (30); male cercus from side (7, 16, 23, 31); female abdominal apex from side (9, 33, 35, 37, 39), and it without most part of ovipositor from below (8, 32, 34, 36); female genital plate from below (38).

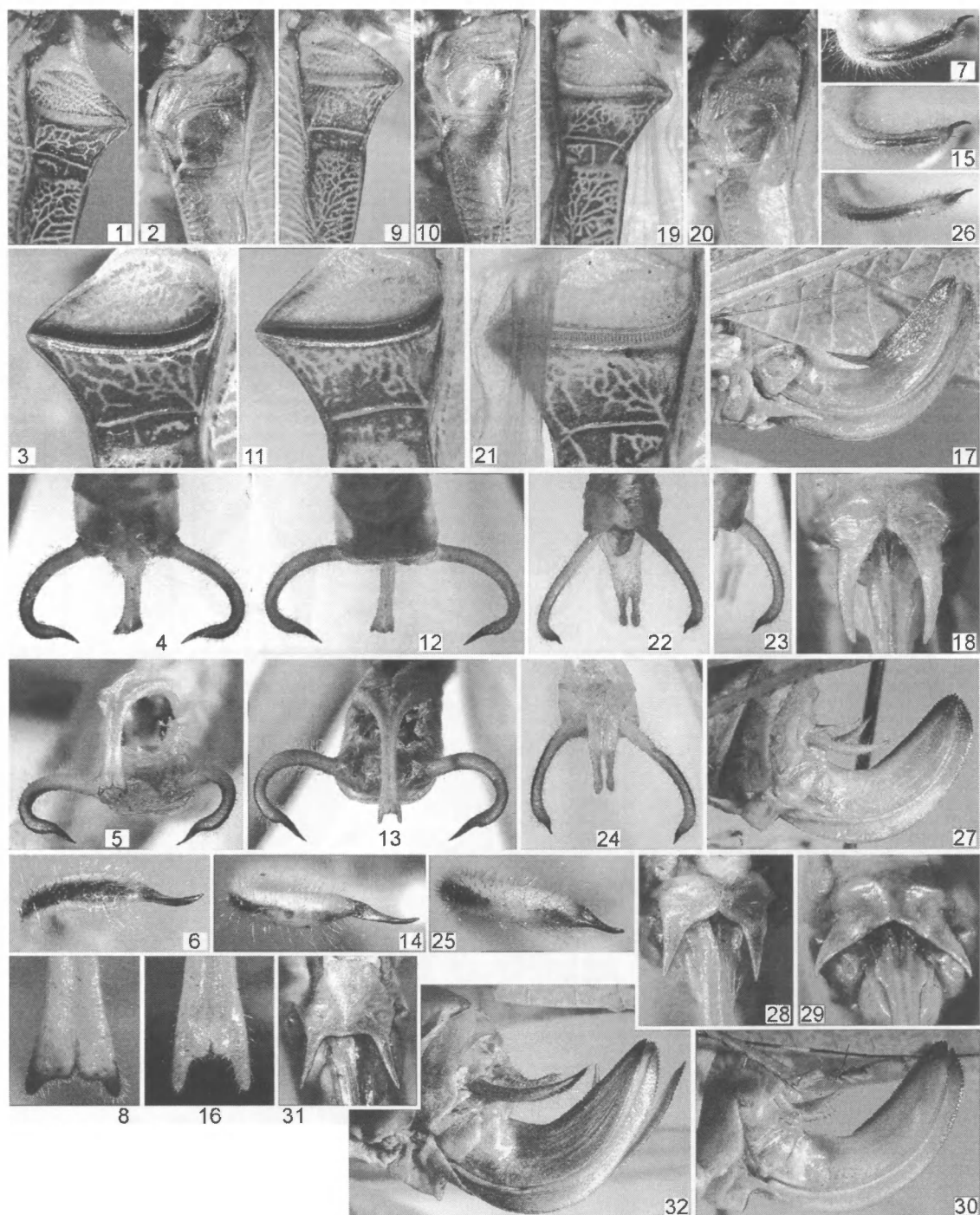


Fig. IV: 1-32. *Elimaea*: 1-8, *E. jambi* sp. n.; 9-18, *E. cognata* sp. n.; 19-28, *E. bengkulu* sp. n.; 29, 30, *E. hebaridi* sp. n.; 31, 32, *E. orlovi* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 9, 19) and lower (2, 10, 20) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly from behind (3, 11, 21); male abdominal apex from above (4, 12, 22) and from below (5, 13, 24); apical part of male cercus from behind (6, 14, 25); male cercus from side (7, 15, 26) as well as from above and slightly from side (23); apex of male genital plate from below and slightly from behind (8, 16); female abdominal apex from side (17, 27, 30, 32), and it without most part of ovipositor from below (18, 28, 29, 31).

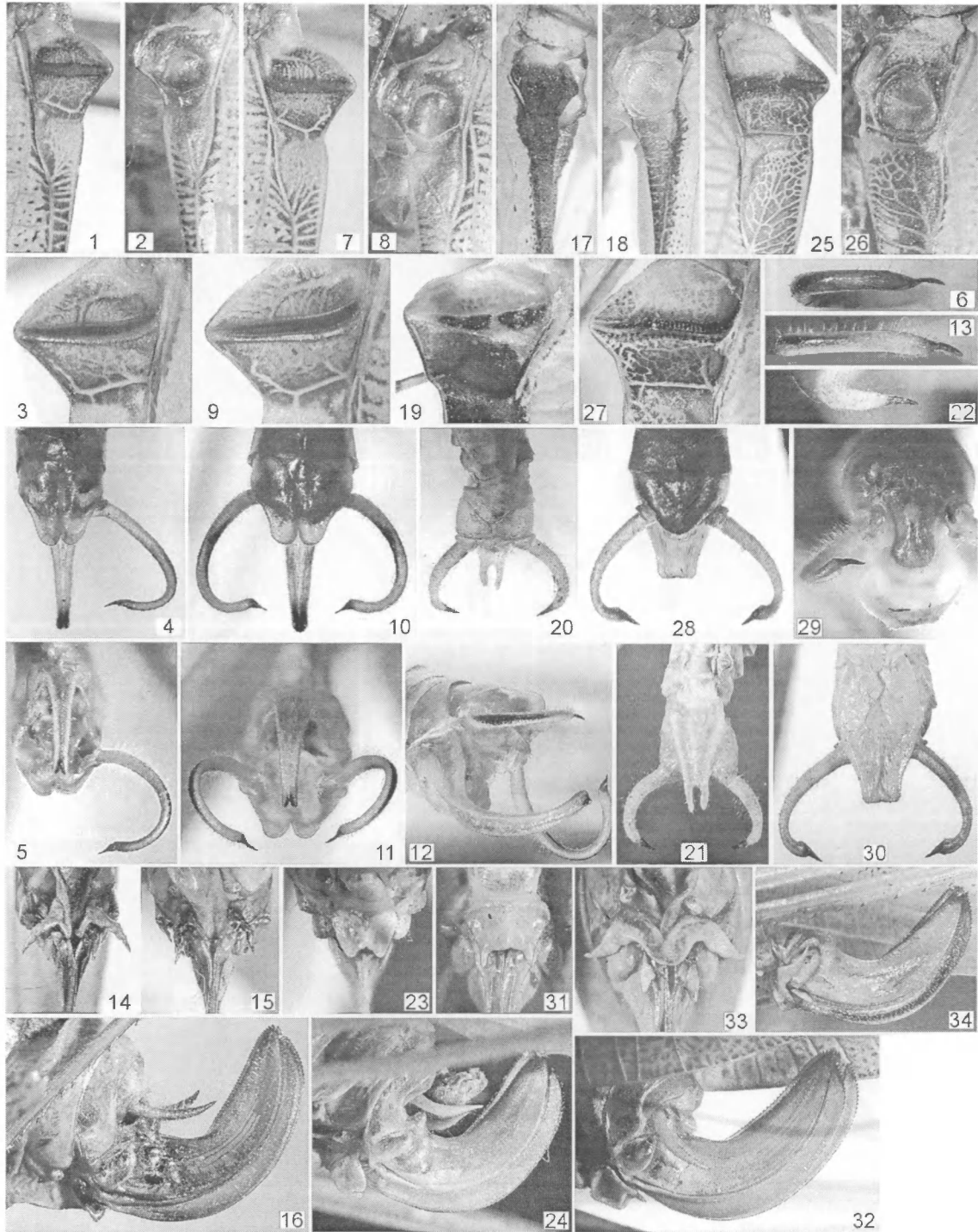


Fig. V: 1-34. *Elimaea*: 1-6, *E. apicata* Ingr.; 7-16, *E. phetchaburi* sp. n.; 17-24, *E. kerinci* sp. n.; 25-32, *E. separata* sp. n.; 33, 34, *E. semitubulosa* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 7, 17, 25) and lower (2, 8, 18, 26) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly from behind (3, 9, 19, 27); male abdominal apex from above (4, 10, 20, 28), from behind (29), from below (5, 11, 21, 30), and from side (12); apical part of male cercus from behind (6, 13, 22); female abdominal apex from side (16, 24, 32, 34), and it without most part of ovipositor from below (14, 15, 23, 31, 33).

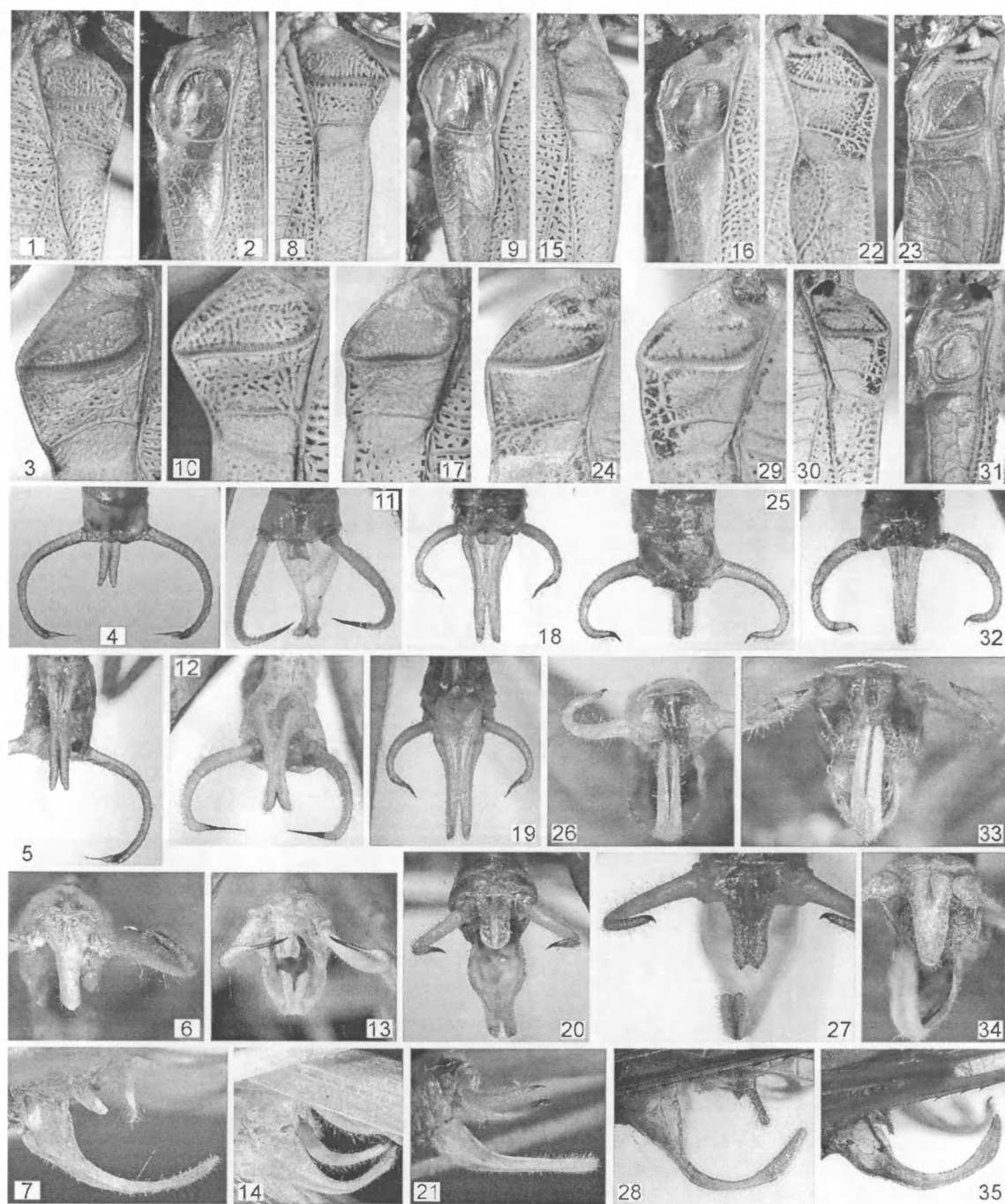


Fig. VI: 1-35. *Elimaea*, male: 1-7, *E. viridula* sp. n.; 8-14, *E. abramovi* sp. n.; 15-21, *E. semitubulosa* sp. n.; 22-28, *E. bavi* sp. n.; 29-35, *E. degressa* sp. n. Proximal half of dorsal field of upper (1, 8, 15, 22, 30) and lower (2, 9, 16, 23, 31) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly from behind (3, 10, 17, 24, 29); abdominal apex from above (4, 11, 18, 25, 32), from below (5, 12, 19), from behind (6, 13, 20, 27, 34), from side (7, 14, 21, 28, 35), and from behind and slightly from below (26, 33).

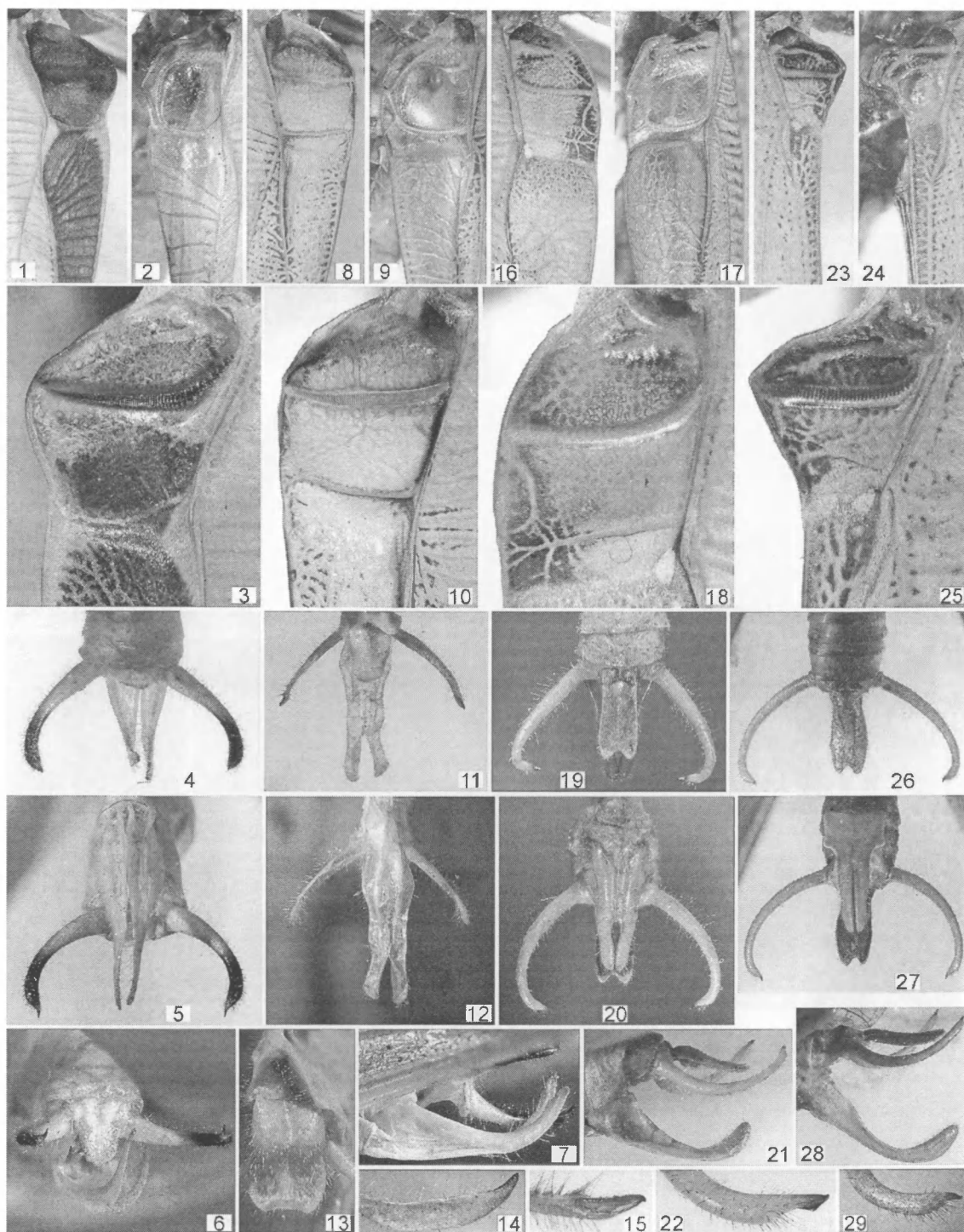


Fig. VII: 1-29. *Elimaea*, male: 1-7, *E. pulchra* sp. n.; 8-15, *E. vinhphu* sp. n.; 16-22, *E. maichau* sp. n.; 23-29, *E. tamdao* sp. n. Proximal half of dorsal field of upper (1, 8, 16, 23) and lower (2, 9, 17, 24) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly from behind (3, 10, 18, 25); abdominal apex from above (4, 11, 19, 26), from below (5, 12, 20, 27), from behind (6), and from side (7, 21, 28); epiproct from behind (13); cercus from side (14), and its apex from above (15, 22, 29).

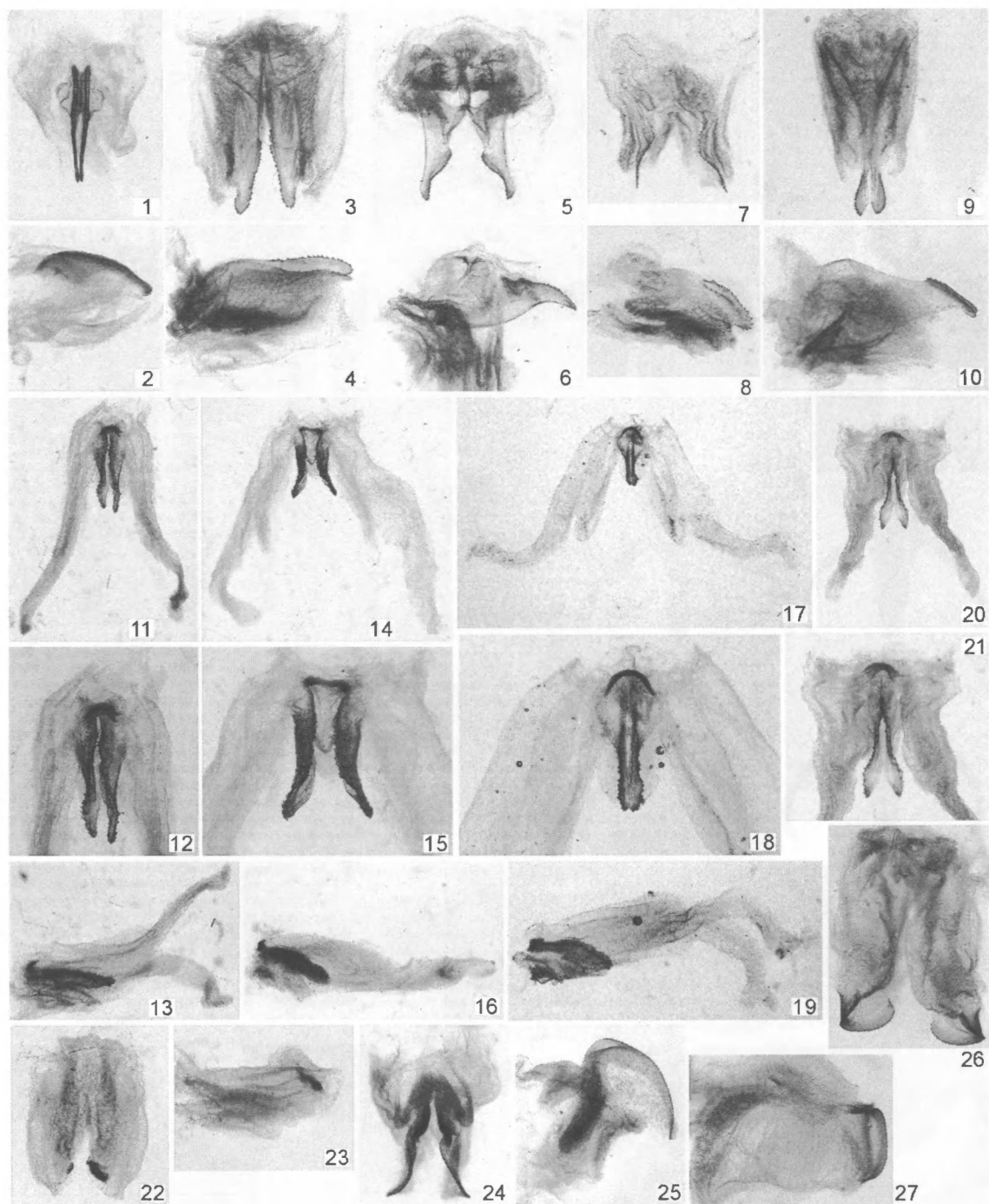


Fig. VIII: 1-27. *Elimaea*, male: 1, 2, *E. pulchra* sp. n.; 3, 4, *E. bona* sp. n.; 5, 6, *E. recta* sp. n.; 7, 8, *E. darevskyi* sp. n.; 9, 10, *E. tuly* sp. n.; 11-13, *E. maichau* sp. n.; 14-16, *E. tamdao* sp. n.; 17-19, *E. catba* sp. n.; 20, 21, *E. abdita* sp. n.; 22, 23, *E. setifera* B.-Bien.; 24, 25, *E. borneo* sp. n.; 26, 27, *E. maja* sp. n. Genitalia from above (1, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 17, 20, 22, 24, 26) and from side (2, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 19, 23, 25, 27); their sclerotized parts from above (12, 15, 18, 21).

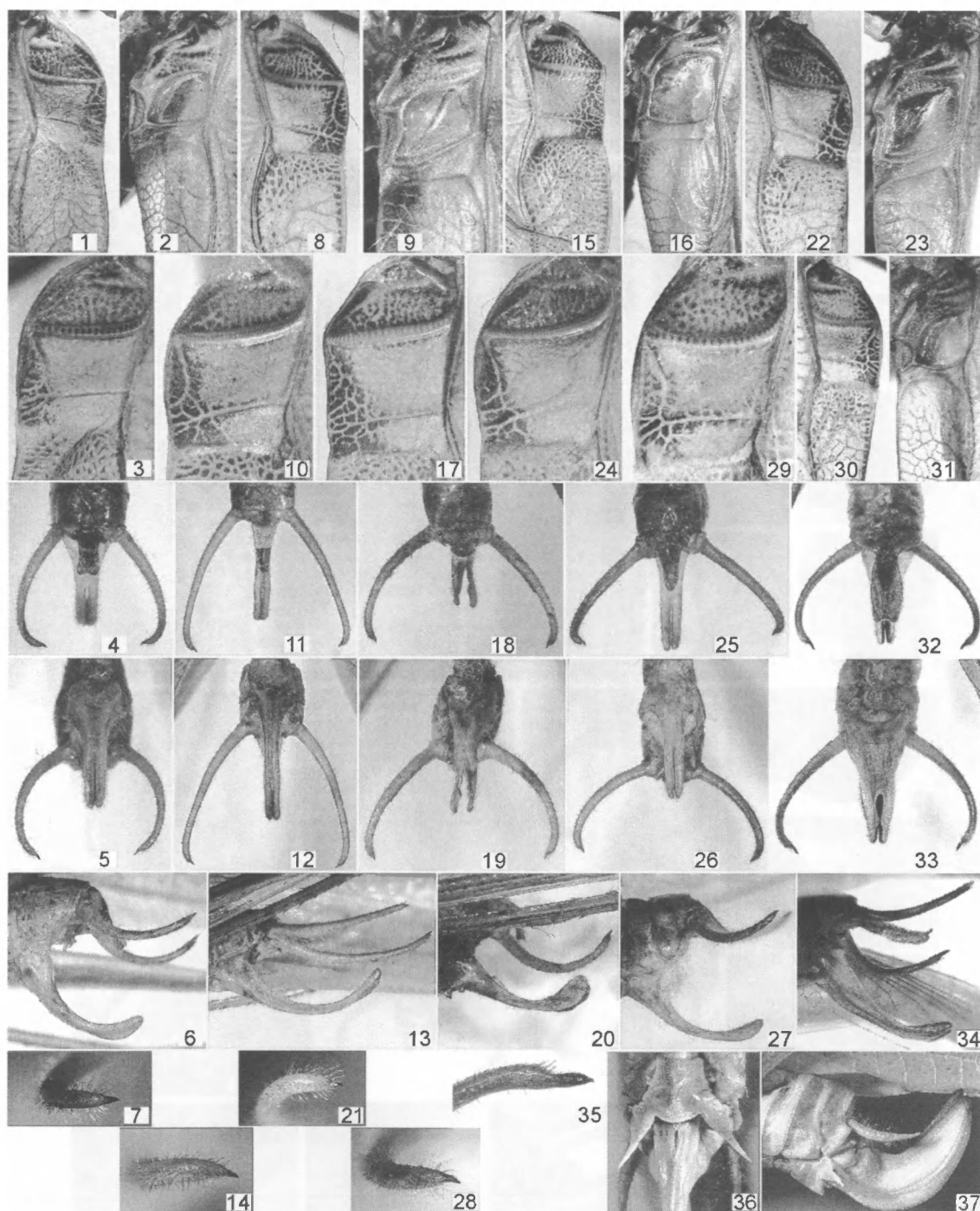


Fig. IX: 1-7, *E. bona* sp. n.; 8-14, *E. recta* sp. n.; 15-21, *E. darevskyi* sp. n.; 22-28, *E. tuly* sp. n.; 29-35, *E. catba* sp. n.; 36, 37, *E. ryabovi* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 8, 15, 22, 30) and lower (2, 9, 16, 23, 31) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below and slightly from behind (3, 10, 17, 24, 29); male abdominal apex from above (4, 11, 18, 25, 32), from below (5, 12, 19, 26, 33), and from side (6, 13, 20, 27, 34); male cercal apex from behind (7, 14, 21, 28) and from above (35); female abdominal apex from side (37), and it without distal half of ovipositor from below (36).

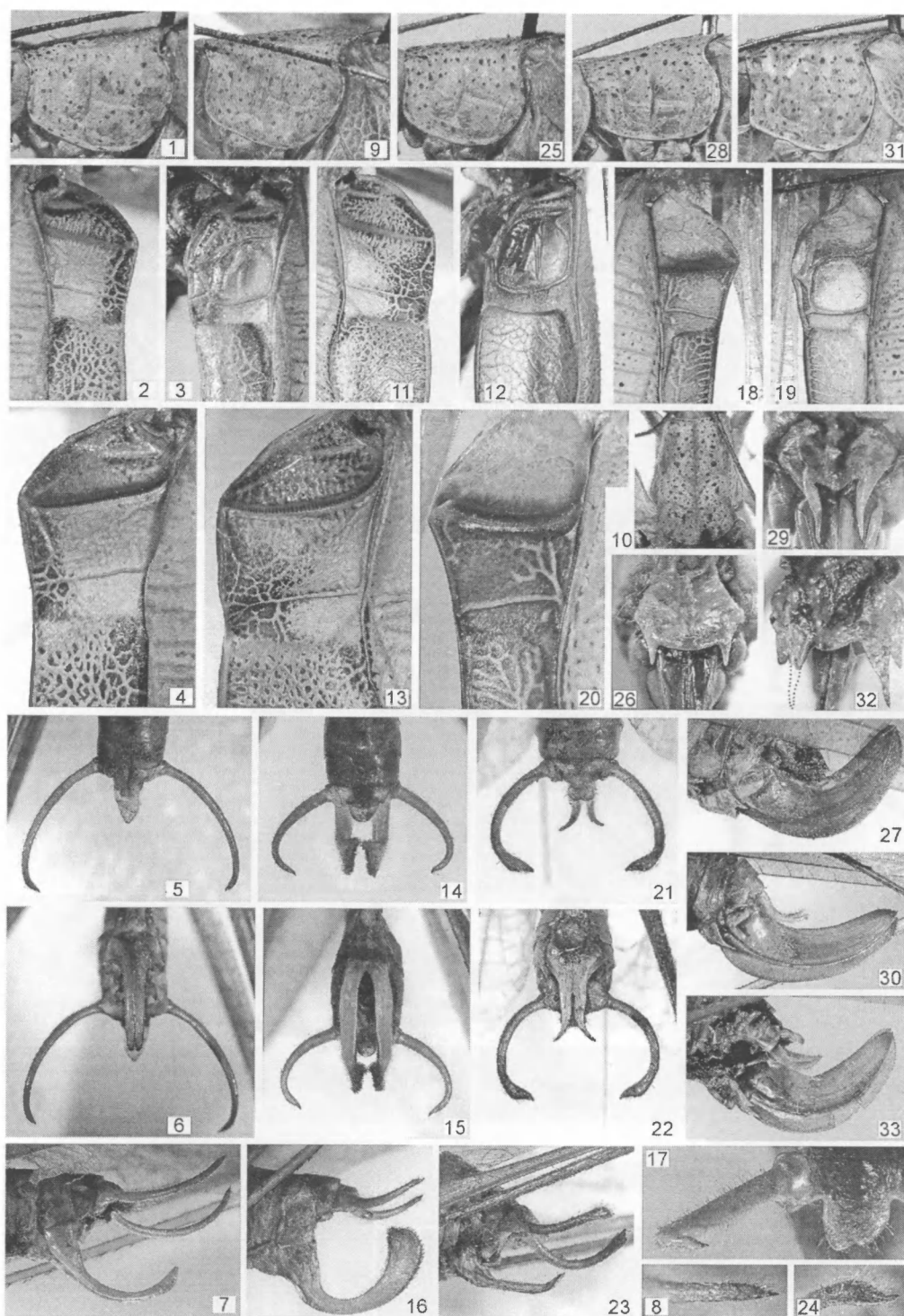


Fig. X: 1-33. *Elimaea*: 1-8, *E. maja* sp. n.; 9-17, *E. setifera* B.-Bien.; 18-24, *E. borneo* sp. n.; 25-27, *E. junia* sp. n.; 28-30, *E. tenuiuscula* sp. n.; 31-33, *E. alia* sp. n. Pronotum from side (1, 9, 25, 28, 31) and from above (10); proximal half of dorsal field of male upper (2, 11, 18) and lower (3, 12, 19) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below (4, 13, 20); male abdominal apex from above (5, 14, 21), from below (6, 15, 22), and from side (7, 16, 23); male cercal apex (8, 24), and male cercus with epiproct (17) from behind; female abdominal apex from side (27, 30, 33), and it without most part of ovipositor from below (26, 29, 32).

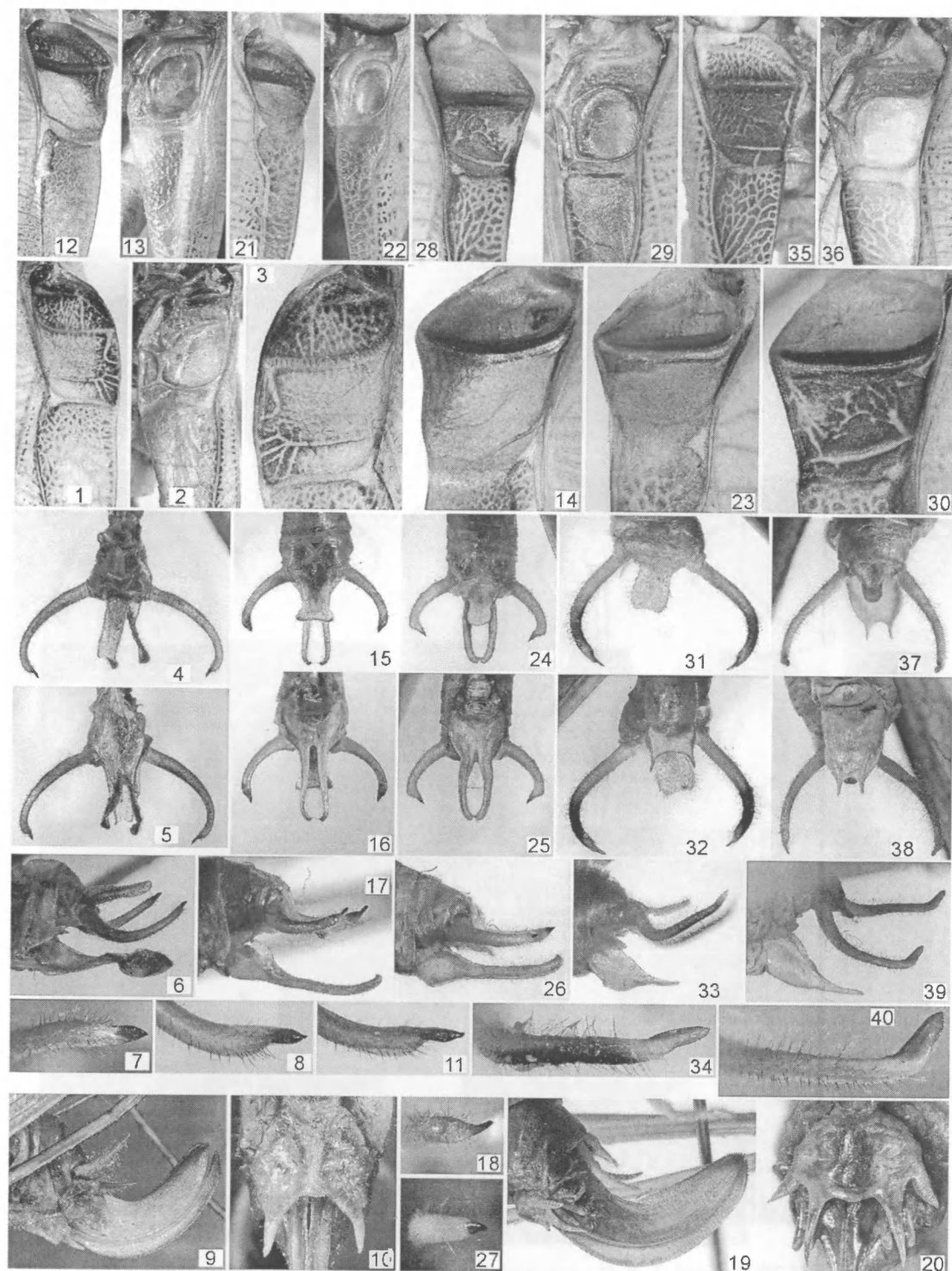


Fig. XI: 1-10, *E. abdita* sp. n.; 11, *E. catba* sp. n.; 12-18, *E. sonora* sp. n.; 19, 20, *E. subita* sp. n.; 21-27, *E. grata* sp. n.; 28-34, *E. levi* sp. n.; 35-40, *E. sympatrica* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 12, 21, 28, 35) and lower (2, 13, 22, 29, 36) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below (3, 14, 23, 30); male abdominal apex from above (4, 15, 24, 31, 37), from below (5, 16, 25, 32, 38), and from side (6, 17, 26, 33, 39); male cercus from side (34, 40); its apex from behind (7, 18, 27) and from above (8, 11); female abdominal apex from side (9, 19), and it without most part of ovipositor from below (10, 20).

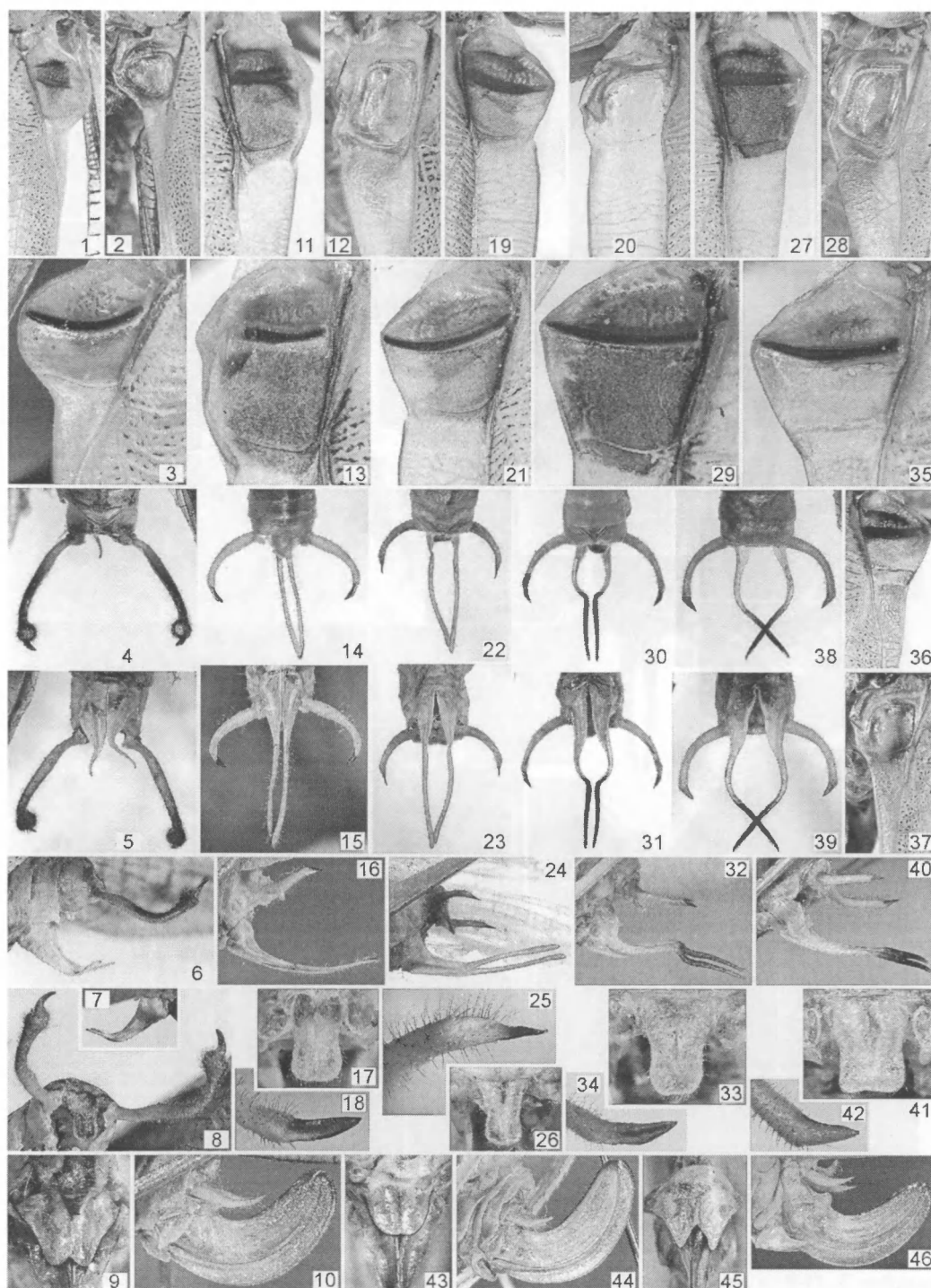


Fig. XII: 1-10, *E. mira* sp. n.; 11-18, *E. bella* sp. n.; 19-26, *E. lata* sp. n.; 27-34, *E. ampla* sp. n.; 35-42, *E. trusmadi* sp. n.; 43, 44, *E. ranau* sp. n.; 45, 46, *E. ulla* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 11, 19, 27, 36) and lower (2, 12, 20, 28, 37) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below (3, 13, 21, 29, 35); male abdominal apex from above (4, 14, 22, 30, 38), from below (5, 15, 23, 31, 39), and from side (6, 16, 24, 32, 40); it without genital plate from side and slightly behind (8); male genital plate from side (7); male epiproct from behind (17, 26, 33, 41); male cercal apex from above (18, 34, 42) and from side and slightly behind (25); female abdominal apex from side (10, 44, 46), and it without most part of ovipositor from below (9, 43, 45).

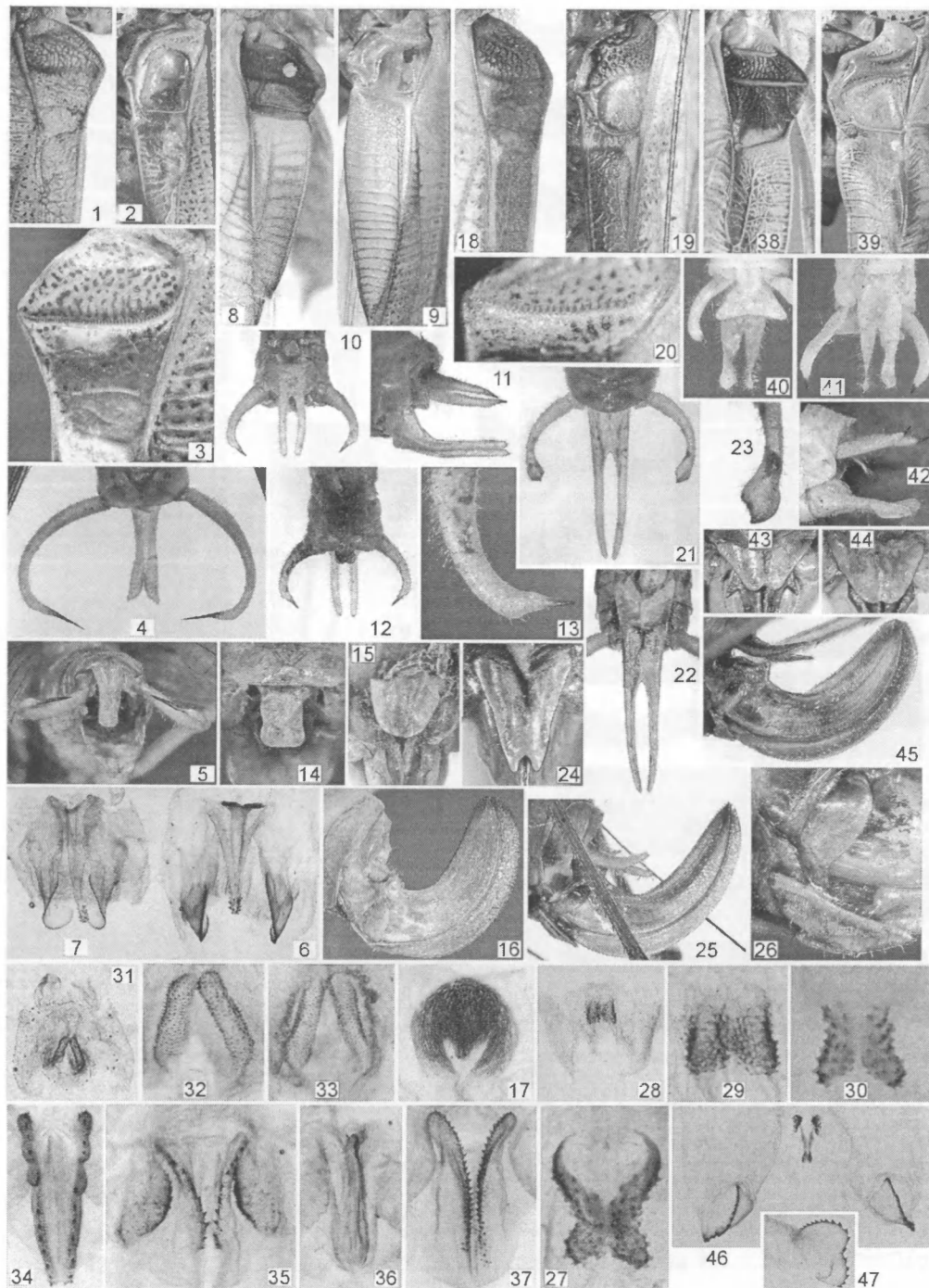


Fig. XIII: 1-47. *Elimaea* and *Orthelimaea*: 1-6, *E. aphaea* sp. n.; 7, *E. abramovi* sp. n.; 8-17, *E. melanocantha* (Walk.); 18-27, *E. segregata* sp. n.; 28, 29, *E. ?subcarinata* (Stål) [Guangdong]; 30, *E. ?berezovskii* B.-Bien. [Yunnan]; 31, 32, *E. grata* sp. n.; 33, *E. sonora* sp. n.; 34, *E. bella* sp. n.; 35, *E. lata* sp. n.; 36, *E. ampla* sp. n.; 37, *E. trusmadi* sp. n.; 38-42, *O. sulawesi* sp. n.; 43-45, *E. curta* sp. n.; 46, 47, *E. mira* sp. n. Proximal half of dorsal field of male upper (1, 8, 18, 38) and lower (2, 9, 19, 39) tegmina; stridulatory vein of upper tegmen from below (3) and from behind and slightly below (20); male abdominal apex from above (4, 12, 21, 40), from behind (5), from below (10, 22, 41), and from side (11, 42); male genitalia (6, 7, 28, 31, 46) and their sclerotized parts (17, 27, 29, 30, 32-37) from above; male cercus from above (13, 23); male epiproct from behind (14); female genital plate and base of ovipositor from below (15, 24, 43, 44) and from side (26); ovipositor from side (16, 25, 45); apical sclerite of male genitalia from side (47).

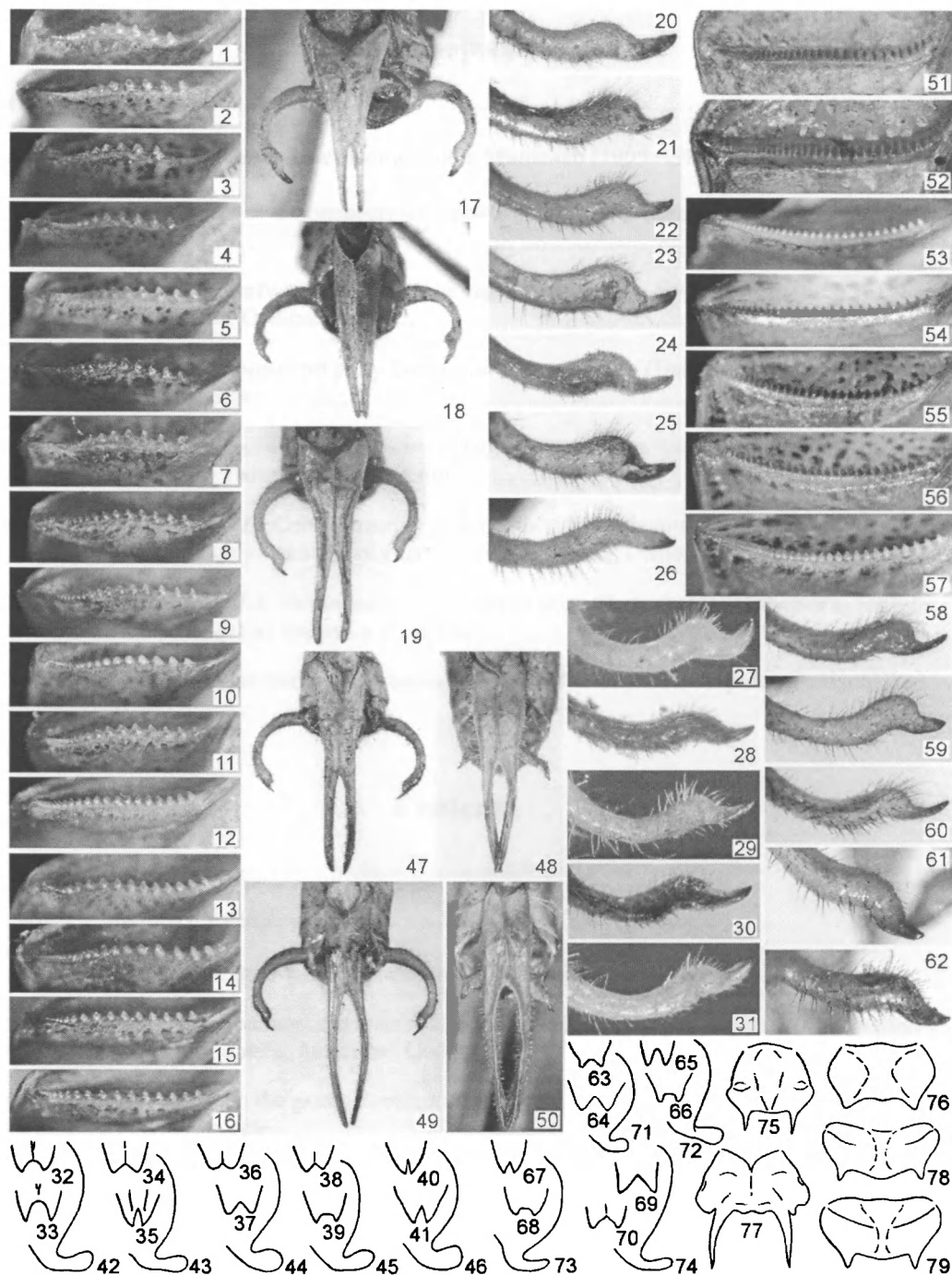


Fig. XIV: 1-79. *Elimaeta*: 1-46, species complex *subcarinata-chloris*; 47-74, species complex *fallax-thaii*; 75, *E. bavi* sp. n.; 76, *E. maichau* sp. n.; 77, *E. tamdao* sp. n.; 78, *E. bona* sp. n.; 79, *E. recta* sp. n. Stridulatory vein from behind and slightly below (1-16, 53-57) and from below (51, 52); male abdominal apex from below (17-19, 47-50); male cercus without base from side and slightly above (20-31, 58-62); female genital plate (75-79) and its apex (32-41, 63-70) from below; hind part of ovipositor gonangulum from side (42-46, 71-74). [1, 30, S. Malacca; 2, 17, 20, 49, 53, Guangdong; 3, 15, 21, 47, 54, 69, 70, 74, Yunnan; 4, 32, 33, 42, Hainan; 5, 6, 16, 19, 22, 23, 55-60, 67, 68, 73, N. Vietnam; 7, 27, E. Thailand, Siam Bay; 8, 9, 24, 34, 35, 43, C. Vietnam; 10, 11, 25, 26, S. Vietnam; 12, 28, Myanmar, Yangon; 13, 29, 36, 37, 44, C. Malacca; 14, 31, 40, 41, 46, Java; 38, 39, Penang I.; 45, Sumatra; 48, 52, 62, 65, 66, 72, Sichuan (48, 52, 62, holotype of *E. berezovskii* B.-Bien.); 50, 51, 61, N. China; 63, Korea; 64, 71, Russia (holotype of *E. fallax* B.-Bien.)].

Содержание

Введение.....	3
Горохов А.В. Воспоминания о Льве Леонидовиче Мищенко (1909–1989).....	6
Стороженко С.Ю. Новые и малоизвестные прямокрылые (Orthoptera) из Юго-Восточной Азии.....	11
Бенедиктов А.А. К систематике и биоакустике саранчовых рода <i>Sphingonotus</i> Fieber, 1852 (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae).....	21
Анисюткин Л.Н. Новые данные по роду <i>Eumegalura</i> Bey-Bienko (Dermaptera, Forficulidae) с описанием нового вида.....	35
Сергеев М.Г. Опыт актуалистической реконструкции становления фаун и сообществ прямокрылых (Orthoptera) внетропической Азии.....	41
Озерский П.В., Щеканов Е.Е. Соотношение между частотой биения крыльев при полете и при звукоизлучении у некоторых видов Ensifera (Insecta, Orthoptera).....	61
Горохов А.В., Волченкова Н.А. Новые виды кузнечиков рода <i>Stictophaula</i> (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae) из Борнео и Суматры.....	69
Горохов А.В. Новые и малоизвестные кузнечики трибы Elimaeini (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae).....	77

Contents

Introduction.....	3
Gorochov A.V. Memoirs about Lev Leonidovich Mistshenko (1909–1989).....	6
Storozhenko S.Yu. New and little-known Orthoptera from South-East Asia.....	11
Benediktov A.A. To the taxonomy and bioacoustics of grasshoppers of the genus <i>Sphingonotus</i> Fieber, 1852 (Orthoptera, Acrididae, Oedipodinae).....	21
Anisyutkin L.N. New data on the genus <i>Eumegalura</i> Bey-Bienko (Dermaptera, Forficulidae) with description of a new species.....	35
Sergeev M.G. An experience of actualistic reconstruction of history of Orthoptera faunas and assemblages in extratropical Asia.....	41
Ozerski P.V., Shchekanov E.E. A relationship between wing beating rate in flight and during sound emission in some species of Ensifera (Insecta: Orthoptera).....	61
Gorochov A.V., Voltshenkova N.A. New species of the katydid genus <i>Stictophaula</i> (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae) from Borneo and Sumatra.....	69
Gorochov A.V. New and little known katydids of the tribe Elimaeini (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae).....	77

Труды Русского энтомологического общества

Том 80(1)

Утверждено к печати
Русским энтомологическим обществом
03.04.2009

Компьютерная верстка *А.В. Горохова*

Подписано к печати 02.11.2009
Формат 70х108/16. Печ.л. 13.44. Тираж 300 экз.

Зоологический институт РАН, 199034, СПб., Университетская наб., 1