

УДК 595.715.1

**ОБЗОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ
ОТНОШЕНИЙ ЩЕТИНОХВОСТОК РОДА
CHARIMACHILIS WYGODZ. (ARCHAEOGNATHA,
MACHILIDAE) С ОПИСАНИЕМ ЛИЧИНОК
CH. CAUCASICA KARL. И НОВОГО ВИДА
ИЗ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

© 2019 г. В. Г. Каплин

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
шоссе Подбельского, 3, С.-Петербург–Пушкин, 196608 Россия
e-mail: ctenolepisma@mail.ru

Поступила в редакцию 30.11.2017 г.

После доработки 6.08.2018 г.

Принята к публикации 6.08.2018 г.

Впервые выполнен обзор распространения, особенностей внешнего строения, филогенетических отношений и направлений эволюции щетинохвосток рода *Charimachilis*; описаны личинки второго и третьего возрастов. По внешним морфологическим признакам взрослых особей и личинок щетинохвостки рода *Charimachilis* должны быть отнесены к подсем. Machilinae, где этот род вместе с *Turquimachilis* образуют группу родов Charimachilis, занимающую обособленное положение и близкую к подсем. Petrobiinae. Род *Charimachilis*, вероятно, обособился в низкогорьях восточного и северо-восточного побережья Средиземного моря в зоне жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников. Прослежены пути распространения его представителей в глубь европейского континента вдоль южного и западного побережий Черного моря на север до 50° с. ш. Вероятно, в связи с аридизацией климата и ухудшением условий обитания повсеместно получили распространение уменьшение размеров тела и переход щетинохвосток рода *Charimachilis* к партеногенезу; обоеполые виды сохранились лишь в условиях влажных реликтовых сообществ на Кавказе. Новый вид *Charimachilis morozovi* sp. n. по отсутствию латеральных копательных зубцов на передних гонапофизах наиболее близок к *Ch. palaestinensis*, от которого отличается строением яйцеклада и стернитов брюшка.

Ключевые слова: *Charimachilis*, личинки, распространение, морфологические признаки, группа родов, филогения.

DOI: 10.1134/S0367144519010106

Цель исследования – зоогеографический, сравнительно-морфологический и филогенетический анализ рода *Charimachilis* Wygodzinsky, 1939 на основании обобщения первоначальных и более полных описаний видов и сведений об их распространении в работах, указанных в списке публикаций, а также материалов автора, для выяснения их филогенетических отношений и направлений эволюции.

При изучении щетинохвосток, собранных автором в Краснодарском крае и в Белгородской обл., выявлены личинки младших возрастов и новый вид рода *Charimachilis*, описание которых приведено в конце обзора рода. Голотип и все паратипы нового вида хранятся в коллекции Зоологического института РАН в Санкт-Петербурге.

Положение рода *Charimachilis* в системе отряда Archaeognatha остается недостаточно выясненным. По признакам строения яйцеклада он отнесен к группе родов неопределенного положения (*incertae sedis*) в надсем. Machiloidea (Sturm, Bach de Roca, 1993). Мендес (Mendes, 1990) на основании особенностей распределения чешуек на теле взрослых особей поместил этот род в подсем. Machilinae сем. Machilidae.

При описании рода *Charimachilis* самцы его представителей не были известны, и их признаки не учтены в родовой характеристике (Wygodzinsky, 1939). Расширенное описание рода было опубликовано в 1957 г. (Janetschek, 1957) с добавлением признаков самца *Ch. relictæ insularis* Janetschek, 1957, на самом деле относящегося, скорее всего, к роду *Lepismachilis*. К сожалению, ошибочно указанные Янечком (Janetschek, 1957) признаки самца приведены в описании рода *Charimachilis*, выполненном Мендесом (Mendes, 1990). Самцы рода *Charimachilis* были впервые обнаружены и описаны лишь у кавказских видов *Ch. caucasica* и *Ch. abchasica* (Каплин, 1999, 2017).

Дополненное краткое описание рода приводится ниже.

Род CHARIMACHILIS Wygodzinsky, 1939

Типовой вид: *Praemachilis orientalis* Silvestri, 1908.

Брюшные стерниты хорошо развиты; все тело, включая жгутики усиков, покрыто чешуйками, что относится к отличительным признакам видов подсем. Machilinae. Глаза округлые, реже расширенные (*Ch. armata*, *Ch. ukrainensis*); парные глазки подошвообразные, расположены перед глазами. Грудных грифельков 2 пары на средних и задних тазиках. Брюшные грифельки на кокситовых II–IX сегментах брюшка; II–VII кокситов брюшка с 1 парой выпячивающихся мешочков. Опорные шипы на концах брюшных грифельков длинные, составляют 0.35–0.60 длины грифельков (без опорных шипов). Вершинный угол брюшных стернитов острый, прямой или тупой. Лапка и предлапка хорошо развиты, без скопулы. Передние бедра самцов без сенсорных полей, лапки и голени самцов и самок с игловидными щетинками или без них. Последний членик нижнегубных щупиков самцов и самок удлинённый. Нижнечелюстные и нижнегубные щупики и ноги самцов без специализированных щетинок. Генитальный аппарат самца с длинными 2–4-члениковыми изогнутыми параметрами на IX сегменте брюшка. Параметры выступают за вершину пениса и за вершины кокситов IX сегмента. Пенис крупный, расширенный, достигает вершины кокситов IX сегмента брюшка или слегка выступает за нее. Яйцеклад членистый, включает 12–20 члеников, утолщенный, склеротизованный в вершинной части, полностью прикрыт кокситовыми IX сегмента, не достигает их вершин. Расширенные в дистальной части передние гонапофизы яйцеклада с 3–6 склеротизованными латеральными копательными зубцами или без них, апикальный членик гонапофизов с 1 или 2 выступами, реже без них. Задние гонапофизы с изогнутым, склеротизованным апикальным рогом. Передние и задние гонапофизы с конечными иглами, их членики с длинными тонкими, редко – с короткими щетинками.

Положение рода *Charimachilis* в надсем. Machiloidea неясно прежде всего из-за особенностей строения яйцеклада (Sturm, Bach de Roca, 1993). Описание полового аппа-

рата самца (Каплин, 1999) также свидетельствует о высоком своеобразии этого рода. Высказано предположение о его близости к сравнительно недавно описанному из северной Турции роду *Turquimachilis* Bach de Roca et al., 2013 (типовой вид *T. mendesi* Bach de Roca et al., 2013), отнесенному вместе с *Charimachilis* к группе с неопределенным положением в сем. Machilidae (Bach de Roca et al., 2013). Самки этих родов сходны в своеобразном строении яйцеклада, самцы с 1 парой параметер на IX сегменте брюшка, без сенсорных полей на передних бедрах, специализированных щетинок на ногах и щупиках; последний членик нижнегубных щупиков самцов и самок удлиненный. Однако II–V кокситы брюшка *T. mendesi* с 2 парами выпячивающихся мешочков, параметры самцов нечленистые, заметно длиннее более узкого пениса, в дистальной части изогнутые, утолщенные и почти соприкасающиеся. Передние гонапофизы яйцеклада *T. mendesi* не имеют латеральных копательных зубцов. Очевидно, что род *Turquimachilis* более специализированный по сравнению с родом *Charimachilis*, что выражается прежде всего в появлении у его представителей второй пары выпячивающихся мешочков на брюшных кокситах.

Строение задних гонапофизов яйцеклада у родов *Charimachilis* и *Turquimachilis* с апикальным склеротизованным изогнутым рогом сходно с их строением у представителей юго-западноевропейских родов *Catamachilis* Silvestri и *Promesomachilis* Silvestri, относящихся к группе *Promesomachilis* с парными глазками, расположенными субмедиально по отношению к соприкасающимся глазам, с 1 парой параметер на IX сегменте брюшка самцов и 1 парой грудных грифельков на задних тазиках. Это сходство конвергентное, очевидно, связанное со сходными особенностями условий обитания и откладки яиц (Janetschek, 1991).

Половой аппарат самцов рода *Charimachilis* сходен с половым аппаратом самцов рода *Kerkiratrobis* Bach de Roca et al., 2010 (типовой вид *K. rosanae* Bach de Roca et al., 2010), описанного с о. Корфу по самцам и относящегося к подсем. Petrobiinae (Machilidae) (Bach de Roca et al., 2010). Жгутик усиков *K. rosanae* без чешуек, парные глазки подошвообразные, лежат перед глазами, брюшные кокситы с одной парой грифельков, лапки и голени без игловидных щетинок, передние бедра самцов без сенсорных полей, ноги и щупики без специализированных щетинок, вершинный угол брюшных стернитов острый или прямой, отношение длины брюшных грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов V сегмента брюшка 0.43, VIII – 0.92, IX – 0.63, опорные шипы на грифельках V и VI брюшных кокситов длинные, составляют 0.47–0.58 длины грифельков (без опорных шипов). Почти все перечисленные признаки характерны также для самцов рода *Charimachilis*, за исключением наличия чешуек на жгутиках усиков. Однако у личинок рода *Charimachilis* третьего возраста, тело которых покрыто чешуйками, жгутики усиков также лишены чешуек. К сожалению, самки рода *Kerkiratrobis* не описаны, и строение их яйцеклада остается неизвестным. На основании особенностей строения взрослых особей и личинок щетинохвостки рода *Charimachilis* отнесены нами здесь к подсем. Machilinae (Machilidae), где этот род вместе с *Turquimachilis* образует группу *Charimachilis*, занимающую обособленное положение и близкую к подсем. Petrobiinae.

Строение полового аппарата самцов отряда Archaeognatha (= Microcoryphia) в значительной мере связано с особенностями их полового поведения и оплодотворения, а строение яйцеклада – с особенностями оплодотворения и откладки яиц, которые изучены недостаточно. Передние и задние гонапофизы яйцеклада Machiloidea гомоло-

гичны выпячивающимся мешочкам (втяжным пузырькам) предыдущих сегментов тела и служат прежде всего для захвата капель спермы или сперматофоров и втягивания спермы в половые пути (Silvestri, 1905; Беккер, 1925; Sturm, Machida, 2001; Емельянов, 2014, и др.). У *Archaeognatha* различают три основных типа оплодотворения. При первом из них самцы помещают одну порцию половых продуктов (одну или несколько капель спермы или сперматофоров) на тонкую нить, образованную из выделений специальных желез на парамерах. Нить прикреплена одним концом к почве, другим к концу брюшка самца. Самец держит нить в натянутом положении и изгибает тело вокруг переднего конца тела самки. Самка прикрепляется к самцу с помощью нижнечелюстных щупиков, выдвигает яйцеклад из кокситов IX сегмента, захватывает им сперматофоры или капли спермы и втягивает сперму. Такой тип оплодотворения отмечен у *Machilis germanica* Janetschek, *Lepismachilis y-signata* Kratochvil, *Dilta insulicola* Wygodzinsky (Machilinae), *Pedetontus unimaculatus* Machida (Petrobiinae) (Sturm, 1955, 1992, 1993). У самцов родов *Machilis*, *Lepismachilis* и *Dilta* 2 пары, у *Pedetontus* – 1 пара членистых парамер, penis маленький или средних размеров, открытый; penis и парамеры полностью прикрыты кокситами IX сегмента. Второй тип оплодотворения описан у *Petrobius maritimus* Leach (Petrobiinae): самец приближается к самке, выделяет сперматофор вблизи ее яйцеклада, и самка захватывает его и втягивает сперму. Парамер 1 пара, они сплошные, короткие, значительно короче penis; penis длинный, открытый, почти доходит до вершин кокситов; яйцеклад длинный, тонкий, членистый. Третий тип оплодотворения описан у самцов *Neomachilellus scandens* Wygodzinsky (Meinertellidae). Penis у самцов сем. Meinertellidae вида маленький, парамеры отсутствуют. Самцы откладывают на поверхность почвы сперматофоры, которые самка захватывает длинным тонким членистым яйцекладом. Особенности оплодотворения у обоеполых видов рода *Charimachilis* не изучены.

Строение яйцеклада *Archaeognatha* в значительной мере также связано со способом и местом откладки яиц. При откладке яиц махилиды отводят гонапофизы до перпендикулярного к продольной оси тела положения (Sturm, Machida, 2001). Первичной считается откладка ими яиц в трещины и щели в субстрате, куда они вводят длинный тонкий членистый яйцеклад (Емельянов, 2014). Откладка в лабораторных условиях яиц самками *Petrobius brevistylis* (Petrobiinae), имеющими длинный тонкий членистый яйцеклад, и расположение их яйцекладок в природных условиях в Юго-Западной Англии детально описаны Делани (Delany, 1959). Размеры отложенных яиц *P. brevistylis* 1.0–1.3 × 0.9 мм. Размеры и форма яиц отличаются значительной изменчивостью, их окончательная форма зависит от места откладки. При проходе через яйцеклад яйцо сужается и вытягивается, принимая вновь широкоовальную форму после выхода из яйцеклада. В естественных условиях зимующие яйца были обнаружены в феврале и марте. Яйцекладки компактные, черные, располагались в узких трещинах шириной 1–1.5 мм в песчанике на глубине редко более 1 дюйма (25 мм), группами от 3 до нескольких сотен яиц. Яйцекладки располагались изолированно или соприкасались друг с другом, образуя в трещинах непрерывные полосы. Самки откладывают яйца, засовывая яйцеклад в трещины в песчанике. Свежеотложенные яйца покрыты утолщенной блестящей оболочкой, вскоре после откладки они приобретают черный цвет. Укороченный и утолщенный яйцеклад с копательными шипами в дистальной части адаптирован к откладке яиц в почву и рыхлые субстраты. У щетинохвосток рода *Charimachilis* в откладке яиц, очевидно, участвуют задние гонапофизы с апикальным склеротизованным рогом, имеющимся у всех описанных видов, и передние гонапофизы с опор-

ными выступами на их апикальных члениках и боковыми копательными зубцами на следующих 4–7 члениках, имеющихся у самок большинства описанных видов, однако субстрат и процесс откладки яиц остаются неизученными.

ОБЗОР ВИДОВ РОДА CHARIMACHILIS И ИХ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

В юго-западнопалеарктическом роде *Charimachilis* Wygodzinsky, 1939 известно 13 видов. *Charimachilis egatensis* был описан как подвид *Ch. relictа* (*Ch. relictа egatensis*) (Bach de Roca, 1982). После детального анализа дополнительных сборов описанного с о. Мальта (Stach, 1958a) *Ch. melitensis*, включавших более 30 самок, и их сравнения с *Ch. relictа*, главным образом, по строению яйцеклада, статус *Ch. melitensis* был понижен до подвида *Ch. relictа melitensis* (Mendes, 1980). Сравнение особенностей строения органов зрения, брюшных стернитов и кокситов, нижнечелюстных и нижнегубных щупиков послужило основанием для повышения статуса подвида *Ch. relictа egatensis* до видового (*Ch. egatensis*) и восстановления видового статуса *Ch. melitensis* (Kaplin, 2010). Отношение длины глаза к его ширине составляет у *Ch. relictа* 0.93–0.96, у *Ch. egatensis* 0.88, а у *Ch. melitensis* – 0.86; отношение длины линии контакта глаз к длине глаз соответственно 0.51–0.58, 0.75 и 0.58; отношение расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз – 0.27, 0.15 и 0.12–0.13; отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов V сегмента брюшка – 0.37–0.48, 0.58–0.61 и 0.39–0.45, к длине кокситов VIII сегмента – 0.47, 0.81 и 0.49, IX – 0.49–0.54, 0.89–0.92 и 0.39–0.47; отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине предпоследнего членика – 0.9, 1.1 и 1.2; длины последнего членика нижнегубных щупиков к его ширине – 2.1, 2.2 и 1.8; вершинный угол брюшных стернитов у *Ch. relictа* острый, а у *Ch. egatensis* и *Ch. melitensis* он прямой или тупой. Подвиды *Ch. relictа insularis* Janetschek, 1957 и *Ch. relictа meridionalis* Janetschek, 1957 были описаны из Греции очень кратко (Janetschek, 1957), и их статус требует уточнения после изучения дополнительного материала.

Виды рода *Charimachilis* распространены в горных, преимущественно лесных и открытых кустарниковых каменистых ландшафтах в субтропическом и умеренном поясах между 31° и 50° с. ш. (от Израиля на юге до Белгородской обл. на севере) и между 11° и 41° в. д. (от Инсбрука (Австрия, Штубайские Альпы) на западе до Абхазии на востоке) в условиях умеренно-теплого с равномерным увлажнением (30.8 % видов); умеренно-теплого с сухим и очень сухим летом (средиземноморского) (46.1 %); умеренно-холодного (континентального) климата с равномерным увлажнением (15.4 %) в Западносредиземноморской и Восточносредиземноморской (по 30.8 % видов), Восточноевропейской (7.7%), Евксинской (горной) (15.4 %) провинциях и в переходной зоне между Европейской (неморальной) и Скифской (степной) областями (7.6 %). Один вид (*Ch. relictа*) с тремя подвидами распространен в Среднеевропейской и Восточносредиземноморской провинциях в условиях умеренно-теплого и умеренно-холодного климатов с равномерным увлажнением и умеренно-теплого климата с сухим и очень сухим летом. Среднегодовая температура воздуха в пределах ареала рода *Charimachilis* составляет 7–19 °C, среднегодовая сумма осадков – 445–1450 мм (табл. 1, рис. 1). Все виды предпочитают каменистые, меловые, известняковые, часто реликтовые лесные местообитания с повышенной влажностью. Два вида обоеполые (*Ch. caucasica*, *Ch. abchasicа*), остальные – партеногенетические. Обоеполые виды известны лишь из Евксинской горной провинции, отличаются наиболее крупными размерами (длина тела 10.6–14 мм), живут в условиях умеренно-теплого климата с равномерным ув-

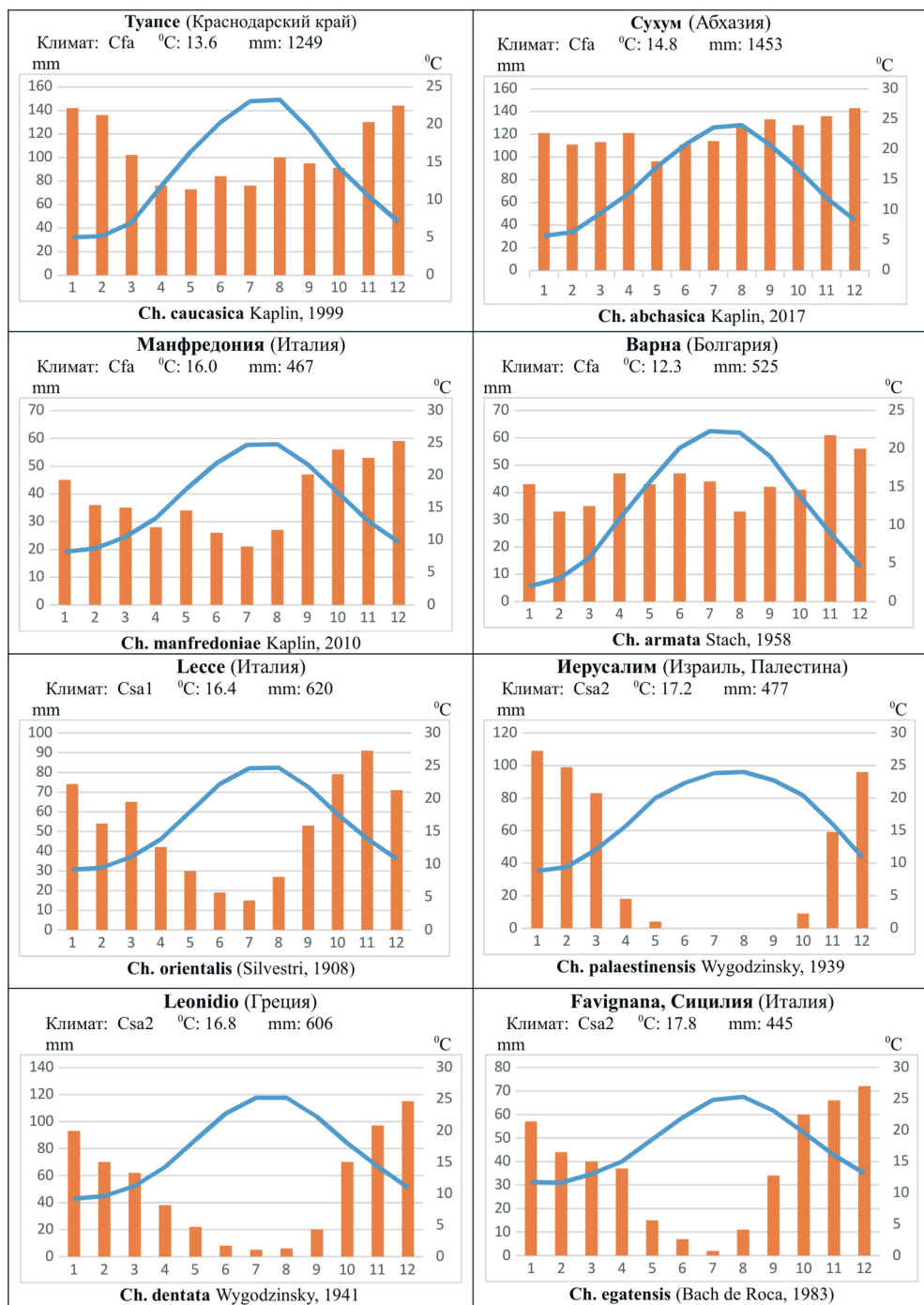


Рис. 1. Климатодиаграммы в местах обитания щетинохвосток рода *Charimachilis* Wygodz.

Климаты: Cfa – умеренно-теплый с равномерным увлажнением; Csa – умеренно-теплый с сухим (Csa1) и очень сухим (Csa2) летом (средиземноморский); Dfb – умеренно-холодный (континентальный) с равномерным увлажнением; 1–12 – месяцы (по: Climate-Data.org).

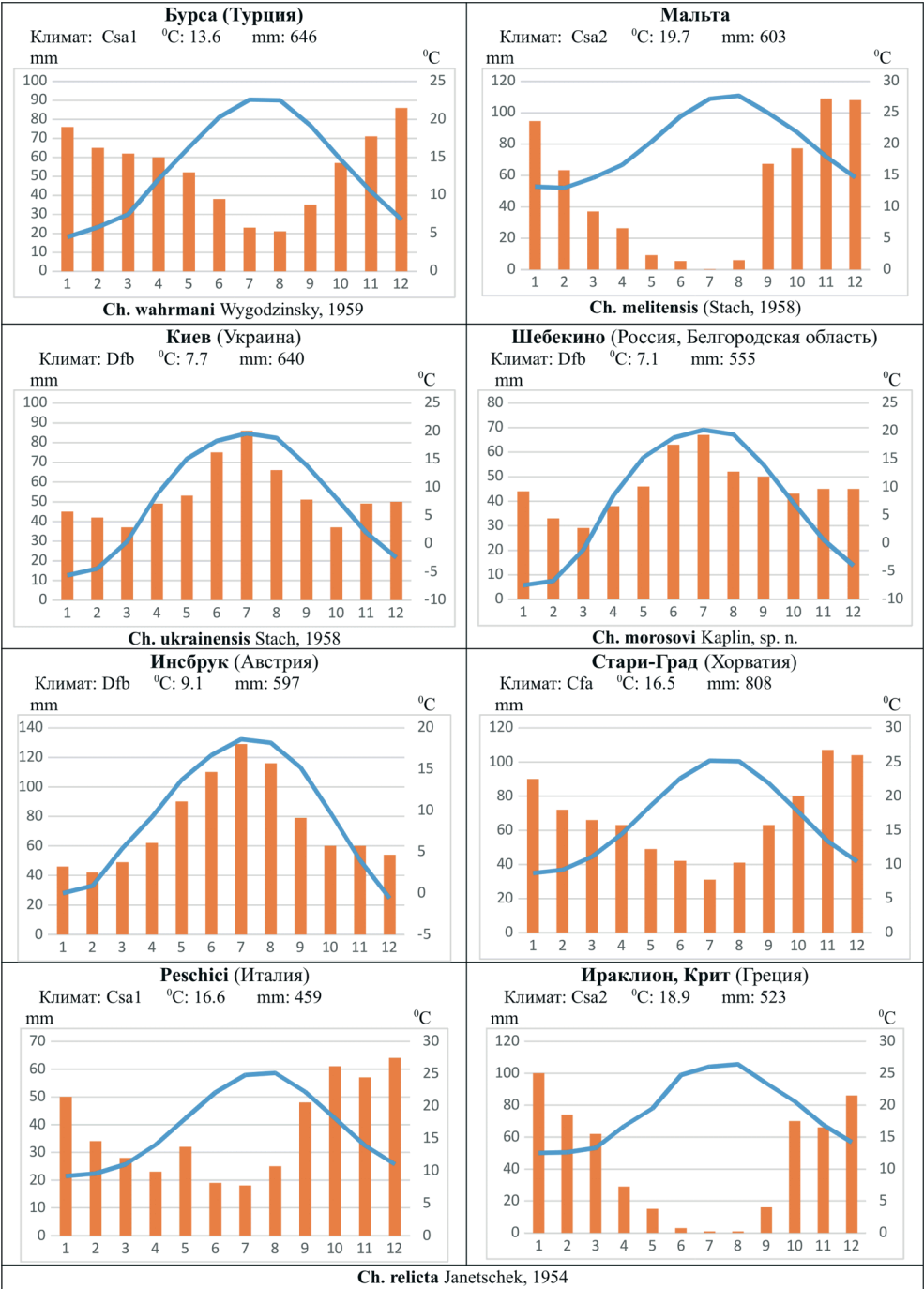


Рис. 1 (продолжение).

Таблица 1. Видовой состав и распространение шетинохвосток рода *Charimachilis* Wygodzinsky (по: Silvestri, 1908; Wygodzinsky, 1939, 1941, 1959; Janetschek, 1954, 1957; Stach, 1958a, 1958b; Mendes, 1980; Каплин, 1999, 2017; Kaplin, 2010)

Вид	Распространение (страна, область, регион)	Координаты		Климатический пояс, климат	Тип растительности, тип местообитания, высота над ур. м.	Зоогеографическая область, провинция
		широта (N)	долгота (E)			
1	2	3	4	5	6	7
<i>Ch. saucasica</i> Kaplin, 1999	Россия: Краснодарский край, окр. Адлера, долина р. Мзымта	43°30'	40°00'	Субтропический	Влажный лес колхидского типа (бук, дуб, тис, самшит, иглица), под камнями, 80 м	III4
<i>Ch. abchasica</i> Kaplin, 2017	Абхазия: окр. Сухума, ущелье р. Гумиста	43°01'	41°00'	То же	Самшитовая роща, под камнями, 50 м	III4
<i>Ch. Manfredoniae</i> Kaplin, 2010	Италия: Апулия, окр. Манфредонии	41°38'	15°55'	» »	Злаково-разнотравно- кустарниковая степь, под камнями, 35 м	V4
<i>Ch. orientalis</i> (Silvestri, 1908)	Греция: о. Корфу, гора Санти Дека; Италия: Апулия, г. Леччо	39°37'	19°55'	» »	Мирт, земляничное дерево, лавр, каменный дуб, 20 м	V4
<i>Ch. palaestinensis</i> Wygodzinsky, 1939	Израиль: Ramoth Nashawin близ Тель-Авива, Beth Lechem (= Beit Lechem HaGalilit, = англ. Bethlehem of Galilee)	31°30'	35°05'	» »	Разреженные кустарники	V5
<i>Ch. dentata</i> Wygodzinsky, 1941	Греция: г. Леонидион (Leonidio)	37°10'	22°51'	» »	Фриганоидные горные леса, 72 м	V5
<i>Ch. armata</i> Stach, 1958	Болгария: окр. Варны	43°13'	27°55'	Тепло-умеренный	Влажный лес с белым тополем, под камнями, 60 м	V5

<i>Ch. ukrainensis</i> Stach, 1958	Украина: окр. Киева, берег Днепра	50°27'	30°31'	Умеренный	Дубово-сосновые разреженные леса в лесостепи, 200 м	III3
<i>Ch. wahrmani</i> Wygodzinsky, 1959	Турция: Бурса	40°12'	29°04'	Субтропический	Жестколистные вечнозеленые леса, 160 м	V5
<i>Ch. egatensis</i> (Bach de Roca, 1983)	Италия: Сицилия, Эгадские острова, о. Фавиньяна (Favignana)	37°56'	12°20'	То же	Разреженная кустарниковая, 10 м	V4
<i>Ch. melitensis</i> (Stach, 1958)	Мальта	35°54'	14°31'	» »	Жестколистные дубы, сухолюбивые кустарники, кустарнички, 45 м	V4
<i>Ch. relicta relicta</i> Janetschek, 1954	Австрия: Тироль, Штубайские Альпы Хорватия: о. Хвар	46°53'	11°14'	Умеренный	Под камнями, покрытыми лишайниками, 2799 м	III2
		43°09'	16°39'	Субтропический	Выходы известняков, <i>Cistus</i> , <i>Rosmarinus</i> , <i>Pistacia</i> , 100–200 м	V4
	Италия: Апулия: п-ов Гаргано (Gargano), г. Пескичи (Peschici)	41°57'	16°01'	То же	Вечнозеленая древесно-кустарниковая, 20 м	V4
<i>Ch. relicta insularis</i> Janetschek, 1957	Греция: о. Крит, грот Камилари (Cave Kamilari)	35°03'	24°50'	» »	Разреженная разнотравно-кустарниковая, 210 м	V5
<i>Ch. relicta meridionalis</i> Janetschek, 1957	Греция: Аттика, гора Пенделикон (Mont Pentelique)	38°05'	23°54'	» »	Жестколистные леса и кустарники, 1100 м	V5
<i>Ch. morozovi</i> sp. n.	Россия: Белгородская обл., Шебекинский р-н, окр. с. Маломихайловка	50°25'	37°04'	Умеренный	Выходы меловых пород, разнотравный сосняк, под камнями, 120 м	III–VII

Примечания: Зоогеографические области (римские цифры) и провинции (арабские цифры): III2 – Среднеевропейская (смешанная), III3 – Восточноевропейская, III4 – Евкийская (неморальная, горная), V4 – Западносредиземноморская (смешанная), V5 – Восточносредиземноморская (горная), III–VII – переходная между Европейской (неморальной) и Скифской (степной) областями (по: Емельянов, 1974). Климаты: Cfa, Csa, Csa1, Csa2, Dfb – то же, что на рис. 1.

лажнением и годовой суммой осадков более 1200 мм. Оптимальные условия для них складываются в реликтовых тисо-самшитовых ассоциациях Большого Кавказа. Длина тела партеногенетических видов 7–10 мм, годовая сумма осадков в местах их обитания составляет 445–810 мм. Наибольшее их видовое разнообразие наблюдается в Западно-средиземноморской и Восточносредиземноморской провинциях. Географический партеногенез получил сравнительно широкое распространение у щетинохвосток семейств Machilidae и Meinertellidae и других насекомых; в более благоприятных условиях обитания, обычно в центральных частях ареалов вида или рода, популяции обоеполые, а в менее благоприятных условиях в периферических частях ареалов виды представлены только самками, размножающимися партеногенетически (Morgan-Richards et al., 2010; Notario-Muñoz et al., 2013).

При анализе филогенетических отношений видов рода *Charimachilis* учтены основные таксономические признаки видов и их состояния (табл. 2, 3). Необходимо отметить, что такие плезиоморфные признаки, как лежащие перед глазами подошвообразные парные глазки, наличие 1 пары втяжных пузырьков на I–VII брюшных кокситов, отсутствие сенсорных полей на передних бедрах самцов, специализированных щетинок на их лапках, голеньях, нижнечелюстных и нижнегубных щупиках, удлинённый апикальный членик нижнегубных щупиков у самок и самцов характерны для всех описанных видов рода *Charimachilis*.

Глаза и парные глазки. У видов рода *Charimachilis* известны 4 типа окраски глаз в спирте. У всех видов, в описании которых указан цвет глаз, их окраска однотонная. У *Ch. armata*, *Ch. relictata* и *Ch. manfredoniae* глаза темные или черные, у *Ch. palaestinis* – темно-бордовые, у *Ch. caucasica* – темно-коричневые, у *Ch. abchasica* и *Ch. morozovi* – красновато-коричневые, у *Ch. wahrmani* из Турции – серые. У турецкого вида *Turquimachilis mendesi* глаза также серые, двуцветные с темными пятнами. Парные глазки черные (*Ch. orientalis*), темные со светлым пятном (*Ch. egatensis*), коричневатые-черные (*Ch. armata*), черновато-коричневые (*Ch. morozovi*), темно-коричневые (*Ch. manfredoniae*), темно-красные (*Ch. wahrmani*), красновато-коричневые (*Ch. relictata*, *Ch. caucasica*, *Ch. abchasica*), коричневатые (*Ch. ukraniensis*), светло-коричневатые (*Ch. melitensis*) с узким белым ободом. Иными словами, в окраске глаз у обитателей открытых ландшафтов преобладает темная, у обитателей лесных местобитаний – коричневая, красновато-коричневая, в окраске глазков – коричневая окраска.

У большинства видов рода *Charimachilis* глаза округлые, отношение длины глаза к ширине составляет 0.7–1.1. Наиболее расширенные глаза со средним отношением их длины к ширине 0.7 у восточносредиземноморского *Ch. armata*. У *Ch. ukraniensis* этот показатель составляет около 0.8, у *Ch. wahrmani* и *Ch. egatensis* – около 0.9, у остальных видов глаза округлые или слегка продольно вытянутые (*Ch. manfredoniae*). Отношение длины линии контакта глаз к их длине в роде *Charimachilis* меняется от 0.35 до 0.75. Наибольшая относительная длина линии контакта глаз у западносредиземноморского вида *Ch. egatensis*, наименьшая (около 0.4) – у кавказских и украинского видов *Ch. caucasica*, *Ch. abchasica* и *Ch. ukraniensis*, у остальных видов она составляет около 0.5–0.6.

Отношение расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз составляет 0.12–0.28 общей ширины глаз. Сильнее всего сближены глазки у *Ch. caucasica*, *Ch. melitensis* и *Ch. egatensis*, а сравнительно широко расставлены – у *Ch. relictata* и *Ch. manfredoniae* (табл. 2).

Особенности строения органов зрения щетинохвосток рода *Charimachilis* связаны с природными условиями их местообитаний, что, вероятно, обусловлено сравнительно небольшими размерами ареала рода (см. рис. 1). Корреляционный анализ показал, что чем больше годовая сумма осадков и чем больше их выпадает в теплый период года, а также чем восточнее расположен ареал вида, тем слабее сближены глаза (меньше относительная длина линии контакта глаз) с коэффициентами корреляции соответственно -0.648 , -0.534 и -0.756 . Парные глазки тем сильнее сближены, чем больше среднемесячная температура воздуха в период активности (апрель–октябрь) (коэффициент корреляции -0.467). Кроме того, чем сильнее расширены глаза (меньше отношение длины глаза к его ширине), тем сильнее сближены парные глазки (меньше отношение расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз) (коэффициент корреляции 0.623).

С учетом анализа морфологических особенностей строения личинок младших возрастов в сравнении с имаго к плезиоморфным состояниям следует отнести более удлиненные глаза с отношением длины глаза к его ширине более 1.0, наибольшую относительную длину линии контакта глаз, наибольшее относительное расстояние между внутренними и наименьшее – между наружными краями парных глазков (табл. 3).

Усики и церки. К обычно указываемым систематическим признакам при описании видов сем. Machilidae относятся число члеников в цепочках дистальной части жгутика усиков, относительная длина усиков и церок, особенности строения вершины церок. При этом в пределах рода от примитивных форм к более продвинутым наблюдается увеличение числа члеников в цепочках как проявление эволюционного процесса полимеризации, способствовавшего увеличению длины усиков в целом. У видов рода *Charimachilis* усики обычно короче тела, их длина составляет 0.75–1.2 длины тела. Число члеников в цепочках вершинной части жгутика меняется незначительно и у большинства видов *Charimachilis* составляет 7–13. Наименьшее количество члеников в цепочках усиков махилид обычно составляет 7–9. Коэффициент корреляции между длиной усиков и количеством члеников в цепочках жгутика усиков в роде *Charimachilis* составляет 0.818.

Хвостовая нить и церки играют важную роль при передвижении щетинохвосток семейства Machilidae, выполняя опорную функцию. У обоеполых кавказских видов *Ch. caucasica* и *Ch. abchasica* апикальные членики церок двухвершинные, у партеногенетических видов *Ch. armata*, *Ch. egatensis*, *Ch. manfredoniae* и *Ch. morozovi* они также двухвершинные, но с более короткой боковой вершиной. Церки *Ch. morozovi* 10–12-члениковые. Отношение длины церок к длине тела составляет 0.25–0.49, наибольшее оно (0.44–0.49) у крупных обоеполых видов, а у партеногенетических видов составляет 0.25–0.36. В процессе эволюции щетинохвосток увеличивается относительная длина груди и церок. Это подтверждается также при сравнении относительной длины церок у личинок и имаго. У личинок третьего возраста *Ch. caucasica* она составляет 0.21–0.24, а у имаго – 0.40–0.45.

Нижнечелюстные и нижнегубные щупики имеют обычное для махилид строение. Дорсальная поверхность 5–7-го члеников нижнечелюстных щупиков с бесцветными зубьевидными хетами. Их количество составляет на 5-м членике от 1–4 (*Ch. morozovi*, *Ch. ukraniensis*, *Ch. caucasica*) до 2–5 (*Ch. abchasica*, *Ch. egatensis*) и 5–7 (*Ch. armata*, *Ch. manfredoniae*), на 6-м членике – от 4 или 5 (*Ch. morozovi*) до 9–15 (*Ch. armata*, *Ch. manfredoniae*, *Ch. caucasica*, *Ch. ukraniensis*) и 13–17 (*Ch. abchasica*,

Таблица 2. Признаки внешнего строения щетинохвосток рода *Charimachilis* Wygodzinsky (по: Silvestri, 1908; Wygodzinsky, 1939, 1941, 1959; Janetschek, 1954, 1957; Stach, 1958a, 1958b; Mendes, 1980; Каплин, 1999, 2017; Kaplin, 2010)

Признак	<i>Ch. caucasica</i> Kaplin	<i>Ch. abchasica</i> Kaplin	<i>Ch. manfredoniae</i> Kaplin (самка)	<i>Ch. orientalis</i> (Silvestri) (самка)	<i>Ch. palaestinaensis</i> Wygodzinsky (самка)	<i>Ch. armata</i> Stach (самка)	<i>Ch. ukrainensis</i> Stach (самка)	<i>Ch. wahrmanni</i> Wygodzinsky (самка)	<i>Ch. egatensis</i> (Bach de Roca) (самка)	<i>Ch. melitensis</i> Stach (самка)	<i>Ch. relicta</i> Janetschek (самка)	<i>Ch. morozovi</i> sp. n. (самка)
Длина тела, мм	10.6–14.0	10.7–12.1	8.5–9.3	9	9	10	11	10	9.5	9.5–10	8	7.0–8.5
Отношение длины усиков к длине тела	>1.0	>1.0	0.75	≤1.0	<1.0	?	?	<1.0	<1.0	≤1.0	<1.0	≤1.0
Отношение длины церок к длине тела	0.45–0.49	0.44–0.46	0.30	0.36	0.33	0.25	0.27	?	0.26	0.30	?	0.34–0.36
Число члеников в цепочках дистальной части жгутиков	8–13	8–12	8–10	?	?	7–10	8–9	?	?	8–11	?	10–12
Отношение длины одного глаза к ширине	0.9–1.0	0.95–1.04	1.03–1.06	0.98	1.05	0.70	0.82	0.9	0.88	0.86	0.93–0.96	0.96
Отношение длины линии контакта глаз к их длине	0.37–0.43	0.35–0.42	0.55–0.60	0.64	0.47	0.60	0.40	0.45	0.75	0.58	0.51–0.58	0.52–0.55
Отношение расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз	0.12–0.14	0.18–0.22	0.24–0.28	0.16	0.22	?	?	0.17	0.15	0.12–0.13	0.27	0.18–0.20
Отношение расстояния между наружными краями парных глазков к общей ширине глаз	0.90–0.95	0.90–0.96	1.0	1.02	0.95	?	?	0.96	1.0	0.95	0.95	0.91–0.96

Отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине предпоследнего членика	1.2–1.4	1.2	0.9–1.0	0.9	1.0	1.1	1.1	1.15	0.9	1.0
	2.0–2.8	2.3–2.7	2.1–2.3	1.9	2.0	2.0	?	1.8	2.1	2.4–2.5
Отношение длины апикального членика нижнегубного щупика к его ширине	есть	нет	нет	нет	есть	есть	есть	есть	есть	есть
Игловидные щетинки на лапках и голенях	70–75	90–98	71–80	85	105–110	50–60	50–70	≥90	78–80	70–75
Вершинный угол стернитов V сегмента брюшка, градусы	0.40–0.56	0.47–0.50	0.43–0.48	0.40	0.52	?	0.62–0.68	0.49–0.54	0.37–0.48	0.45
Отношение длины грифельков к длине кокситов брюшка (без опорных шипов)	0.62–0.67	0.54–0.60	0.70–0.71	0.72	0.62	0.60	0.9	0.89–0.92	0.58–0.61	0.82
VIII IX	0.67 ♂ 0.55 ♀	0.63 ♂ 0.71 ♀	0.41–0.42	0.38	0.48	0.53	0.75	0.39–0.47	0.39–0.45	0.56–0.57
	0.35–0.40	0.44–0.54	0.48–0.53	0.45	0.39	0.42	?	?	0.60	0.47–0.52
Отношение длины опорных шипов к длине грифельков II–V сегментов брюшка	3/0	3–4/0	3–4/0	0/0	9–11/0	7/1–2	6–7/1	?	3–5/0	5–7/2–3
Количество внутренних/наружных макрохет на кокситах IX сегмента брюшка	14	17	13	?	15–16	18	15	13	13	16
VIII IX	15	19–20	12–13	?	14	17	17	11–12	12	19–20
	5	5	4	0	0?	4	3–4	3–4	4	0
Количество копательных шипов на передних гонапофизах										

Таблица 3. Плезиоморфное и апоморфное состояния основных морфологических признаков в роде *Charimachilis* Wygodzinsky

Признак	Состояние	
	плезиоморфное	апоморфное
1. Число члеников в цепочках дистальной части жгутиков	1.1. 6–9	1.2. До 8–10 1.3. 10–13
2. Длина усиков	2.1. Короче тела	2.2. Длиннее тела
3. Окраска глаз	3.1. Светлая	3.2. Черная, темная
4. Отношение длины церок к длине тела	4.1. 0.25–0.30	4.2. 0.31–0.40 4.3. > 0.4
5. Отношение длины одного глаза к ширине	5.1. < 1.0	5.2. $\geq$ 1.0
6. Отношение длины линии контакта глаз к длине глаза	6.1. > 0.5	6.2. < 0.5
7. Отношение расстояния между внутренними краями глазков к общей ширине глаз	8.1. > 0.20	8.2. < 0.2
8. Отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине предпоследнего членика	8.1. 0.9–1.1	8.2. > 1.1
9. Количество зубьевидных хет на 6-м и 7-м члениках нижнечелюстных щупиков	9.1. < 10	9.2. > 10
10. Отношение длины апикального членика нижнегубного щупика к его ширине	10.1. 1.8–2.0	10.2. > 2.0
11. Утолщенные игловидные щетинки на лапках и голенях	11.1. Отсутствуют	11.2. Имеются
12. Отношение длины стернитов II–VI сегментов брюшка к длине кокситов	12.1. 0.5–0.6	12.2. > 0.6
13. Вершинный угол стернитов II–V сегментов брюшка	13.1. Тупой	13.2. Острый
14. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов V сегмента брюшка	14.1. > 0.5	14.2. < 0.5
15. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов VIII сегмента брюшка	15.1. 0.6–0.8	15.2. < 0.6 15.3. > 0.8
16. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов IX сегмента брюшка	16.1. 0.6–0.8	16.2. 0.4–0.6
17. Латеральные макрохеты на наружной стороне кокситов IX сегмента брюшка	17.1. Имеются	17.2. Отсутствуют
18. Латеральные макрохеты на кокситах I–VIII сегментов брюшка	18.1. Имеются	18.2. Отсутствуют
19. Латеральные копательные шипы в дистальной части передних гонапофизов яйцеклада	19.1. Имеются	19.2. Отсутствуют

Ch. egatensis); на 7-м – от 5 или 6 (*Ch. morozovi*) до 14–17 (*Ch. ukraniensis*, *Ch. armata*, *Ch. manfredoniae*), 18–22 (*Ch. caucasica* и *Ch. abchasica*) и 22–26 (*Ch. egatensis*). К одному из выраженных отличительных признаков видов рода *Charimachilis* может относиться отношение длины последнего членика нижнечелюстных щупиков к длине их предпоследнего членика, меняющееся от 0.9–1.0 (*Ch. relict*a, *Ch. manfredoniae*) до 1.2–1.4 (*Ch. melitensis*, *Ch. ukraniensis*, *Ch. caucasica*, *Ch. abchasica*) (см. табл. 2). Очевидно, что к плезиоморфным состояниям этих признаков относятся умеренное количество бесцветных зубьевидных хет на 6-м и 7-м члениках нижнечелюстных щупиков, примерно одинаковая длина их последнего и предпоследнего члеников у самцов и самок. Последний членик нижнечелюстных щупиков у самцов и самок описанных видов удлинённый, отношение его длины к ширине составляет 1.8–2.8. Специализированные щетинки на нижнечелюстных и нижнегубных щупиках самцов отсутствуют.

Ноги. Бедра и голени самцов и самок рода *Charimachilis* немного расширены. Игловидные щетинки имеются на лапках и голенях у 66.7 % видов, у остальных видов они отсутствуют (см. табл. 2). Сенсорных полей на передних бедрах и специализированных щетинок на ногах самцов нет.

Стерниты и кокситы брюшка. К основным признакам в строении брюшных стернитов щетинохвосток сем. Machilidae относятся их относительная длина и размер вершинного угла. На основании изучения строения брюшных стернитов у личинок младших возрастов *Ch. caucasica* было установлено, что в процессе эволюции щетинохвосток рода *Charimachilis* длина стернитов брюшка возрастала, а размер вершинного угла уменьшался. Следовательно, к плезиоморфным признакам у них относятся относительно короткий и широкий стернит брюшка и тупой его вершинный угол. Отношение длины II–V брюшных стернитов к длине кокситов известно всего у 5 видов, у которых оно составляет 0.50–0.66, наименьшее у *Ch. palaestinensis* и наибольшее у *Ch. relict*a. Вершинный угол V и VI стернитов брюшка меняется в широких пределах от 50–70° (*Ch. armata*, *Ch. ukraniensis*) до 105–110° (*Ch. palaestinensis*) (см. табл. 2).

У щетинохвосток рода *Charimachilis* кокситы II–IX сегментов брюшка с парой грифельков; кокситы I–VII сегментов брюшка с 1 парой выпячивающихся мешочков. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов V и VI сегментов брюшка меняется незначительно и составляет у *Ch. ukraniensis* 0.6–0.7, у остальных видов этого рода около 0.4–0.5; VIII сегмента – около 0.9 у *Ch. ukraniensis* и *Ch. melitensis*, 0.8 – у *Ch. morozovi* и *Ch. egatensis*, 0.5–0.7 – у остальных видов; IX сегмента – 0.6–0.8 у *Ch. morozovi*, *Ch. caucasica*, *Ch. abchasica* и *Ch. ukraniensis* и 0.4–0.5 – у остальных видов (см. табл. 2). У имаго (в сравнении с личинками младших возрастов) незначительно уменьшается отношение длины грифельков по отношению к длине кокситов брюшка. Вероятно, к плезиоморфному состоянию этого признака относятся сравнительно более длинные брюшные грифельки.

Для щетинохвосток рода *Charimachilis* характерны сравнительно длинные опорные шипы на брюшных грифельках. Отношение их длины к длине грифельков (без шипов) составляет на II–VII сегментах брюшка 0.35–0.60. Опорные макрохеты расположены главным образом на кокситах IX сегмента брюшка. На внутренней стороне этих кокситов 3–11 латеральных макрохет, больше всего их у *Ch. palaestinensis*. У *Ch. morozovi*, *Ch. ukraniensis* и *Ch. armata* они есть (в числе 1–3) также на наружной латеральной стороне кокситов. На IV–VI кокситах брюшка *Ch. palaestinensis* 0–1 + 0–1, VII – 2–4 + 2–4, VIII – 4–5 + 4–5 сублатеральных макрохет. Наличие макрохет на I–VIII кокситах брюшка относится к плезиоморфным признакам.

Яйцеклад. У видов рода *Charimachilis* яйцеклад членистый, укороченный, утолщенный, не достигает вершин кокситов IX сегмента брюшка. Задние гонапофизы у всех видов с изогнутым и развитым в разной степени склеротизованным апикальным рогом. Передние гонапофизы в дистальной части расширенные, их апикальный членик обычно с 2 выступами, 2–7-й членики с 3–6 латеральными копательными шипами, реже без них (*Ch. morozovi*, *Ch. orientalis*, вероятно, *Ch. palaestinensis*). Передние гонапофизы 12–17-, задние – 11–20-члениковые. Апикальные членики передних и задних гонапофизов с недлинными конечными иглами. Большинство члеников гонапофизов с длинными волосковидными щетинками, отсутствующими лишь у одного из описанных видов, у которого щетинки на члениках яйцеклада сравнительно короткие (*Ch. orientalis*). Наибольшее число члеников в яйцекладах европейских и восточно-средиземноморских видов *Ch. caucasica*, *Ch. morozovi* и *Ch. armata*, наименьшее – у самок западносредиземноморских видов *Ch. manfredoniae*, *Ch. melitensis*, *Ch. egatensis* и *Ch. relictæ*.

Генитальный аппарат самца. У самцов рода *Charimachilis* 1 пара длинных, выходящих за вершины кокситов, в апикальной части суженных и изогнутых 2–4-членистых парамер на IX сегменте. В связи с тем, что парамеры самцов махилид гомологичны гонапофизам самок, вероятно, исходным состоянием следует считать наличие членистых парамер на VIII и IX сегментах, а более продвинутым – их наличие лишь на IX сегменте. Пенис широкий, доходит до вершин кокситов IX сегмента, немного короче парамер.

Анализ состояний основных морфологических признаков позволил предложить схему филогенетических отношений видов рода *Charimachilis* мировой фауны, которую следует рассматривать в значительной мере как гипотетическую ввиду отсутствия палеонтологических данных и большой однотипности строения видов; схема основана в значительной мере на сравнении особенностей внешнего строения личинок младших возрастов и имаго *Ch. caucasica* и других махилид (рис. 2).

В роде *Charimachilis* наибольшее число плезиоморфных признаков в строении тела характерно для восточносредиземноморского вида *Ch. palaestinensis* (табл. 4). Обособление рода произошло, по всей вероятности, в горных ландшафтах восточного и северо-восточного побережья Средиземного моря от Сицилии и Южной Италии до Израиля (от 14–16 до 35–36° восточной долготы) в зоне жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников. Нет находок из Испании, с юга Франции, северо-запада Италии, с Сардинии, Корсики, северного побережья Африки. От этой области, скорее всего с побережий Адриатического моря, произошло распространение представителей рода вглубь европейского континента до Австрии (*Ch. relictæ*); с побережий Эгейского моря в одной ветви – в сторону южного побережья Черного моря до северо-западной Турции (*Ch. wahrmani*), в другой – от Греции (*Ch. dentata*) вдоль западного побережья Черного моря до северо-востока Болгарии (*Ch. armata*). Группа видов *Ch. dentata* и *Ch. armata*, по-видимому, была исходной для становления восточноевропейского центра видообразования, включающего районы Большого Кавказа вдоль восточного побережья Черного моря (*Ch. caucasica*, *Ch. abchasica*) и континентальные районы Восточной Европы до 50° с. ш. на Украине (*Ch. ukraniensis*) и на западе Белгородской обл. (*Ch. morozovi*; табл. 3, 4; рис. 2). Виды из средиземноморского и восточноевропейского центров видообразования различаются особенностями строения яйцеклада. У видов из средиземноморского центра количество члеников в передних и задних гонапофизах

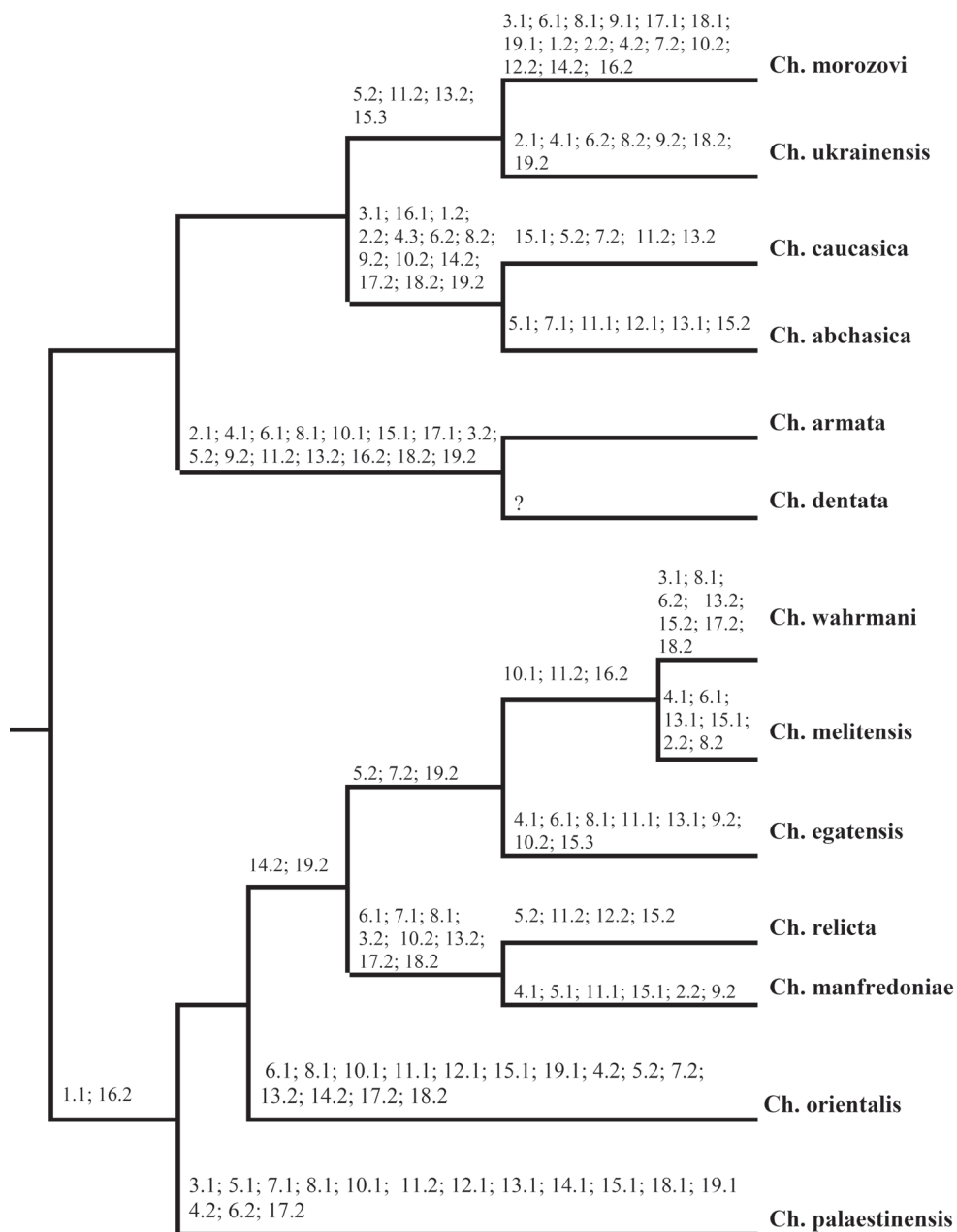


Рис. 2. Филогенетические отношения видов в роде *Charimachilis* Wygodz.

1–19 – см. табл. 8, 9.

Признак	Вид																						
	II	I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Итого	%
<i>Ch. palae-silensis</i>	II				+		+					+					+	+				5	29.4
	I	+	+	+				+	+	+	+									+	+	12	70.6
<i>Ch. orientalis</i>	II				+	+	+								+	+		+	+	+		8	50.0
	I	+				+		+	+	+	+						+				+	8	50.0
<i>Ch. manfre-doniae</i>	II			+	+					+	+				+	+		+	+	+	+	10	55.6
	I	+			+	+	+	+	+		+					+						8	44.4
<i>Ch. egatensis</i>	II					+		+		+	+				+	+	+			+		8	57.1
	I	+			+		+		+		+				+							6	42.9
<i>Ch. melitensis</i>	II			+		+		+	+		+				+		+			+		8	57.1
	I	+			+		+			+					+	+						6	42.9
<i>Ch. armata</i>	II				+		+			+	+				+		+		+	+	+	8	53.3
	I		+		+		+		+		+					+	+					7	46.7
<i>Ch. wahrmani</i>	II					+	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+	+	11	78.6
	I	+		+				+														3	21.4
<i>Ch. relicta</i>	II				+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	75.0
	I	+						+	+	+												4	25.0
<i>Ch. cau-casica</i>	II		+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+		15	83.3
	I			+													+	+				3	16.7
<i>Ch. abchasica</i>	II		+	+		+		+	+	+	+				+	+		+	+	+		12	63.2
	I			+		+		+			+	+	+			+						7	36.8
<i>Ch. morozovi</i> sp. n.	II		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+					12	63.2
	I				+			+		+	+							+	+	+		7	36.8
<i>Ch. ukrain-ensis</i>	II						+	+	+		+						+					9	64.3
	I		+		+												+	+	+			5	35.7

яйцеклада составляет соответственно 12–16 и 11–14, а у видов из восточноевропейского центра – 14–20 и 15–20. Вершинный угол брюшных стернитов тупой у 16.7 % восточноевропейских и 42.9 % средиземноморских видов (табл. 1, 2). Обоеполюе виды известны лишь из влажных реликтовых сообществ восточноевропейского центра на Кавказе. Вероятно, в связи с аридизацией климата и ухудшением условий обитания в северо-восточной части ареала уменьшались размеры тела и происходил переход щетинохвосток рода *Charimachilis* к партеногенезу.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛИЧИНОК РОДА CHARIMACHILIS

При выяснении вопросов филогении и эволюции насекомых большое значение имеет изучение изменений строения в процессе постэмбрионального развития, особенно строения личинок младших возрастов. Сведения о строении личинок рода *Charimachilis* в литературе отсутствуют и впервые приводятся здесь на материале по западнокавказскому виду *Charimachilis caucasica* Kaplin.

Charimachilis caucasica Kaplin, 1999.

Личинка 2-го возраста (рис. 4, 6, 7, 9, 11, 13, 15–23, 26, 27).

Материал. **Россия. Краснодарский край:** окр. Туапсе, ущелье р. Паук, дубово-грабовый лес с кустарниками, под камнями, 7.V.2017 (В. Г. Каплин), 7 личинок (две личинки в препаратах); 2 ♀, 4 ♂ (1 ♀ и 1 ♂ в препаратах).

Длина тела 4.0–4.1, ширина тела 0.8–0.9, ширина головы 0.65–0.70 мм. Усики немного длиннее тела, отношение их длины к длине тела 1.02–1.05. Длина церок 0.55–0.60 мм, или 0.13–0.14 длины тела. Тело без чешуек, темно-коричневое, что, вероятно, обусловлено темной окраской чешуек, формирующихся в новой кутикуле под старой. Наиболее интенсивно окрашены грудные и брюшные тергиты, церки, каудальный филламент, латеральная сторона бедер. Менее интенсивно окрашены основной членик усиков, нижнечелюстные щупики, лапки и вентральная сторона брюшка. Цепочки вершинной части жгутика усиков 6-члениковые. В двух члениках цепочек по 1, в остальных – по 2 ряда щетинок. Все членики цепочек также с 1 округлой, гроздевидной сенсиллой в средней части с двух сторон, по 1 зерновидной сенсилле ближе к первому ряду щетинок тоже с двух сторон, отдельные членики с 1 удлинённой сенсиллой в апикальной части с одной стороны (рис. 7). Длина основного членика усиков в 1.6 раза больше его ширины, в базальной части членика имеются очень мелкие сенсорные щетинки. Церки 10- или 11-члениковые, несут по 1 поперечному ряду щетинок в дистальной части. Апикальный членик церок с остроконической вершиной (рис. 15). У основания конуса по 2 длинных макрохеты, в 1.8 раза длиннее конуса и по 2 сравнительно крупных сенсиллы. Вблизи других рядов щетинок также имеются по одной мелкой округлой гроздевидной сенсилле. Внутренние боковые макрохеты церок, направленные к каудальному филламенту, более утолщенные, прямые, немного короче остальных.

Нижнечелюстные щупики с простыми удлинёнными щетинками, 7-члениковые. Последний членик в 1.1 раза длиннее предпоследнего, 4-й членик в 1.5–1.6 раза короче 5-го. Число дорсальных зубьевидных хет на 7-м членике 5 или 6, на 6-м – 4 или 5, на 5-м членике их нет. Наиболее крупная зубьевидная хета на вершине апикального членика щупиков, ее длина составляет около 0.20 длины членика. Основной членик щупиков со слабо развитым дорсальным выступом (рис. 11). Вершины верхних челюстей

узкие, 4-зубчатые (рис. 9). Вершина лацинии нижней челюсти с 3 хорошо развитыми зубцами.

Нижнегубные щупики со сравнительно короткими простыми щетинками. Длина апикального членика в 1.9 раза больше его ширины. Вершина членика с сенсорным полем, включающим 6 или 7 хорошо развитых сенсорных конусов (рис. 6).

Глаза крупные, соприкасающиеся, в спирте темные. Их длина 0.30–0.31, ширина 0.25–0.26 мм. Отношение длины глаза к его ширине 1.16–1.20. Длина линии контакта глаз составляет 0.52–0.54 длины глаза. Парные глазки красновато-коричневые, подошвообразные, без ободка, лежат перед глазами (рис. 4). Отношение расстояния между их внутренними краями к общей ширине глаз 0.21–0.22, расстояния между наружными краями – 0.85–0.86. Ширина глазка в 2.8 раза больше его длины, ширина глазка во внутренней части «подошвы» в 1.6–1.7 раза больше его ширины в наружной части.

Средние бедра, голени и лапки немного расширены по сравнению с передними и задними (табл. 5). Средние голени с 1, средние бедра с 0–1 игловидными щетинками. Грифельки на средних тазиках отсутствуют, на задних тазиках едва заметны их формирующиеся бугорки. Коготки и предлапка хорошо развиты. Лапки 2-члениковые (рис. 13).

I–VII кокситы брюшка с 1 парой выпячивающихся мешочков. Грифельки на II–IX кокситах брюшка хорошо развиты. Кокситы IX сегмента брюшка сросшиеся в основной и средней частях (рис. 27). Стерниты II–VIII сегментов брюшка слабо обособлены, их границы едва заметны, вершинный угол тупой, в дистальной части с 2–5 хорошо развитыми щетинками (рис. 26). Все кокситы брюшка с множеством сравнительно равномерно расположенных щетинок средних размеров. Их примерное число на кокситах I сегмента брюшка 25–30 + 25–30, II–VIII сегментов – 35–45 + 35–45. Кокситы IX сегмента с 6 или 7 + 6 или 7 по наружному, 3 + 3 по внутреннему боковому краю и 30–35 + 30–35 щетинками по поверхности кокситов. Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов II и III сегментов брюшка около 0.59–0.61, III–VII сегментов – 0.54–0.55, VIII – 0.73, IX – 0.82 (табл. 6). Грифельки с длинными опорными шипами, отношение длины шипов к длине грифельков (без опорных шипов) на II–VII кокситах 0.50–0.52, на VIII коксите – около 0.40, на IX – 0.30. Зачатки половых органов на VIII и IX сегментах отсутствуют.

Тергиты грудных и брюшных сегментов с множеством средних и мелких щетинок, распределение которых показано на рис. 16–23. Наиболее крупные щетинки образуют поперечный ряд на заднем крае тергитов средне- и заднегруды, а также тергитов брюшка. Выемка на тергите переднегруды неглубокая, боковые и срединный выступы находятся на одном уровне.

Задняя кишка вскрытых личинок не содержала остатков пищи. По лабораторным исследованиям постэмбрионального развития щетинохвосток рода *Petrobius* (Machilidae, Petrobiinae) и других Archaeognatha, их личинки первых двух возрастов лишены чешуек (Delany, 1959; Sturm, Messner, 1995). Личинки первого возраста оранжево-коричневые, не питаются. В лабораторных условиях продолжительность их жизни составляет 3–5 дней. Личинки второго возраста темные, вероятно, в связи с формированием новой кутикулы с чешуйками под старой, не имеют грудных грифельков, что в значительной мере совпадает с особенностями окраски тела и строения вышеописанной личинки. Отсутствие грудных грифельков у ранних возрастов личинок отмечено также у щети-

Таблица 5. Отношение длины частей ног к их ширине у личинок *Charitachilis saucassica* Karlin

Возраст личинки	Бедро			Голень			Лапка		
	переднее	среднее	заднее	передняя	средняя	задняя	передняя	средняя	задняя
Второй	2.25–2.29	2.07–2.10	2.24–2.33	2.30–2.33	2.12–2.16	2.79–2.91	4.61–4.08	4.24–4.29	5.00
Третий	2.13–2.20	1.89–1.91	2.18–2.20	2.10–2.18	1.87–1.95	2.58–2.60	5.10–5.30	4.00–4.25	5.25–5.45
Соотношение длины частей ног личинок 2-го и 3-го возрастов	1.40	1.34	1.35	1.34	1.33	1.28	1.22	1.19	1.23
Соотношение ширины частей ног личинок 2-го и 3-го возрастов	1.46	1.47	1.41	1.44	1.49	1.40	1.11	1.24	1.15

Таблица 6. Соотношения длины стернитов, кокситов и грифельков брюшка у личинок второго (1) и третьего (2) возрастов и имаго (самец) (3) *Charnachilis caucasica* Kaplin

Сегмент брюшка	Отношение длины стернита к длине коксита			Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита			Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
II, III	–	0.60–0.65	0.70–0.72	0.59–0.61	0.54–0.60	0.52–0.59	0.50–0.51	0.45–0.48	0.45–0.48
IV, V	–	0.56–0.60	0.66–0.68	0.54	0.53–0.55	0.48	0.51	0.48	0.46
VI	–	0.52	0.61	0.55	0.50	0.46	0.52	0.48	0.52
VII	–	0.43	0.59	0.55	0.49	0.53	0.51	0.48	0.47
VIII	–	0.36	0.42	0.73	0.56	0.62	0.41	0.46	0.45
IX	–	–	–	0.82	0.68	0.67	0.30	0.32	0.31

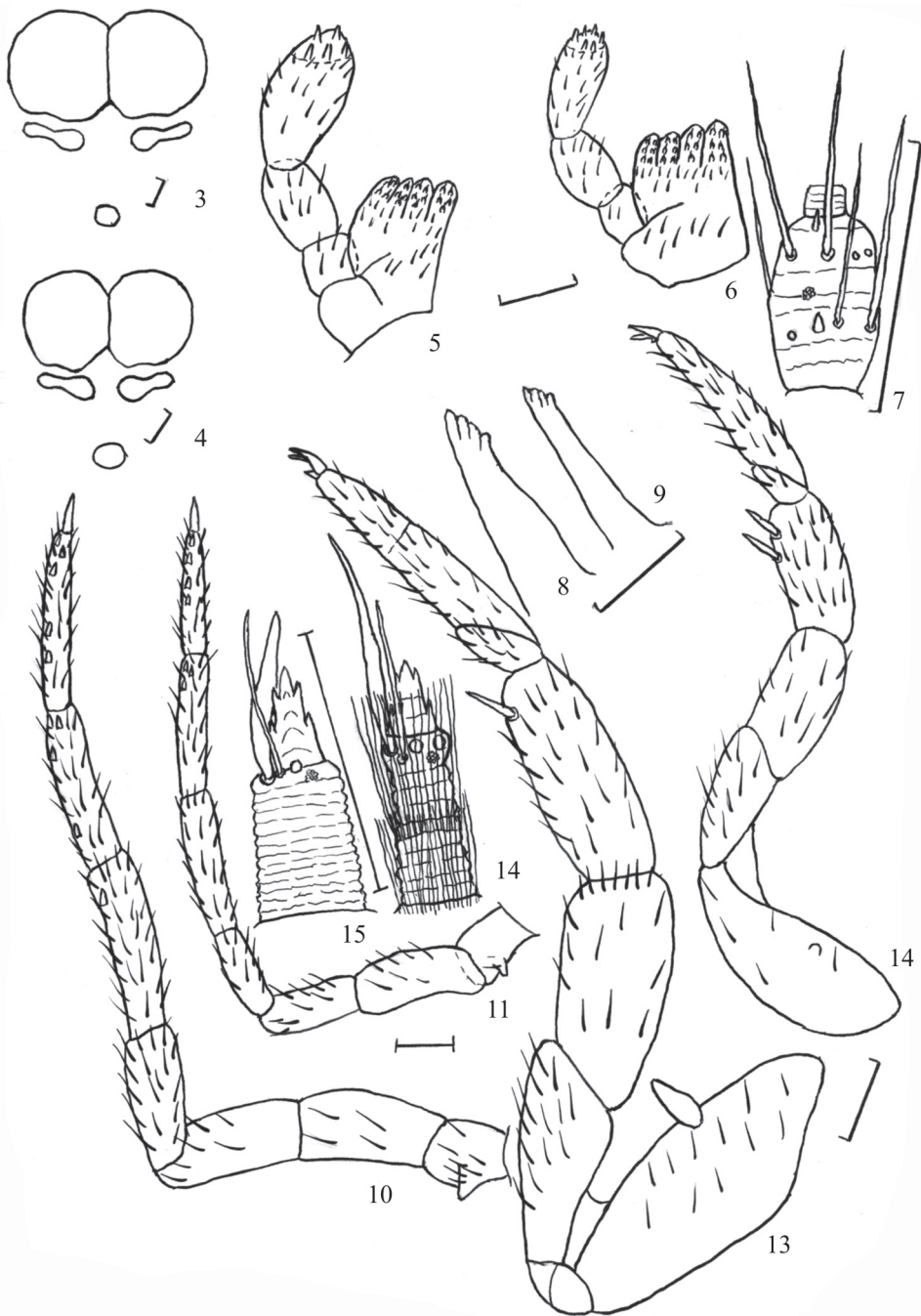


Рис. 3–15. *Charimachilis caucasica* Kaplin (личинки).

3, 4 – глаза и глазки; 5, 6 – нижнегубной щупик и часть нижней губы; 7 – членик цепочки дистальной части жгутика усиков; 8, 9 – дистальная часть верхней челюсти; 10, 11 – нижнечелюстной щупик; 12, 13 – задняя нога; 14, 15 – вершинный членик церки (3, 5, 8, 10, 12, 14 – личинка 3-го возраста; 4, 6, 7, 9, 11, 13, 15 – личинка 2-го возраста).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

нохвосток родов *Lepismachilis* Verhoeff (Verhoeff, 1910) и *Machilis* Latreille (Machilidae, Machilinae) (Baer, 1912).

Личинка 3-го возраста (рис. 3, 5, 8, 10, 12, 14, 24, 25, 28).

Материал. **Россия. Краснодарский край:** окр. Туапсе, ущелье р. Паук, дубово-грабовый лес с кустарниками, под камнями, 7.V.2017 (В. Г. Каплин), 30 личинок (3 личинки в препаратах).

Личинка самца. Длина тела 4.4–5.0, ширина тела 1.0–1.1, ширина головы 0.80–0.86 мм. Усики длиннее тела, отношение их длины к длине тела 1.2–1.3. Длина церок 1.0–1.1 мм, или 0.21–0.24 длины тела. Тело покрыто чешуйками, за исключением жгутика усиков, лишенного чешуек. Чешуйки от темно-бурых до коричневатой и светло-бурых. Общая окраска тела беловатая или светло-желтоватая. Тело с коричневатого-фиолетовым пигментом, собранным в виде двух широких продольных полос на грудных и брюшных тергитах, вокруг оснований усиков, глазков, задней части головы вблизи глаз, на основной части верхних челюстей. Цепочки вершинной части жгутика усиков 6–9-, в основном 7-члениковые. В 3 или 4 члениках цепочек по одному, в остальных – по два ряда щетинок. Все членики цепочек также с 1 округлой, гроздевидной сенсиллой в средней части с двух сторон, с 1 зерновидной сенсиллой ближе к первому ряду щетинок тоже с двух сторон, 1 удлинённой сенсиллой в апикальной части вершинного членика цепочки с одной стороны. Длина основного членика усиков в 1.5–1.6 раза больше его ширины. Вблизи основания ножки имеются очень мелкие сенсорные щетинки.

Церки 17- или 18-члениковые, с 1 или 2 поперечными рядами щетинок и чешуек. Апикальный членик церок с остроконической вершиной (рис. 14). У основания конуса по 3 длинных макрохеты, в 3.2–3.4 раза более длинных, чем конус, и по 2 сравнительно крупных сенсиллы. 1–3-й от вершины членики церок без опорных макрохет. 4, 6, 8, 10, 12, 14–16-й от вершины членики с 1 крупной утолщённой бесцветной опорной внутренне-боковой макрохетой в дистальной части члеников. Длина макрохеты в 1.4–1.5 раза больше ширины членика, а ее ширина составляет 0.20–0.25 его ширины.

Нижнечелюстные щупики с простыми удлинёнными щетинками, 7-члениковые. Последний членик в 1.2 раза длиннее предпоследнего, 4-й членик в 1.4–1.5 раза короче 5-го. Число дорсальных зубьевидных хет на 7-м членике 5 или 6, на 6-м – 4 или 5, на 5-м членике – 0–1. Наиболее крупная зубьевидная хета на вершине апикального членика щупиков, ее длина составляет около 0.15–0.16 длины членика. 1-й членик щупиков с хорошо развитым дорсальным выступом (рис. 10). Верхние челюсти в дистальной части расширенные, с 4-зубчатой вершиной (рис. 8). Вершина лацинии нижней челюсти с 3 хорошо развитыми зубцами.

Нижнегубные щупики со сравнительно короткими простыми щетинками. Длина апикального членика в 1.8 раза больше его ширины (рис. 5). Вершина членика с сенсорным полем, включающим 6 или 7 хорошо развитых сенсорных конусов.

Глаза крупные, соприкасающиеся, в спирте темные. Их длина 0.32–0.33, ширина 0.28–0.30 мм. Отношение длины глаза к его ширине 1.08–1.10. Длина линии контакта глаз составляет 0.50–0.54 их длины. Парные глазки красновато-коричневые, подошвообразные, без обода, лежат перед глазами (см. рис. 3). Отношение расстояния между их внутренними краями к общей ширине глаз 0.20–0.22, между наружными краями –

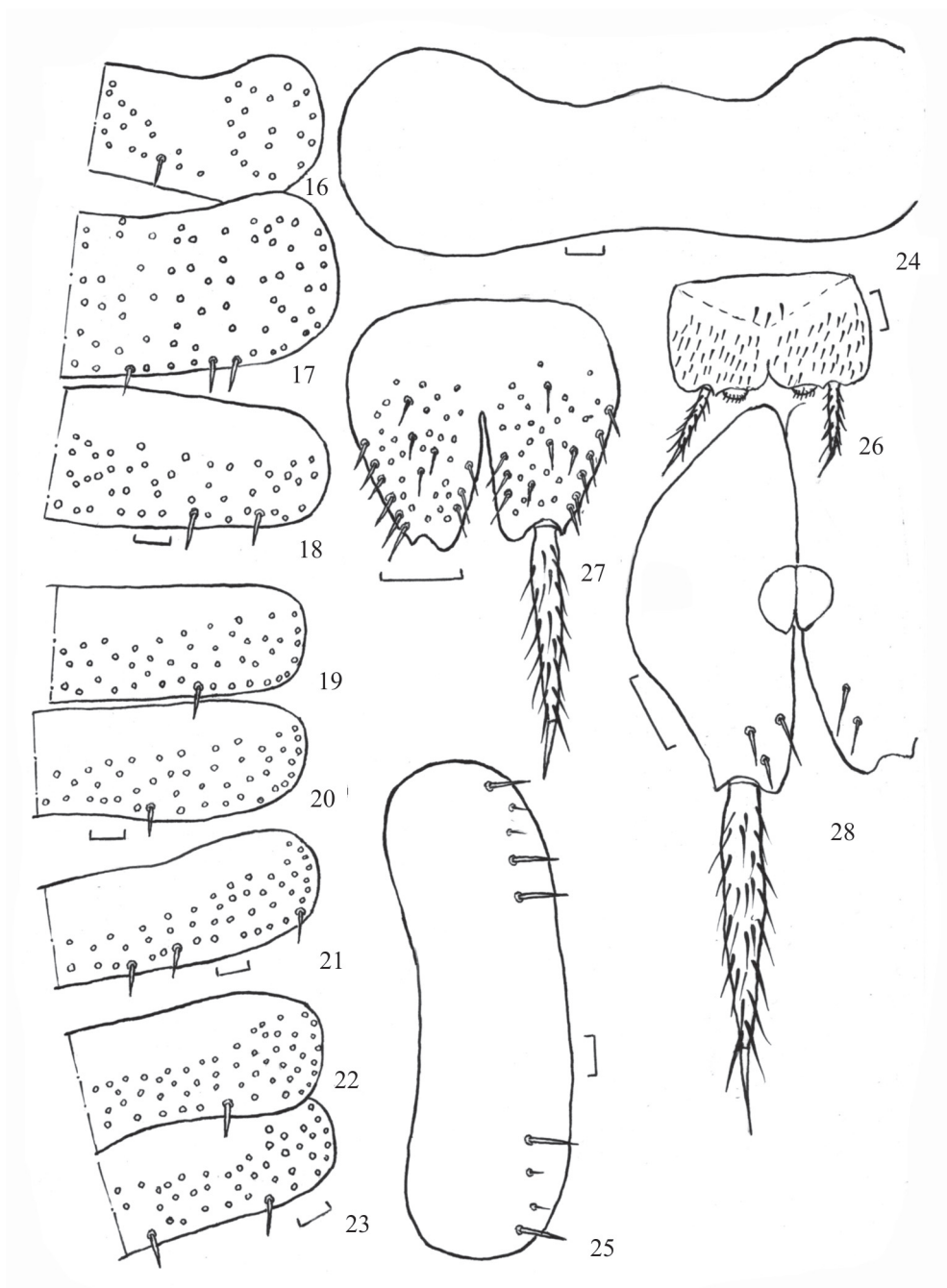


Рис. 16–28. *Charimachilis caucasica* Карпин (личинки).

16, 24 – тергит переднегруди; 17, 18 – тергиты средне- и заднегруди; 19–21 – тергиты I–III сегментов брюшка; 22, 23 – тергиты V и VI сегментов брюшка; 25 – тергит IX сегмента брюшка; 26 – кокситы V сегмента брюшка; 27 – стернит и кокситы IX сегмента брюшка; 28 – кокситы IX сегмента брюшка с зачатками полового аппарата самца (16–23, 26, 27 – личинка 2-го возраста; 24, 25, 28 – личинка 3-го возраста).

Масштабная линейка – 0.1 мм.

0.82–0.86. Ширина глазка в 2.8–3.0 раза больше его длины, ширина глазков во внутренней части «подошвы» в 1.6–1.7 раза больше ширины в наружной части.

Ноги хорошо развиты. Средние бедра, голени и лапки немного расширены по сравнению с передними и задними (табл. 5). Средние и задние голени с 1 или 2, бедра с 1 игловидной щетинкой. Грифельки на средних и задних тазаках хорошо заметны, конусовидные, без щетинок и чешуек (рис. 12); отношение их длины к ширине на средних тазаках 0.25–0.31, на задних – 0.53–0.56. Лапки 3-члениковые, граница между 2-м и 3-м члениками едва заметна. Отношение длины 3-го членика лапки к общей длине лапки около 0.39. Коготки и предлапка хорошо развиты.

У личинок 3-го возраста по сравнению с личинками 2-го возраста бедра длиннее в 1.34–1.40, шире – в 1.42–1.47 раза; голени, соответственно, в 1.28–1.34 и 1.40–1.48 раза; длина лапок больше в 1.19–1.23, ширина передних и задних лапок в 1.11–1.16, средних – в 1.24 раза.

I–VII кокситы брюшка с одной парой выпячивающихся мешочков. Грифельки на II–IX и стерниты на II–VIII кокситах хорошо развиты. Грифельки с длинными опорными шипами. Отношение длины стернитов к длине кокситов II–V сегментов 0.56–0.65, VI сегмента – 0.52, VII – 0.43, VIII – 0.36; длины грифельков (без опорных шипов) к длине кокситов II сегмента брюшка около 0.60, III–VII сегментов – 0.50–0.55, VIII – 0.56, IX сегмента – 0.68. Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов) II–VIII сегментов 0.45–0.48, IX сегмента – 0.32 (табл. 6). Вершинный угол II–VII стернитов тупой, составляет 104–114°. Все стерниты и кокситы II–VIII сегментов без щетинок. Кокситы IX сегмента с 2 или 3 внутренними латеральными макрохетами. У личинки самца IX сегмент с зачатками полового аппарата в виде 2 широких треугольных лопастей с закругленными вершинами, отсутствующих на VIII сегменте (рис. 28).

У личинки самки VIII и IX сегменты брюшка с зачатками передних и задних гонапофизов. Зачатки передних гонапофизов в 4–5 раз короче зачатков задних.

Тергиты груди без щетинок, выполняющих механические функции (рис. 24). Тергит среднегруди в передней трети со значительным числом сенсорных щетинок: напротив боковых выступов тергита их 12 или 13, напротив срединного выступа – 6. Тергиты I и II сегментов брюшка с 1 или 2 + 1 или 2, III–X – 2 или 3 + 2 или 3 сублатеральными макро- и мезохетами (рис. 25).

У щетинохвосток рода *Petrobius* грудные грифельки отсутствуют у личинок первых трех возрастов и появляются в виде небольших конусов в 4-м возрасте. У личинок самцов и самок *Petrobius brevistylis* Carpenter зачатки полового аппарата появляются в 4-м возрасте (Delany, 1959).

У личинок 3-го возраста рода *Charimachilis* происходят существенные морфофизиологические изменения по сравнению с личинками 2-го возраста. Прежде всего, в 3-м возрасте личинки приступают к питанию, их тело (за исключением жгутика усиков и грифельков) покрыто чешуйками. У личинок 2-го возраста тело покрыто многочисленными щетинками, без чешуек (рис. 16–23, 26, 27). Как известно, чешуйки у *Archaeognatha* по происхождению представляют собой видоизмененные щетинки (Sturm, Messner, 1995). От личинок второго к личинкам третьего возраста увеличиваются размеры тела, число члеников в цепочках жгутиков возрастает от 6 до 7–9, что

приводит к относительному увеличению длины усиков, увеличиваются относительная длина церок от 0.13–0.14 до 0.21–0.24 и количество в них члеников от 10 или 11 до 17 или 18; появляются грудные грифельки на средних и задних тазиках (см. рис. 12), зачатки наружных половых органов у личинок самцов и самок (рис. 28); происходит обособление брюшных стернитов, уменьшение относительной длины брюшных грифельков; резко уменьшается число щетинок на брюшных и грудных тергитах, брюшных кокситов, по-видимому, в связи с замещением их чешуйками; уменьшается отношение длины глаза к его ширине (см. рис. 12, 13). Практически не меняются количество сенсорных конусов на вершине 3-го членика нижнегубных щупиков, зубьевидных хет на 6-м и 7-м члениках нижнечелюстных щупиков (вероятно, в связи с ранним их формированием), отношения длины линии контакта глаз к длине глаза, расстояний между внутренним и наружными краями парных глазков к общей ширине глаз.

От личинок 3-го возраста к взрослым особям глаза становятся более широкими, уменьшаются отношения длины линии контакта глаз к длине глаза от 0.50 до 0.35, расстояния между внутренними краями парных глазков к общей ширине глаз от 0.20–0.22 до 0.12–0.17, а отношение расстояния между их наружными краями к общей ширине глаз увеличивается от 0.85–0.86 до 0.98–1.05 в связи с увеличением размеров глазков; увеличивается относительная длина брюшных стернитов, в связи с этим их вершинный угол становится острым (у личинок третьего возраста он тупой); появляются чешуйки на жгутике усиков, щетинки и чешуйки на грудных грифельках, значительно увеличивается их длина, количество члеников в цепочках вершинной части жгутиков усиков возрастает от 6–9 до 8–13, число зубьевидных хет на 6-м и 7-м члениках нижнечелюстных щупиков – от 4–6 до 10–22, относительная длина церок – от 0.21–0.24 до 0.40–0.45 длины тела; из одновершинных церки становятся двухвершинными. Незначительно уменьшается отношение длины грифельков к длине кокситов брюшка; практически не меняются длина опорных шипов на вершинах грифельков, количество и расположение макрохет на тергитах груди, брюшка и кокситах брюшка.

Charimachilis morozovi Kaplin, sp. n. (рис. 29–39).

Материал. **Россия.** Белгородская обл.: Шебекинский р-н, окр. с. Маломихайловка, выходы меловых пород, разнотравный сосняк, под камнями, 15.VII.2017 (В. Г. Каплин), 1 ♀, голотип (в препаратах), 2 ♀ (1 ♀ в препаратах), паратипы.

Длина тела 7.0–8.5, ширина – 1.8–2.1 мм. Общая окраска тела беловатая с гиподермальным пигментом вокруг оснований усиков, на лбу, затылке, висках, вокруг непарного глазка, по бокам наличник и на нижней губе. Тело полностью покрыто в основном очень темными чешуйками. Усики равны по длине телу или немного длиннее его. Цепочки вершинной части жгутика 10–12-члениковые (рис. 30). Членики цепочек с 1 или 2 рядами щетинок. Длина церок 2.5–2.9 мм, или 0.34–0.36 длины тела. Апикальные членики церок, по-видимому, двухвершинные с короткой, легко обламывающейся боковой вершиной (рис. 35).

Глаза в спирте темные, красновато-коричневые, одноцветные. Общая ширина глаз 0.73–0.80, длина 0.35–0.38 мм. Отношение длины глаза к его ширине 0.96. Длина линии контакта глаз составляет 0.52–0.55 длины глаза. Парные глазки подошвообразные, черновато-коричневые с белым ободком, расположены перед глазами; их размеры 0.13–0.14 × 0.31–0.36 мм (рис. 29). Максимальная длина глазков в лобной части в 1.5–1.7 раза больше их максимальной длины в периферической части. Расстояние

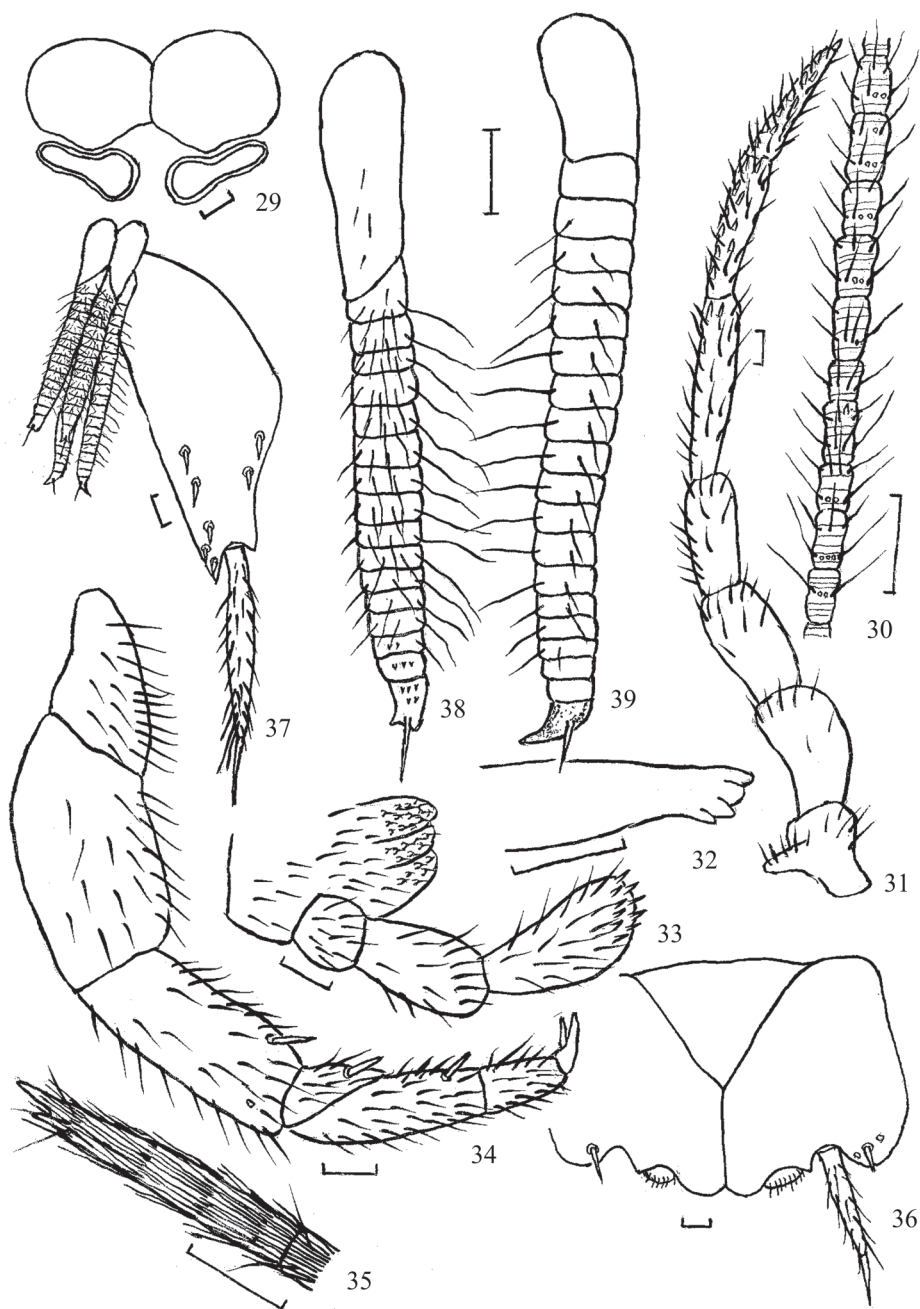


Рис. 29–39. *Charimachilis morozovi* sp. n. (голотип, самка).

29 – глаза и парные глазки; 30 – цепочка дистальной части жгутика усиков; 31 – нижнечелюстной шупик;
 32 – дистальная часть верхней челюсти; 33 – нижнегубной шупик; 34 – передняя нога;
 35 – вершинный членик церки; 36 – стернит и кокситы VII сегмента брюшка; 37 – яйцеклад самки
 с IX кокситом брюшка; 38 – передний гонапофиз яйцеклада; 39 – задний гонапофиз яйцеклада.

Масштабная линейка – 0.1 мм.

между внутренними краями глазков составляет 0.18–0.20, между наружными краями – 0.91–0.96 общей ширины глаз.

Последний и предпоследний членики нижнечелюстных щупиков равной длины (рис. 31). Дорсальная поверхность 6-го и 7-го члеников нижнечелюстных щупиков с 8–10, 5-го – с 2 или 3 бесцветными зубьевидными хетами. Последний членик нижнегубных щупиков овально-треугольный, его длина в 2.4–2.5 раза больше ширины (рис. 33). Нижнечелюстные и нижнегубные щупики самцов без специализированных щетинок. Вершины верхних челюстей 4-зубчатые (рис. 32).

Передние бедра и средние голени расширенные (табл. 7, рис. 34). Наиболее короткие ноги – средние. Средняя лапка короче передней и задней в 1.23 раза; средняя голень, соответственно в 1.13 и 1.36 раза, а среднее бедро – в 1.03 и 1.06 раза. Отношение длины 3-го членика задней лапки к общей длине лапки ~0.35. Все лапки и голени, а также средние и задние бедра с утолщенными игловидными щетинками (табл. 8). Средние и задние тазики с грифельками. Длина грифельков на средних тазиках 0.6, задних – около 0.5 мм. Отношение длины грифельков к ширине среднего тазика составляет около 1.6, заднего тазика – 1.5. Дистальная часть грифельков с утолщенными опорными макрохетами.

Вершинный угол II–III стернитов брюшка составляет 75–78°, IV–VII стернитов – 69–73°. I–VII брюшные кокситы с 1 + 1 выпячивающимися мешочками (рис. 36). Соотношения длины грифельков, стернитов и кокситов брюшка приведены в табл. 9.

Грудные, I–V и X брюшные тергиты, брюшные стерниты и I–V брюшные кокситы без макрохет. Тергиты VI сегмента брюшка с 1 + 1, VII и VIII сегментов – с 1 или 2 + 1 или 2, IX – с 2 или 3 + 2 или 3 сублатеральными макрохетами. Кокситы VI сегмента брюшка с 0–1 + 0–1, VII – с 1–3 + 1–3, VIII – с 1–2 + 1–2 сублатеральными макрохетами, IX сегмента с 1–3 + 1–3 наружными и 5–7 + 5–7 внутренними латеральными макрохетами (рис. 37).

Таблица 7. Отношение длины частей ног к их ширине у самки *Charimachilis morozovi* sp. n.

Часть ноги	Пара ног		
	Передняя	Средняя	Задняя
Бедро	1.97–2.00	2.20–2.25	2.34–2.36
Голень	2.18	2.02–2.04	2.86–2.88
Лапка	5.32–5.36	4.84–4.88	5.92–6.00

Таблица 8. Количество игловидных щетинок на ногах самки *Charimachilis morozovi* sp. n.

Часть ноги		Пара ног		
		передняя	средняя	задняя
Членик лапки	1-й	1	2 или 3	5
	2-й	1 или 2	6	8
	3-й	0	1	1 или 2
Голень		1	4 или 5	7
Бедро		0	1	1

Таблица 9. Соотношения длины стернитов, кокситов и грифельков брюшка самки *Charimachilis morozovi* sp. n.

Сегмент брюшка	Отношение длины стернита к длине кокситов	Отношение длины грифельков (без опорных шипов) к длине коксита	Отношение длины опорных шипов к длине грифельков (без опорных шипов)
II	0.70	0.53	0.47
III–VI	0.60–0.64	0.45–0.46	0.50–0.52
VII	0.66	0.50	0.52
VIII	–	0.82	0.46
IX	–	0.56–0.57	0.36–0.38

Яйцеклад слабо склеротизованный, утолщенный, полностью скрыт кокситами IX сегмента, типичный для рода *Charimachilis* (рис. 37). Длина яйцеклада 0.8–1.1 мм. Передние гонапофизы яйцеклада 16-, задние – 19- или 20-члениковые (рис. 38, 39). Апикальный членик передних гонапофизов с предвершинной иглой и 2 вершинными боковыми выступами, 1-й и 2-й членики также с мелкими сенсорными щетинками; 3-й и 4-й членики от вершины с 1 мелкой простой щетинкой, 5–7-й – с 3 более длинными, 8–12-й – с 4, 13–15-й – с 5 или 6 длинными, 16-й – с 3–5 мелкими щетинками. Длина конечной иглы равна длине двух вершинных члеников вместе взятых. Копательные латеральные шипы на передних гонапофизах отсутствуют. Задние гонапофизы с небольшим изогнутым апикальным рогом и утолщенной предвершинной иглой, длина которой равна длине двух вершинных члеников, взятых вместе. Три или четыре вершинных и два или три базальных членика задних гонапофизов без щетинок, остальные членики с 2 сравнительно длинными щетинками.

Самец неизвестен. По-видимому, вид партеногенетический, как и большинство в этом роде.

Дифференциальный диагноз. *Charimachilis morozovi* sp. n. по строению яйцеклада наиболее сходен с *Ch. palaestinensis*: среди описанных видов только у самок *Ch. morozovi* sp. n. и *Ch. palaestinensis* передние гонапофизы яйцеклада лишены копательных шипов. Задние гонапофизы яйцеклада *Ch. morozovi* sp. n. включают около 20 члеников, у *Ch. palaestinensis* – 14. Вершинный угол стернитов брюшка *Ch. morozovi* sp. n. отчетливо острый (менее 75°), а у *Ch. palaestinensis* он тупой (около 105°).

Этимология. Вид назван именем директора ООО «Агробiotехнология-Шебекино» Дениса Олеговича Морозова, оказавшего помощь в организации сборов щетинохвосток в Белгородской обл.

Я искренне благодарен Б. А. Коротяеву (Зоологический институт РАН) за помощь в подготовке статьи к печати.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беккер Э. Г. 1925. К строению и происхождению наружных половых придатков Thysanura и Hymenoptera. Труды НИИ Зоологии МГУ 1: 157–206.
- Емельянов А. Ф. 1974. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов. Энтомологическое обозрение 53 (3): 497–522.
- Емельянов А. Ф. 2014. Эволюционная роль и судьба первичного яйцеклада насекомых. Энтомологическое обозрение 93 (1): 91–130. (Английский перевод: Emeljanov A. F. 2014. The evolutionary role and fate of the primary ovipositor in insects. Entomological Review 94 (3): 367–396).

- Каплин В. Г. 1999. Новые виды щетинохвосток семейств Machilidae и Lepismatidae (Thysanura) из европейской части России и Узбекистана. Зоологический журнал. 78 (1): 16–30. (Английский перевод: Kaplin V. G. 1999. New species of bristletails of the families Machilidae and Lepismatidae (Thysanura) from European Russia and Uzbekistan. Entomological Review 79 (3): 310–324).
- Каплин В. Г. 2017. Новые виды щетинохвосток семейства Machilidae (Insecta, Microcoryphia) из Абхазии. Энтомологическое обозрение 96 (1): 117–143. (Английский перевод: Kaplin V. G. 2017. New species of the bristletail family Machilidae (Insecta, Microcoryphia) from Abkhazia. Entomological Review 97 (2): 207–229).
- Климат: Туапсе, Сухум, Манфредония, Варна... – Климатический график, График температуры... [Интернет-документ] [Climate-Data.org].
- Bach de Roca C. 1982. Contribución al conocimiento de los Microcoryphia de Italia (Insecta, Apterygota). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona 9: 523–629.
- Bach de Roca C., Gaju-Ricart M., Molero-Baltanás R., Mendes L. F. 2010. A new genus of Petrobiinae (Insecta, Microcoryphia, Machilidae) from Greece. Zoosystema 32 (2): 259–265.
- Bach de Roca C., Fanciulli P. P., Cicconardi F., Molero-Baltanas R., Gaju-Ricart M. 2013. Description of a new genus and a new species of Machilidae (Insecta: Microcoryphia) from Turkey. Soil Organisms 85 (1): 31–39.
- Baer H. 1912. Beiträge zur Kenntnis der Thysanuren. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 48: 1–92.
- Delany M. J. 1959. The life histories and ecology of two species of *Petrobius* Leach, *P. brevistylis* and *P. maritimus*. Transactions of the Royal Society of Edinburgh 63 (3): 501–533.
- Janetschek H. 1954. Ein neues inneralpines Nunatakrelikt aus einer für die Alpen neuer Gattung (Insecta, Thysanura). Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse I (163): 541–548.
- Janetschek H. 1957. Über Felsenspringer aus Kreta und den Balkanländern (Thysanura, Machilidae). Acta Zoologica Cracoviensia 2 (7): 151–191.
- Janetschek H. 1991. Konvergenzen beim Bau des Legeapparates von Felsenspringern (Insecta, Apterygota, Microcoryphia: Machilidae). Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck 78: 97–102.
- Kaplin V. G. 2010. Contribution towards the knowledge of bristletails (Microcoryphia Machilidae) of Italy. Bulletin of Insectology 63 (1): 1–11.
- Mendes L. F. 1980. New data on the thysanurans from Malta (Apterygota: Microcoryphia and Zygentoma). Bollettino della Società Entomologica Italiana 112 (4–6): 94–98.
- Mendes L. F. 1990. An annotated list of generic and specific names of Machilidae (Microcoryphia, Insecta) with identification keys for the genera and geographical notes. Estudos, Ensaios e Documentos, Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa 155: 1–127.
- Morgan-Richards M., Trewick S. A., Stringer I. A. 2010. Geographic parthenogenesis and common tea-tree stick insect of New Zealand. Molecular Ecology 19 (6): 1227–1238.
- Notario-Muñoz M. J., Molero-Baltanás R., Bach de Roca C., Gaju-Ricart M. 2013. New Data on the distribution and biology of *Machiloides tenuicornis* Stach, 1930 (Microcoryphia: Meinertellidae) in the Iberian Peninsula (western Palearctic). Soil Organisms 85 (1): 23–29.
- Silvestri F. 1905. Thysanura. Zoologische Jahrbücher 3 (6): 773–786.
- Silvestri F. 1908. Materiali per lo studio dei Tisanuri. X: Su alcuni Tisanuri di Corfù. Bollettino del Laboratorio de Entomologia generale e agraria delle Reale Scuola superiore d'Agricoltura in Portici 2: 381–396.
- Stach J. 1958a. The Machilidae (Thysanura) of Bulgaria. Acta Zoologica Cracoviensia 3 (1): 1–48.
- Stach J. 1958b. Two new species of the genus *Charimachilis* Wyg. (Thysanura, Machilidae). Acta Zoologica Cracoviensia 3 (2): 49–66.
- Sturm H. 1955. Beiträge zur Ethologie einiger mitteldeutscher Machiliden. Zeitschrift für Tierpsychologie 12 (3): 337–363.
- Sturm H. 1992. Mating behaviour and sexual dimorphism in *Promesomachilis hispanica* Silvestri, 1923 (Machilidae, Archaeognatha, Insecta). Zoologischer Anzeiger 228 (1–2): 60–73.
- Sturm H. 1993. Beziehungen zwischen Paarungsbiologie und Taxonomie bei Felsenspringern (Machiloidea, Archaeognatha, Insecta). Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag, pp. 131–137.
- Sturm H., Bach de Roca C. 1993. On the systematics of the Archaeognatha (Insecta). Entomologia Generalis 18 (1/2): 55–90.
- Sturm H., Machida R. 2001. Archaeognatha. In: N. P. Kristensen, R. G. Beutel (eds). Handbuch der Zoologie. Arthropoda: Insecta 4 (37). Berlin: de Gruyter, pp. 63–115.
- Sturm H., Messner B. 1995. *Chaetotaxy of tergites* in the Archaeognatha (Insecta) and its taxonomic significance. Zoologischer Anzeiger 234: 85–100.
- Verhoeff K. W. 1910. Über Felsenspringer, Machiloidea. 3 Aufsatz: die Entwicklungsstufen. Zoologischer Anzeiger 36 (24): 385–399.

- Wygodzinsky P. W. 1939. Beitrag zur Kenntnis der Thysanuren Palaestinas. Bulletin de la Société Fouad Premier d'Entomologie **23**: 73–85.
- Wygodzinsky P. W. 1941. Zur Kenntnis einiger europäischer Dipluren und Thysanuren. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel **52**: 63–100.
- Wygodzinsky P. 1959. Beitrag zur Kenntnis der Machilida und Thysanura der Türkei. Opuscula Entomologica **24** (1–2): 36–54.

REVIEW OF DISTRIBUTION AND PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS
OF BRISTLETAILS OF THE GENUS *CHARIMACHILIS* WYGODZ.
(ARCHAEOGNATHA, MACHILIDAE) WITH THE DESCRIPTIONS
OF LARVAE OF *CH. CAUCASICA* KAPL. AND A NEW SPECIES
FROM BELGOROD PROVINCE

V. G. Kaplin

Key words: *Charimachilis*, larvae, distribution, morphological characters, group of genera, phylogeny.

S U M M A R Y

A review of phylogenetic relationships of species of the genus *Charimachilis* based on comparative analysis of zoogeographic distribution of the species, plesiomorphic and apomorphic states of their main morphological features is performed for the first time. Larvae of the 2nd and 3rd instars of *Charimachilis caucasica* are described. The genus *Charimachilis* belongs to the subfam. Machilinae (Machilidae), where it forms the *Charimachilis* group of genera that includes also genus *Turkimachilis* and occupies an isolated position in Machilidae close to the subfamily Petrobiinae. Genus *Charimachilis* probably originated in the mountainous areas of the Eastern and Northeastern coast of the Mediterranean Sea in the zone of evergreen forests and shrubs. Patterns of its representatives distribution deep into the European continent along the southern and western coast of the Black Sea, which have resulted in the formation of the Eastern European center of speciation, including the Greater Caucasus and continental regions of Eastern Europe up to 50° N, are traced. Bisexual species are spread only in the humid environments of relict communities in the Caucasus. Probably everywhere became widespread body size reduction and the transition of bristletails of the genus *Charimachilis* to parthenogenesis in connection with the aridity of the climate and the deterioration of living conditions. The new species *Charimachilis morozovi* **sp. n.** in the structure of the ovipositor is closest to *Ch. palaestinensis* sharing the absence of lateral digging teeth on the anterior gonapophyses, but differs from it in the structure of ovipositor and urosternites.