

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук, профессора А.И. Анисимова на диссертационную работу И.А. Гаврилова на тему: "Морфологические, цитогенетические и онтогенетические основы систематики псевдококцид (Homoptera: Coccinea: Pseudococcidae) Палеарктики", представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология

Мучнистые червецы – крупнейшее семейство кокцид, насчитывающее более 2000 видов, ряд из которых имеет большое практическое значение, прежде всего, с точки зрения защиты и карантина растений. Недостаточная разработанность критериев их идентификации и систематизации, отсутствие широкой таксономической ревизии фауны псевдококцид Палеарктики существенно затрудняло работу сотрудников службы Фитосанитарного надзора, научные исследования по защите сельскохозяйственных и декоративных растений от вредоносных представителей этого семейства, препятствовало описанию их разнообразия в отдельных регионах.

В связи с этим актуальность и большая практическая значимость проведенных И.А. Гавриловым исследования не вызывает сомнений.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 647-ми страницах текста и включает введение, 7 глав, выводы, список литературы и три приложения. Диссертация включает 163 рисунка (64 в основном тексте и 99 в приложении 3), 3 традиционные таблицы и 56 текстовых определительных таблиц.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Автором впервые проведена общая таксономическая ревизия палеарктических псевдококцид, в ходе которой составлены описания и определительные ключи для 72-ух родов и 497-ми видов, а также предложена схема родственных отношений основных родов и групп родов псевдококцид мировой фауны. Установлены хромосомные числа и генетические системы для 27-ми видов палеарктических псевдококцид из 16 родов; подготовлены и опубликованы каталоги хромосомных чисел и генетических систем для кокцид мировой фауны и для всей филогенетической ветви кокциды-тли.

Впервые показано, что такие признаки, как низкие модальные числа хромосом, продуцирование двух функциональных спермиев из четырехядерной сперматиды, особый физиологический механизм определения пола и ларвальный мейоз, могут рассматриваться как дополнительные таксономические признаки высших таксонов, в частности Aphidocossa, семейств и надсемейств внутри подотрядов Aphidinea и Coccinea. Проанализировано распространение форм яйцеживорождения у псевдококцид и других семейств; впервые установлено, что облигатное полное яйцеживорождение является плезиоморфным признаком Pseudococcidae.

Описаны 4 новых для науки рода и 25 новых видов; установлено три новых синонима ранга семейства, 21 новый синоним родового ранга, 95 – видового ранга и 87 новых таксономических комбинаций; для 156 видов автором изготовлены новые тотальные рисунки.

Опубликованные результаты работы автора в области морфологии, таксономии, изменчивости, фаунистики конкретных групп кокцид являются основными или даже единственными руководствами для фундаментальных и прикладных энтомологов, соприкасающихся в своей работе с кокцидами, как в нашей стране, так и за рубежом. Полученные данные и обобщения используются в различных прикладных отраслях, связанных с подавлением вредных или разведением полезных видов кокцид. Публикуемые определительные ключи являются основой для научного определения псевдококцид палеарктического региона и изучения локальных фаун, а также для исследований по биоразнообразию и защите растений от вредных псевдококцид. Обнаружение и определение новых вредителей имеет большое значение для карантинных мероприятий по защите растений. Данные по цитогенетике и репродуктивной биологии отдельных таксонов имеют общебиологическое значение, углубляя знания и раскрывая суть таких явлений, как частичная гетерохроматинизация генома, определение пола, партеногенез, «двухзиготное развитие» и т.д. Сделанные обобщения позволяют использовать материалы диссертации для преподавания биологии в высших учебных заведениях.

Во **введении**, занимающем 7 страниц (с 4 по 10), И.А. Гаврилов дает обосновывает актуальность темы исследований, характеризует степень ее разработанности, обосновывает выбор объекта исследований, формулирует цели и задачи, выносимые на защиту положения, научную новизну, теоретическое и практическое значение полученных результатов и сделанных обобщений, показывает достаточность апробации результатов при их представлении в своих публикациях, на международных и всероссийских съездах специалистов, демонстрирует их достоверность. Кратко характеризует структуру диссертации и выносит благодарности научным консультантам и другим специалистам, оказывавшим помощь при выполнении работы и подготовке диссертации к защите.

Глава 1. (6 страниц) **«История и современные проблемы систематики псевдококцид»** посвящена более расширенному обоснованию необходимости и актуальности темы исследования, выбранной автором. В ней И.А. Григорьев анализирует причины слабой изученности этой группы насекомых в мировой фауне и в фауне Палеарктики, в частности. Более детально обосновывает выбранные им подходы для решения проблем систематики мучнистых червецов.

Замечаний по этой главе нет.

Глава 2. (10 страниц) **«Материалы и методы».** Здесь приведены источники материалов исследования, в основном из коллекции Зоологического

института РАН, в частности, собранный автором во многих географических точках.

Описываются и обсуждаются (достоинства и недостатки) методы подготовки микропрепаратов кокцид для морфологического и цитогенетического анализа.

Методы изучения онтогенеза, размножения и индивидуального развития в этой главе не описаны.

В своей работе И.А. Гаврилов придерживается принципов классической, традиционной школы систематики. Обсуждая возможности использование методов «молекулярного кладизма» в систематике кокцид, он приходит к заключению, что они себя не оправдали. Признавая приведенные автором в пользу своей точки зрения аргументы достаточно сильными и убедительными, считаю, что это справедливо только на данный момент. Методы и возможности молекулярно-генетического анализа весьма интенсивно расширяются, и попытки их использования в систематике насекомых необходимо продолжать.

Глава 3 (16 страниц) "**Морфология**". В главе подробно описаны морфологические особенности строения самок мучнистых червецов включая: ротовой аппарат, усики, ноги, дыхальца, брюшные и спинные устица, анальный аппарат, восковые железы (особенно подробно), шипы. Специальное внимание уделено описанию внутри и межвидовой изменчивости отдельных признаков этих структур и их выраженности у представителей отдельных родов псевдококцид.

Меньше внимания уделено особенностям морфологии самцов, т.к. они известны у очень ограниченного числа видов мучнистых червецов, а описание морфологии личинок сведено к одному абзацу.

Замечаний по этой главе нет.

Глава 4. (14 стран) "**Цитогенетика**", посвящена описанию кариотипов, прежде всего хромосомных чисел, механизмов определения пола и генетических систем, связанных с особенностями функционирования генома, особенностей мейоза и гаметогенеза у представителей отдельных систематических групп мучнистых червецов, всех кокцид и даже тлей.

В настоящее время хромосомные числа установлены для 130 мучнистых червецов из более чем 2000 описанных видов. Большой вклад в это достижение внес И.А. Гаврилов, получивший более 20% таких данных, и одновременно исследовавший генетическую систему и особенности мейоза у некоторых из них. Это очень большая, трудоемкая и кропотливая работа, результатов которой хватило бы не на одну кандидатскую диссертацию.

Все эти исследования, на ряду с анализом литературных данных, позволило И.А. Гаврилову выделить плезиоморфные и апоморфные цитогенетические признаки псевдококцид и всего подотряда Coccinea. И хотя аргументация автора в отношении их выделения меня не сильно убедила, но если они

помогли ему разобраться с филогенией изучаемой группы насекомых, то это следует считать его большим достижением.

Замечания к главе 4.

1). Не понятно, что значит знак вопроса в таблице 2.

2). Не расшифрованы обозначения на рисунке 6 и 7.

3). Оплодотворением называется проникновение ядра сперматозоида в яйцеклетку. Естественное завершение процесса копуляции самки и самца у насекомых правильнее называть осеменением. Оплодотворенных (неоплодотворенных, стр. 51) самок не бывает, бывают оплодотворенные или неоплодотворенные яйцеклетки.

Глава 5. (9 страниц) «**Особенности индивидуального развития**» посвящена, в основном, анализу распространенности живорождения и яйцеживорождения у кокцид. По результатам исследований автора среди мучнистых червецов нет видов с истинным или хотя бы псевдоплацентарным живорождением. Тем не менее, удалось выделить 3 группы видов, с разным характером яйцеживорождения, и использовать этот признак для построения филогенетических связей внутри семейства. За этим явно просматривается большая исследовательская и аналитическая работа.

Однако, в большей степени материалы, представленные в главе 5 убеждают в том, что И.А. Гаврилов способен создавать интересные филогенетические схемы возникновения и эволюции определенных признаков у отдельных систематических групп насекомых и животных в целом. Это отчетливо продемонстрировано на примере свойства живорождения.

Замечаний по этой главе у меня нет.

Глава 6. (30 страниц) «**Классификация и филогения**» подразделяется на 4 подглавы: 6.1. Таксономическое положение псевдококцид и номенклатура высших таксонов; 6.2. Таксономическое положение рода *Puto* Signoret, 1875; 6.3. Таксономическое положение групп родов *Rhizoecus* Kunkel d'Herculaïs, 1878 и *Xenococcus* Silvestri, 1924; 6.4. Проблемы реконструкции филогенеза. В них автор обсуждает различные подходы к систематике и номенклатуре высших таксонов хоботных насекомых и родственных им групп, а также систему, используемую в диссертации. Более детально рассмотрены плезиоморфные и апоморфные признаки древнейшего, базального для семейства псевдококцид и всего надсемейства Coccoidea рода *Puto*, а также таксономическое положение групп родов *Rhizoecus* и *Xenococcus* (признана не относящейся к данному семейству). Анализирует проблемы реконструкции филогенеза мучнистых червецов.

В результате И.А. Григорьевым предлагается схема родственных отношений между группами родов псевдококцид и близких им семейств, основанная на анализе, прежде всего, голарктических родов и групп родов, а также других более или менее крупных родов мировой фауны, которые представляются автору естественными в их настоящем составе.

По мнению автора, многие родовые группы и почти все крупные широко распространенные рода псевдококцид представляются парафилетическими, так как от них происходят или, по крайней мере, могут быть легко выведены по морфологическим и иным признакам все остальные, более мелкие и монотипные рода. Автор сознательно не стремится подразделять предлагаемую схему на определенное количество триб, поскольку не обладает достаточными знаниями о родах неотропической, афротропической и австралийской фаун, поэтому распределяет рода палеарктической фауны в морфологические группы, не имеющие формального таксономического статуса, но пригодные для дальнейшей работы по надродовой классификации Pseudococcidae. С чем нельзя не согласиться.

Замечаний по этой главе у меня нет.

Глава 7. (176 страниц) «Система родов и родовых групп псевдококцид Палеарктики» самая большая по объему в диссертации. Она включает 17 подглав в соответствии с числом выделенных автором групп родов мучнистых червецов Палеарктики. Им предшествует определительная таблица этих групп, а в каждой подглаве даны определительные таблицы родов и видов.

Вообще, в главе рассматриваются 19 групп родов псевдококцид мировой фауны, из которых 17 представлены в фауне Палеарктики. Для всех 72-ух палеарктических родов, признанных валидными в ходе проведенной автором ревизии, даны диагнозы, а также подробные таксономические и номенклатурные комментарии, большинство типовых видов проиллюстрированы оригинальными тотальными рисунками, представленными в приложении 3.

Замечаний по этой главе нет.

Список литературы включает 742 источника (в автореферате указано 752). Из них 146 на русском языке, а остальные 596 на иностранных языках, включая Английский, Грузинский, Итальянский, Испанский, Китайский, Корейский, Немецкий, Польский, Украинский, Французский, Шведский и Японский, что свидетельствует о стремлении автора обобщить весь мировой опыт по изучаемой группе насекомых, как в географическом, так и в историческом планах, т.к. временной размах цитируемых публикаций включает диапазон в 200 лет (1813 – 2015).

Замечания по оформлению списка:

1). В начале описания источника ставится фамилия только первого соавтора.

2). 2 публикации на русском языке (Kluge N.J., 2000 и Williams, D.J. & Kozarzhenskaya, E.F.; 1988) лучше было привести в первой (русской) части списка, а не в иностранных работах.

Приложения (337 стр.) включают: Определительная таблица палеарктических семейств кокцид (Coccinea); сравнительно-морфологические описания видов и тотальные морфологические рисунки видов.

Замечаний нет.

Автореферат полностью отражает содержание, основные положения и основные выводы диссертации.

Диссертация И.А. Гаврилова вносит существенный вклад в познание фауны псевдококцид Палеарктики, содержит большой элемент новизны в отношении их систематики, филогинии, цитогенетики и биологии размножения. Результаты получены на большом исследовательском материале. Основные положения диссертации опубликованы в 30 статьях рецензируемых научных изданий из списка ВАК РФ и в двух монографиях.

Считаю, что по уровню и глубине решаемых задач, большому научному и практическому значению диссертация Ильи Александровича Гаврилова "Морфологические, цитогенетические и онтогенетические основы систематики псевдококцид (Homoptera: Coccinea: Pseudococcidae) Палеарктики", соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.05 - энтомология.

Профессор кафедры Защиты и карантина растений
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,

доктор биол. наук, проф.
anisimov_anatoly@mail.ru
196601 Санкт-Петербург,
Пушкин, Петербургское шоссе, 2.



Анатолий Иванович
Анисимов

Подпись Анисимова А.И.



Сверяю
специалист отд. кадров Преминьва Еп
20 16 г.