

ОТЗЫВ

на диссертацию Щербакова Евгения Олеговича «Сравнительная и функциональная морфология полового аппарата самцов богомолов (Insecta: Mantodea)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.14. Энтомология в диссертационный совет МГУ 0.015.8 Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Диссертационная работа Е.О. Щербакова посвящена изучению морфологии полового аппарата самцов богомолов (Mantodea) и, несомненно, актуальна. Генитальные сегменты, собственно копулятивный аппарат и вовлеченные в трансформацию прегенитальные сегменты брюшка обычно образуют у насекомых сложную структуру. Сложность строения обеспечивает большой объем информации. Генитальные структуры дают четкие и мало подверженные индивидуальной изменчивости признаки, поэтому давно и широко применяются в таксономической практике как на видовом уровне, так и для обоснования выделения таксонов высокого ранга. Изучение генитальных структур и сейчас не потеряло свою значимость несмотря на широкое использование молекулярных методов.

Несмотря на то, что структура гениталий самцов считается надежным критерием при определении степени родства, в отрядах насекомых со сложным и разнообразным строением гениталий часто в каждом семействе складывается своя терминология для различных структур. В таких случаях без проведения гомологизации всех генитальных структур использовать признаки гениталий для анализа родственных отношений невозможно. Тем более это касается групп с сильно выраженной асимметрией, при которой некоторые склериты видоизменены настолько радикально, что их сложно идентифицировать. Без изучения мускулатуры достоверная гомологизация этих структур зачастую невозможна, а изучение мускулатуры и функционирования структур позволяет выявить гомологии и параллелизмы. Кроме того, признаки строения мускулатуры гениталий самцов в связи с большей стабильностью по сравнению с признаками склеритов, используются для анализа родственных отношений таксонов более высокого ранга. Изучение мускулатуры и копулятивного поведения дает подход к оценке функционального значения структур. При всем этом во многих группах насекомых строение гениталий изучено далеко не полностью, не у всех видов и недостаточно детально, не говоря уже о крайне малой изученности мускулатуры гениталий. Это касалось и богомолов. Поэтому проведенное изучение морфологии гениталий очень актуально.

Для решения вышеперечисленных проблем Е.О. Щербаковым проведено комплексное детальное сравнительно-морфологическое и морфофункциональное исследование полового аппарата самца богомолов 278 видов, представляющих все семейства Mantodea. В диссертации подробно описаны используемые методы изучения, что представляется важным для морфологических работ. Используемая методика приготовления препаратов гениталий выгодно отличается от традиционной, так как естественное положение и состояние структур не нарушается. Оценка деталей строения структур получается несравнимо более объективной. Остается надеяться, что эта методика теперь станет стандартной для изучения гениталий богомолов. В диссертации представлены прекрасные детальные иллюстрации. Открыты 68 ранее неизвестных элементов полового аппарата. Мускулатура гениталий самцов изучены Е.О. Щербаковым у представителей отдельных основных семейств. Учитывая, что строение мускулатуры более стабильно, чем строение склеритов и других структур гениталий, этого достаточно для

проведенного в работе сравнительно-морфологического анализа, построения рядов морфологических преобразований для уточнения родственных отношений. Специальный интерес представляет обсуждение зеркальной асимметрии структур, неожиданно встречающейся в разных группах насекомых. Проведена гомологизация структур, на основе которой предложена усовершенствованная терминология элементов полового аппарата, пригодная для применения в объеме всего отряда, что имеет очень большую ценность.

Изучение процесса копуляции очень важно для понимания функционирования различных структур. Как показывает практика, именно функционально важные для копуляции структуры оказываются наиболее ценны для филогенетического анализа. В диссертации подробно рассмотрены детали копуляционного поведения и использованы в обсуждении эволюционных преобразований генитальных структур. Для морфофункционального анализа впервые применена комбинация анализа видеозаписей копуляции и подробного изучения копулирующей пары с помощью рентгеновского микротомографа. Прослежены тенденции эволюционных преобразований полового аппарата самцов в отряде. Проведена оценка надежности и диагностической ценности признаков гениталий самцов для решения вопросов систематики и филогении богомоллов. Проведен филогенетический анализ Mantodea по признакам полового аппарата самцов. В результате, впервые на основе анализа признаков гениталий самцов построено филогенетическое древо Mantodea.

Замечания. В диссертации при всей тщательности ее написания иногда встречаются неудачные формулировки (сленг). Например, подпись к рисунку 2.21 «Правый фалломер, морфология и склериты» (стр. 92) сформулирована на мой взгляд странно, так как склериты тоже входят в понятие «морфология». Неудачными кажутся и формулировки «Эволюция гениталий», «Эволюция генитальной пластинки», видимо, имеются ввиду «эволюционные преобразования гениталий или генитальной пластинки». Есть и другой вопрос к утверждению, что «Эволюция гениталий может быть в гораздо меньшей степени подвержена действию факторов естественного отбора, определяющих адаптивную эволюцию структур внешней морфологии, поскольку гениталии более или менее изолированы от внешней среды» (стр. 6). Конечно, гениталии самца более или менее изолированы от внешней среды, но функции элементов полового аппарата самца в процессе копуляции связаны со строением гениталий самки. Автор сам на стр. 229 сам отмечает, что «отбор будет способствовать эволюции и закреплению таких признаков самки, которые сохраняют за ней контроль над спариванием», и на стр. 230 «отбор будет направлен на способность самцов преодолевать сопротивление самки и принуждать ее к спариванию». При этом, учитывая, что оотеки разных видов богомоллов отличаются по размерам и форме, числе яиц, и, возможно, эти различия как-то связаны с внешней средой и отражены в строении гениталий самок, то косвенно эволюционные преобразования гениталий самцов все-таки могут быть «подвержены действию факторов естественного отбора...».

Сделанные замечания связаны с большим и многоплановым объемом выполненной работы, и не влияют на оценку сущности работы.

Заключение. Диссертация Е.О. Щербакова представляет собой актуальную самостоятельную научно-квалификационную работу, отличающуюся целостностью и детальностью, высоким уровнем научной новизны, имеет большую теоретическую и практическую значимость. Соискателем использован комплекс различных методов,

классических и усовершенствованных автором, в том числе компьютерная микротомография в сочетании с анализом копуляционного поведения.

Научные положения и выводы обоснованы и не вызывают сомнений. Автореферат соответствует содержанию диссертации. По результатам работы опубликовано 11 статей в журналах, индексируемых в Scopus и WOS, и одна статья в журнале из перечня ВАК.

Таким образом, диссертационная работа Щербакова Евгения Олеговича «Сравнительная и функциональная морфология полового аппарата самцов богомолов (Insecta: Mantodea)» отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.14. Энтомология.

Главный научный сотрудник
лаборатории систематики насекомых
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Зоологический институт
Российской академии наук,
доктор биологических наук
по специальности
1.5.14. Энтомология

Овчинникова Ольга Георгиевна

12.12.2023

Зоологический институт РАН, Университетская наб., д. 1

199034, Санкт-Петербург

Тел.

E-mail: Olga.Ovtshinnikova@zin.ru