

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей генетики им.Н.И.Вавилова Российской академии наук

член-корр. РАН Янковский Н.К.



« 26 » декабря 2013г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук.

Диссертация «Генетическая идентификация близкородственных видов насекомых и роль симбионтов в их эволюции (на примере комплекса видов *Culex pipiens* и *Adalia spp*)» выполнена в лаборатории генетики насекомых Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук (ИОГен РАН).

В период подготовки диссертации Шайкевич Елена Владимировна работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, в очной докторантуре. В 1987 г. окончила Казанский государственный университет им. В.И.Ленина, биолого-почвенный факультет по специальности «Генетика». В 1992 г., после учебы в аспирантуре в ИОГен РАН, защитила кандидатскую диссертацию «Исследование транспозиции и использование транспозонного мутагенеза для получения рес мутантов у *Bacillus subtilis*», в совете, созданном на базе ИОГен РАН, с присвоением ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.15 – генетика.

Научный консультант – член-корр., проф. Захаров-Гезехус Илья Артемьевич, работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, советником РАН.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Работа Е.В. Шайкевич посвящена исследованию проблемы генетической идентификации близкородственных форм насекомых со спорным или неясным таксономическим статусом, выяснению генетических процессов, протекающих в популяциях комаров комплекса *Culex pipiens* и жуков рода *Adalia* и роли симбиотических бактерий в их эволюции.

В связи с все возрастающим эпидемиологическим значением кровососущих комаров отряда Diptera и роли жуков сем. Coccinellidae как модельных объектов для изучения микроэволюции и как регуляторов численности садовых вредителей тема представляется весьма актуальной не только в теоретическом, но и в практическом плане. Морфологические данные по выбранным в качестве объектов насекомым известны, однако, они весьма противоречивы, а молекулярная дивергенция между видами, подвидами и формами изучена крайне слабо, практически нет данных по территории РФ. При недостатке молекулярных данных вопросы идентификации и таксономии комаров рода *Culex* и божьих коровок р. *Adalia*, а также выявления эволюционных механизмов, приведших к наблюдаемой картине генетической, морфологической и экологической дифференциации, выглядят крайне запутанными и требующими разрешения. Все это обуславливает очевидную научную новизну результатов работы, заполняющую имеющийся пробел в знаниях.

Научная новизна работы:

В результате проделанной работы разработаны методы идентификации морфологически неразличимых или трудно различимых таксонов в видовых комплексах на любой стадии развития особи. Проведенное исследование

комплекса *Culex pipiens* позволило впервые установить единое происхождение географически удаленных популяций комаров формы *C. p. pipiens f. molestus*, распространенных в подвалах многоквартирных домов на территории Европейской части России. Разработаны методы дифференциации *C. torrentium* и *C. pipiens*. Выявлены случаи ошибочной диагностики видов в природных популяциях. На основании результатов, полученных современными методами анализа видового состава комаров комплекса *Culex pipiens* на Европейской части России, очерчены границы ареалов представителей комплекса. Впервые выявлена зона гибридизации между подвидами *C. pipiens* в Европе, что увеличивает возможность распространения эпидемиологически опасных заболеваний человека и животных. Проведено изучение видов жуков р. *Adalia* из географически удаленных мест обитания Евразии методами молекулярно-генетического анализа. Эти исследования позволили доказать, что на основании анализа ДНК морфологически различающиеся *Adalia bipunctata*, *A. fasciatopunctata*, *A. revelierei* и *A. turanica* нельзя считать отдельными самостоятельными видами: они являются лишь географическими формами политипического вида *Adalia bipunctata*. Проведенный анализ подтвердил видовой статус *A. tetraspilota* и *A. decempunctata*. *A. frigida* и *A. bipunctata*, как показали результаты анализа ДНК, являются близкими видами, скрещивающимися в зонах симпатрии. В результате работы доказано существование строгой корреляции между типами симбиотической бактерии *Wolbachia* и типами мтДНК у комаров *C. pipiens*, предполагающее, что дивергенция членов комплекса *Culex pipiens* происходила под влиянием симбиотической бактерии. Обнаружено, что симбиотические бактерии *Wolbachia* и *Spiroplasma* влияют на структуру генофонда популяций комаров рода *Culex* и божьих коровок рода *Adalia*, уменьшая разнообразие митохондриальной ДНК за счет экспансии в популяциях связанных с ними митохондриальных гаплотипов в результате адаптивности симбиоза. Доказано отсутствие или редкость заражения изученных насекомых в результате горизонтального переноса симбионтов. Впервые обнаружено, что эффект -

«неравновесия по сцеплению» с мтДНК, неоднократно описанный для *Wolbachia*, точно также имеет место и при распространении симбиотической бактерии *Spiroplasma* в популяциях *A. bipunctata*. Существенно новым является выявление ведущей роли симбиотических бактерий в сохранении в генофонде привнесенных в результате отдаленной гибридизации вариантов мтДНК.

Теоретическое и практическое значение:

Для кровососущих насекомых известна их различная способность к переносу возбудителей трансмиссивных заболеваний человека и животных. Разработаны оригинальные методы диагностики комаров комплекса *Culex pipiens*, позволяющие изучить зараженность каждой формы комаров *C. pipiens* и их гибридов в период передачи вируса в очагах заболеваний. Этот способ применялся к исследованию природных популяций в очаге лихорадки Западного Нила в Волгограде, при исследовании видового состава переносчиков в северной Италии и в странах Средиземноморского региона, где ежегодно регистрируются вспышки заболеваний, вызванных арбовирусами. Виды р. *Adalia*, относящиеся к семейству хищных жуков Coccinellidae, являются естественными регуляторами численности вредителей деревьев и кустарников – тлей. Эта особенность кокцинеллид позволяет широко использовать их для биологической защиты растений, особенно в антропогенных ландшафтах. Проведены исследования генетической структуры географически удаленных природных популяций. Успешно использованные в работе методы ДНК-идентификации близких видов и внутривидовых форм, основанные на совместном анализе маркеров митохондриальной и ядерной ДНК, могут применяться в изучении различных других видовых комплексов у насекомых. Исследование связи зараженности симбионтом и типа ДНК в популяциях божьих коровок р. *Adalia* и комаров комплекса *Culex pipiens* вносит важный вклад в понимание роли симбиотических бактерий в дивергенции близких видов насекомых.

Участие автора в получении результатов исследования:

Шайкевич Е.В. принадлежит основной вклад в исследовании, представленном в данной работе. Большинство результатов получены совместно с член-корр. РАН, проф. Захаровым-Гезехусом И.А., д.б.н. Виноградовой Е.Б. и к.б.н. Федоровой М.В. Изучение межгенного спейсера кластера генов рРНК проведено совместно с д.б.н. Мухой Д.В. Изучение полиморфизма симбиотической бактерии *Wolbachia* проведено совместно с сотрудниками Института по Изучению Эволюции при Университете Монпелье (г.Монпелье, Франция). Исследование популяций северной Италии проведено совместно с Итальянской ассоциацией по контролю над переносчиками. Обсуждение результатов исследования проводилось при участии научного консультанта член-корр. РАН, проф. И.А. Захарова-Гезехуса.

Достоверность результатов:

Полученные автором результаты достоверны, а выводы и заключение обоснованы представленным в диссертации материалом. Результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах, доложены на конференциях как в России, так и за рубежом.

Полнота изложения материалов диссертации в печатных работах:

Материал диссертации опубликован в 43 работах в международных и отечественных журналах и сборниках, их них 26 статей в российских и международных рецензируемых журналах. Совместно с И.А. Захаровым опубликована глава в книге *Beetles: Biodiversity, Ecology and Role in the Environment* (Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-63463-380-2).

Соответствие диссертационной работы избранной специальности:

Диссертационная работа Е. В. Шайкевич «Генетическая идентификация близкородственных видов насекомых и роль симбионтов в их эволюции (на примере комплекса видов *Culex pipiens* и *Adalia spp*)» является законченным исследованием, выполненным автором самостоятельно на

высоком научном уровне, и соответствует выбранной специальности – генетика (согласно п.п. 4, 14 Паспорта номенклатуры специальностей научных работников по данной специальности). Выводы полностью представлены в публикациях автора по теме работы в рецензируемых изданиях из списка ВАК. По актуальности, новизне, практической ценности результатов, объему, методическому уровню проведенных исследований соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Диссертация Шайкевич Елены Владимировны «Генетическая идентификация близкородственных видов насекомых и роль симбионтов в их эволюции (на примере комплекса видов *Culex pipiens* и *Adalia spp*)» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.07 – генетика.

Заключение принято на заседании межлабораторного научного семинара отдела генетики животных Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук.

Присутствовало на заседании 23 чел. Из них 11 докторов наук. Результаты голосования: «за» – 23 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол №1/12-2013 от «11»декабря 2013г.

Руководитель семинара, гл. науч. сотр.
отдела генетики животных,
д.б.н., проф.



Сулимова Галина Ефимовна