

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горячевой Ирины Игоревны на тему «Генетическое изучение популяций насекомых в связи с их инвазивностью и биологическими эффектами бактериальных симбионтов», представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.07 – генетика.

Представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук работа Ирины Игоревны Горячевой посвящена проблеме инвазивности видов насекомых, т.е. способности к быстрому распространению на новой территории, в новых условиях, формированию эффективных адаптаций и доминированию в данной экологической нише. Эта проблема непосредственно связана с новыми эволюционными концепциями реализации сценариев «быстрого видообразования», в том числе роли коадаптации геномов паразита/симбионта и хозяина. Инвазивность – это всегда способность адаптироваться к новым условиям, и следовательно, совокупность микроэволюционных процессов, как справедливо отмечает Горячева в разделе «Актуальность проблемы». Исследования, посвященные анализу микроэволюционных процессов, сопровождающих быстрое распространение видов и захват ими новых ареалов и экологических ниш, представляются актуальными как с фундаментальных, так и с прикладных позиций. Формирование новых адаптаций и быстрое распространение вида, как правило, связаны с начальными этапами дивергенции видов, или, точнее, пока еще морф. Участие эндосимбионтов в этих процессах резко ускоряет ход «эволюционных часов», приводя к быстрому формированию комплексных адаптаций и изолирующих барьеров между популяциями, различающимися по наличию симбионтов.

Описанная картина характеризует популяции *Harmonia axyridis* и *Anopheles*, используемые автором в качестве модельных объектов. В качестве модельных систем для тонкой экспериментальной оценки влияния эндосимбионтов на приспособленность организма Ирина Игоревна использовала дополнительно *D.melanogaster* и пересеваемые клеточные линии данного вида.

Целью представленного исследования является анализ генетической структуры видов рода *Anopheles* и вида *Harmonia axyridis*, задачи, соответствующие данной цели – поиск молекулярно-генетических маркеров, характеризующих популяционную структуру исследуемых видов, анализ генетической структуры популяций данных видов с применением выявленных молекулярно-генетических маркеров, оценка изолированности отдельных популяций и морф данных видов и определение их таксономического статуса, выявление связи наличия и состава эндосимбионтов с изоляцией между носителями,

сравнение генетической структуры и сопоставление генетического груза в нативных и инвазивных популяциях, выявление значимых влияний эндосимбионтов на приспособленность и некоторые молекулярно-генетические процессы в организме реципиента.

В соответствии с указанными задачами, автор показал неравномерное распределение молекулярных маркеров, цитогенетических и морфологических признаков по ареалу распространения родственных видов рода *Anopheles*, позволяющее подтвердить видовой статус *Anopheles artemievi* Gordeev et al. Полиморфизм молекулярных маркеров других морф данного рода – *An. daciae* и *An. messeae*, не поддерживает разделение их на самостоятельные виды. Учитывая концепцию «пористого генома», можно поспорить с автором и предположить, что анализ по одному ядерному локусу и по одному митохондриальному, может не показать разделения популяций на независимые виды, если это разделение происходит в настоящий момент и изолирующие барьеры еще не оформлены. Тем не менее, формально автор прав и в этом выводе, так как статус видов в данном случае не достигнут и изменчивость по проанализированным локусам не различается.

Анализ популяций божьих коровок *Harmonia axyridis* показал генетическую дифференциацию популяций, происходящих из западной и восточной частей ареала. Инвазивные популяции *Harmonia axyridis* родственны популяциям из восточной части ареала и характеризуются отсутствием эндосимбионтов рода *Spiroplasma*. По результатам анализа зараженности эндосимбионтами инвазивных и нативных популяций можно заключить, что в эволюционной истории *H. axyridis* заражение различными штаммами эндосимбионтов происходило неоднократно. Очевидно, что заражение *H. axyridis* разными видами эндосимбионтов имеет разные эволюционные последствия.

Эксперименты с *D. melanogaster* показали избирательное влияние эндосимбионта *Wolbachia* на компоненты приспособленности хозяина, повышая приспособленность по таким компонентам, как конкурентоспособность личинок, продолжительность жизни имаго, устойчивость к энтомопатогенам, средняя плодовитость самок. Наличие эндосимбионта оказывает влияние на брачное поведение хозяев, при условии значительного снижения зрительной рецепции (мутация White), определяя конспецифичную избирательность самок и общее повышение половой активности самцов. Ирине Игоревне удалось показать, что передача эндосимбионта может осуществляться через гаметы самца. При этом основным «фильтром» для устойчивого наследования эндосимбионта является низкая вероятность попадания бактерии в клетки зародышевой линии (в область зародышевой плазмы яйца), о чем свидетельствует резкое снижение

наследования эндосимбионта во втором поколении после переноса в яйцеклетку в составе гамет самца.

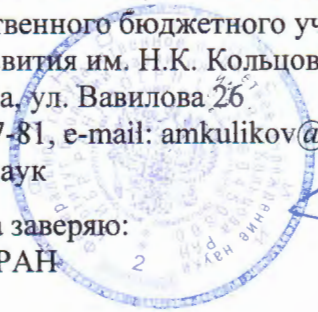
Наконец, эксперименты с пересеваемой культурой клеток дрозофилы, инфицированной двумя штаммами *Wolbachia*, показали возможность рекомбинации между хромосомами разных штаммов эндосимбионта, как одного из механизмов поддержания полиморфизма популяции эндосимбионта.

Все представленные материалы оригинальны, свидетельствуют о широкой эрудированности автора и хорошей научно-методической базе. Автореферат оформлен 20-ю рисунками и 14-ю таблицами, содержит список из 32-х работ по теме диссертации, в том числе 30-и в журналах списка ВАК. Результаты работы широко апробированы в публикациях и на научных конференциях. В целом, работа И.И. Горячевой представляет значимый вклад в познание популяционно-генетических закономерностей биологической эволюции.

Работа И.И. Горячевой полностью соответствует п.8 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, и ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.07 – генетика.

Зам. директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН,
Заведующий лабораторией эволюционной генетики развития
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
Адрес: 119334, г. Москва, ул. Вавилова 26
Телефон: +7(499) 135-87-81, e-mail: amkulikov@gmail.com
доктор биологических наук

Подпись А.М. Куликова заверяю:
Ученый секретарь ИБР РАН
к.б.н.



Куликов А.М.

Хабарова М.Ю.