

Глубоко дифференцированные митохондриальные линии сибирских пядениц (Lepidoptera, Geometridae): крипточеские виды, влияние *Wolbachia* или интрогрессия?

Научный руководитель – Лухтанов Владимир Александрович

Махов Илья Андреевич

Аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет,
Санкт-Петербург, Россия
E-mail: maakhov@mail.ru

Мы обнаружили глубоко дифференцированные митохондриальные линии в сибирских популяциях пядениц: две линии у *Alcis deversata* (Staudinger, 1892) (дистанция 5,2-6,3%), и две линии у *Thalera chlorosaria* Graeser, 1890 (дистанция 3,6-5,5%). Степень этой дивергенции выше “стандартного” межвидового порога ДНК-баркодинга 2.7-3.0%. Линии были обозначены как Ad-A, конспецифичная европейским образцам *A. deversata*; уникальная Ad-B; Tc-A, конспецифичная китайским образцам *Th. chlorosaria* и Tc-B. Для выяснения природы такого расхождения между генеалогией *COI* и филогенией видов мы рассмотрели четыре основных гипотезы:

- 1) Крипточеские виды.
- 2) Митохондриальная интрогрессия.
- 3) Вторичный контакт аллопатрически эволюционирующих популяций одного вида.
- 4) Влияние эндосимбионтов *Wolbachia*.

Для проверки первой гипотезы мы изучили систематически значимые морфологические признаки и экологические особенности данных видов. Различий, коррелирующих с выявленными гаплогруппами, установлено не было. Анализ ядерных маркеров *GAPDH* и *RpS5* не показал корреляции между топологиями на основе митохондриальных и ядерных геномов.

Если верна гипотеза митохондриальной интрогрессии, то один из симпатричных гаплотипов может быть обнаружен у близкого таксона, от которого модельный вид мог получить митохондрии в результате гибридизации. В случае с *A. deversata* носителей гаплотипов группы Ad-B в роде не встречается. Однако показано, что между двумя другими видами этой группы, *A. repandata* (Linnaeus, 1758) и *A. extinctaria* (Eversmann, 1851), по всей видимости, интрогрессия имела место. В случае с *Th. chlorosaria* мы обнаружили единственный северо-европейский экземпляр из гаплогруппы Tc-B у близкого викарианта - *Th. fimbrialis*. Однако низкая численность Tc-B группы у обоих видов *Thalera*, их генетическая структура и вероятный сценарий видообразования, скорее, говорит в пользу неполной сортировки линий у *Th. fimbrialis*.

Для подтверждения гипотезы о влиянии вольбахии необходимо показать корреляцию между инфекционным статусом и принадлежностью к той или иной гаплогруппе. Мы использовали универсальные праймеры для *16S RNA* вольбахии для проверки инфекционного статуса всех собранных особей. Риккетсия оказалась распределена по обеим линиям в обоих случаях, что позволило отвергнуть гипотезу об её влиянии.

Так, в качестве возможного объяснения остается гипотеза вторичного контакта, предполагающая слияние разошедшихся генетических линий, ещё не утративших способности

к гибридизации. Длительная изоляция популяций *A. deversata* и *Th. chlorosaria* в прошлом вполне возможна: известно, что на юге Сибири сохранялись разрозненные рефугиумы, в которых изоляты рассматриваемых видов могли сохраняться во время плейстоценовых гляциалов.

Выводы: 1) глубоко дифференцированные митохондриальные линии *A. deversata* и *Th. chlorosaria* - скорее всего, следствие вторичного контакта популяций, долгое время эволюционировавших в аллопатрии; 2) между *A. repandata* и *A. extinctaria* в недавнем прошлом, видимо, имела место митохондриальная интрогрессия; 3) точная делимитация упомянутых видов (*A. repandata*, *A. deversata*, *A. extinctaria*, *Th. fimbrialis*, *Th. chlorosaria*) на основании одного лишь ДНК-баркодинга невозможна.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований № 19-34-90008 и грантом Российского научного фонда № 19-14-00202 (Зоологический институт РАН).