

### ТРИАС ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И РАННЯЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ: СТАРЫЕ ОТКРЫТИЯ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Д.С. Копылов

Институт зоологии РК, Алматы

[aeschna@yandex.ru](mailto:aeschna@yandex.ru)

Перепончатокрылые (Hymenoptera) – один из крупнейших отрядов насекомых, насчитывающий более 150 000 видов в современной фауне. Методы молекулярного датирования указывают, что диверсификация отряда должна была начаться в позднем палеозое – среднем триасе, 329–239 миллионов лет назад. Однако палеонтологических свидетельств существования перепончатокрылых в палеозое до сих пор не найдено, а древнейшие находки происходят из среднетриасовых отложений Швейцарии.

На протяжении всего триаса перепончатокрылые встречаются крайне редко. Все мировые коллекции суммарно насчитывают около сотни образцов. Они найдены всего в семи местонахождениях на планете. Тем не менее, география распространения отряда в триасе весьма обширна и включает почти все современные континенты:

Азия: Мадыген (Кыргызстан), Момоноки (Япония)

Европа: Монте-сан-Георгио (Швейцария), Лангенберг (Германия)

Африка: Мольтено (ЮАР)

Южная Америка: Потрерилльос (Аргентина)

Австралия: Маунт Кросби (Австралия)

На протяжении всего триаса Hymenoptera представлены единственным семейством Xyelidae. В подавляющем большинстве филогенетических исследований, как анатомических, так и молекулярных, это семейство помещается в самое основание эволюционного древа перепончатокрылых. Таким образом, раннее появление ксиелид в палеонтологической летописи полностью согласуется с филогенетическими построениями. Диверсификация отряда на семейственном уровне началась позже, в юрское время.

Самой крупной триасовой фауной перепончатокрылых является фауна мадыгенской свиты Кыргызстана (средний-верхний триас). Основной вклад в изучение Мадыгена внесли палеоэнтомологи Палеонтологического института (Москва). Они же обнаружили удивительных рептилий *Longisquama insignis* и *Sharovipteryx mirabilis*, ставших визитной карточкой местонахождения. Несмотря на находки паразитических позвоночных, основное богатство Мадыгена составляют ископаемые членистоногие. Коллекция мадыгенских насекомых Палеонтологического института РАН насчитывает более 20 000 отпечатков и представляет самую богатую триасовую энтомофауну в мире. Перепончатокрылые составляют в этой коллекции исчезающе малую долю: 53 отпечатка, или 0.25% от всей выборки. По этим образцам описано 15 родов и 34 вида из двух подсемейств, что составляет 87% всего видового разнообразия перепончатокрылых триаса. Триасовые отложения Кыргызстана были и остаются самым широким окном, через которое мы можем взглянуть на ранние этапы эволюции Hymenoptera. Большая часть видов в Мадыгене описана по единичным находкам, что свидетельствует о сильно недооцененном видовом разнообразии и перспективах будущих экспедиционных исследований.

Триасовые перепончатокрылые представляют собой пример крупной и разнообразной группы, по какой-то причине очень редко попадавшей в палеонтологические захоронения. По единичным находкам в разных концах планеты мы понимаем, что уже тогда отряд имел практически всесветное распространение. По соотношению числа

описанных видов к числу находок можем понять, что выявленное видовое разнообразие даже близко не приближается к реальному. Все триасовое разнообразие ограничено единственным семейством Xyelidae. Напротив, в юре мы наблюдаем резкое увеличение как семейственного разнообразия, так и количества находок. Такое положение вещей может быть связано с образом жизни ксиелид. Современные ксиелиды питаются пыльцой голосеменных растений и редко покидают хвойные леса. Вероятно, эта экологическая особенность и обуславливает редкость их захоронения: оказаться в водоемах, где происходило осадконакопление, они могли лишь по чистой случайности. Позднее, в юрское время, началась активная диверсификация перепончатокрылых, приведшая к появлению основных эволюционных ветвей отряда. Расширение экологического спектра вывело перепончатокрылых в новые биомы и повысило шансы на попадание в палеонтологическую летопись.

На протяжении XX века триасовые перепончатокрылые были известны только из Австралии и Кыргызстана. В последние годы география пополнилась рядом новых точек: ЮАР (2000), Германия (2011), Аргентина (2014), Япония (2020), Швейцария (2024). Однако все эти открытия основаны на единичных находках. Мадыген был и остается крупнейшей триасовой фауной Hymenoptera. Большой потенциальный интерес представляют и другие местонахождения Центральной Азии. Наиболее перспективными могут стать поздне триасовые Кетмень и Кендерлык в Казахстане. В советское время изучению этих местонахождений было уделено недостаточное внимание. Уже в постсоветский период, на базе старых коллекций, были выявлены удивительные элементы энтомофауны, в том числе – многочисленные двукрылые, также очень редкие для триаса. Масштабные раскопки на этих точках могли бы существенно расширить наши знания о триасовых насекомых, а при должном везении и расширить палеогеографию Hymenoptera.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РК по проекту BR21882199 «Кадастр диких животных аридных территорий Балхаш-Алакольского бассейна с оценкой угроз для их сохранения и устойчивого использования».