

**В. Е. Гохман**

## **КАРИОТИПЫ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ**

М. : Товарищество научных изданий КМК, 2005. — 185 с.

Паразитические перепончатокрылые (Hymenoptera) — одна из крупнейших и наиболее сложных в таксономическом отношении групп насекомых. Они имеют важное практическое значение в качестве регуляторов численности многих вредителей сельского и лесного хозяйства. Некоторые из них могут наносить вред ряду культурных растений.

Несмотря на это многие вопросы систематики Hymenoptera остаются недостаточно разработанными, что связано с объективными причинами. Прежде всего, многие виды паразитических перепончатокрылых весьма сходны по внешним признакам, а морфологическое разнообразие надвидовых таксонов создается различными комбинациями довольно ограниченного набора внешнеморфологических параметров. В этой ситуации весьма полезными являются генетические методы, позволяющие получать независимые данные для решения вопросов таксономии и филогении. Одним из таких методов является кариологический анализ, успешно примененный В. Е. Гохманом для исследования паразитических Hymenoptera.

Результаты этой работы изложены автором в монографии, которая состоит из введения, шести разделов, заключения, списка литературы и приложений, включающих список кариологически изученных видов паразитических перепончатокрылых с их хромосомными числами (12 с.) и фотографии кариотипов паразитических перепончатокрылых, исследованных автором (40 с.).

Во введении автор дает общую характеристику паразитических перепончатокрылых и обращает внимание на существующие проблемы в систематике этой группы, а также на слабую степень изученности их кариотипов. Исходя из этого, В. Е. Гохман формулирует цель работы.

Первая глава включает три подраздела. В первом рассматриваются генетические особенности жизненного цикла перепончатокрылых и особенности строения их кариотипов. Анализируется изменчивость хромосомных чисел ( $n$ ), которые варьируют от 1 до 53, обсуждаются размеры и морфология хромосом, а также данные об уровнях ploидности клеток перепончатокрылых. Значительный объем этого подраздела посвящен анализу данных по дифференциальной сегментации хромосом. В заключении автор рассматривает характер протекания мейоза и строение мейотических хромосом перепончатокрылых, обращая внимание на то, что в этом отношении исследовано лишь небольшое количество видов.

Во втором подразделе автор дает обзор строения кариотипов исследованных видов перепончатокрылых по таксономическим группам, рассматривает роль различных хромосомных перестроек (делеции, дупликации, инверсии, транслокации и др.) в эволюции их кариотипов.

Третий подраздел посвящен использованию хромосомных признаков в систематике и филогении перепончатокрылых. Автор рассматривает возможность применения этих признаков на различных таксономических уровнях. Обращает внимание на то, что данные по морфологии хромосомных наборов могут быть особенно полезными для уточнения таксономического положения и группирования видов, а также для поиска и распознавания видов-двойников. Последнее иллюстрируется довольно объемной таблицей (2 страницы), в которой приводятся характеристики кариотипов видов двойников перепончатокрылых различающихся по хромосомным признакам. Завершается этот раздел обсуждением возможности использования характеристик кариотипа в филогенетическом анализе и основных направлений преобразования кариотипов перепончатокрылых в процессе эволюции группы.

Вторая глава, небольшая по объему (4 с.), посвящена материалу и методам исследования. Сбор материала проводили в течение 22 лет с 1983 по 2005 гг. на территории России, зарубежной Европы и США. Автором получено и исследовано более 3000 препаратов хромосом. Препараты были изготовлены по оригинальной методике, адаптированной к взрослым насекомым, что позволило устойчиво получать пригодные для анализа хромосомные препараты от уникальных экземпляров насекомых при сохранении возможности их идентификации.

Последующие главы посвящены кариотипам паразитических перепончатокрылых. В них проанализированы литературные данные по этой группе и результаты собственных исследований автора.

В третьей главе рассматриваются морфологические особенности кариотипов паразитических перепончатокрылых. Отмечается, что к настоящему времени описаны кариотипы около 370 видов

этих животных. Судя по таблицам из приложения, большая их часть (более 300) описана лично В. Е. Гохманом. Автором установлено, что у паразитических перепончатокрылых гаплоидные хромосомные числа ( $n$ ) варьируют от 2 до 21. При этом хромосомы (большинство из которых двуплечие) более или менее плавно убывают по длине. По числу хромосом наблюдается бимодальное распределение видов с максимумами при  $n = 6$  и 11. В этой же главе делается обзор немногочисленных работ по дифференциальной окраске хромосом паразитических перепончатокрылых и описываются особенности протекания мейоза у представителей этой группы.

В четвертой и пятой главах подробно рассматриваются основные направления хромосомной эволюции паразитических Hymenoptera. По мнению В. Е. Гохмана, полученные данные свидетельствуют об асимметричности преобразований кариотипа на макроэволюционном уровне. Уменьшение числа хромосом происходило за счет хромосомных слияний, а увеличение их числа в основном шло путем образования анеуплоидов с последующим восстановлением четности хромосомных чисел, или за счет центрических разделений. Автор считает, что в различных филогенетических линиях паразитических перепончатокрылых происходило независимое и неоднократно изменение числа хромосом.

Шестая глава посвящена анализу хромосомных признаков паразитических перепончатокрылых на различных таксономических уровнях. Как отмечает автор, даже у представителей различных родов с одинаковым числом и сходной морфологией хромосом часто обнаруживаются резкие отличия по морфометрическим характеристикам кариотипа. Однако использование особенностей строения кариотипа для решения вопросов таксономии наездников наиболее эффективно на видовом уровне. По результатам хромосомного анализа автором описано два новых вида семейства Ichneumonidae и несколько видов в составе ранее известных видовых комплексов.

Таким образом, монография В. Е. Гохмана является первой в мировой литературе сводкой, посвященной изучению структуры и эволюции кариотипов паразитических перепончатокрылых. Адаптация кариологической методики к взрослым стадиям насекомых позволила автору описать кариотипы нескольких сотен видов, что было невозможно ранее, поскольку исследовали исключительно преимагинальные стадии в лабораторной культуре. Накопленный автором фактический материал позволил подробно проанализировать не только изменчивость основных параметров кариотипа на различных таксономических уровнях, но и сделать весьма нетривиальные выводы о механизмах преобразования кариотипов паразитических перепончатокрылых в процессе эволюции. Следует отметить, что подобные фундаментальные работы, посвященные кариологическим особенностям отдельных групп животных очень немногочисленны. По большинству групп беспозвоночных такие сводки вообще отсутствуют, хотя подобные публикации представляют несомненный интерес и могут быть полезными для специалистов-зоологов, генетиков, преподавателей и студентов биологических специальностей вузов и всех интересующихся кариологией.

*А. В. Гарбар*