

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Булэу Олеси Георгиевны «Эволюция кариотипов и систем хромосомного определения пола у саранчовых семейства Pamphagidae (Orthoptera, Acridoidea)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.05 — энтомология

Актуальность проведенного исследования. Половое размножение и анализ эволюции половых хромосом и являются одной из интригующих тем биологии. Изучение разных типов хромосомного определения пола на различных группах насекомых в качестве модельных объектов позволяет получить новые сведения об эволюции кариотипов и механизмах преобразования хромосом, вовлеченных в хромосомные перестройки с участием гоносом. Использование молекулярной цитогенетики дает возможность проследить гомологию последовательностей ДНК у разных видов и использовать эти данные для отслеживания преобразований геномов, происходивших в ходе эволюции изучаемых таксонов. Диссертационная работа Олеси Георгиевны Булэу посвящена этой актуальной теме — изучению систем половых хромосом у настоящих саранчовых из семейства Pamphagidae с использованием современных молекулярно-цитогенетических подходов. На данный момент исследованы кариотипы около 90 видов Pamphagidae, из них 41 вид впервые описан автором диссертации. Показаны разные системы хромосомного определения пола, прослежены преобразования элементов кариотипа, участвующих в робертсоновских слияниях с половыми хромосомами. Таким образом, представленные автором работы исследования не только вносят существенный вклад в частную цитогенетику этой группы прямокрылых, представляющую перспективную модель для изучения эволюции половых хромосом, но и обогащают базовые знания о путях эволюции половых хромосом.

Достоверность полученных результатов определяется использованием разных методических подходов, значительным объемом экспериментальных данных, полученных в ходе выполнения исследования. Выводы представляются обоснованными, поскольку опираются на большой объем иллюстративного материала высокого качества

Структура диссертационной работы. Представленная на отзыв диссертация построена по традиционному плану, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, описания и обсуждения полученных результатов, выводов, списка цитируемой литературы и приложения. Работа изложена на 127 страницах, содержит 46 иллюстраций и 3 таблицы. Библиография включает 175 публикаций. Во Введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи исследования, описана его научная новизна и значимость. Цель работы четко определена, и для ее реализации поставлены пять задач, которые успешно решены в ходе выполнения исследования.

Обзор литературы состоит из трех разделов и заключения. Первый раздел дает общую информацию о семействе саранчовых Pamphagidae. Затем представлены сведения об особенностях эволюции кариотипов саранчовых надсемейства Acridoidea и описаны механизмы, объясняющие вариации хромосомных чисел и систем определения пола, за счет робертсоновских транслокаций и перичентрических инверсий. В последней части обзора литературы кратко описываются разные методы идентификации хромосом и структурно-функциональных особенностей кариотипов и их применение для изучения кариотипов саранчовых. Особое внимание уделено гетерохроматиновым регионам, выявляемым с помощью дифференциального С-окрашивания. Конститутивный гетерохроматин — важный компонент генома, и изучение его функции является актуальной проблемой. Повторяющиеся последовательности выполняют регуляторные функции, обеспечивают пространственную организацию хроматина в ядре, гетерохроматин может участвовать в структурных перестройках хромосом из-за способности к негомологичной рекомбинации. Несмотря на большое количество цитируемых источников, автор дает ссылку только на обзор 2009 года о гетерохроматине. Тут было бы желательно сослаться на более свежие данные.

В главе 2 приведены характеристики исследованного материала и описаны методы, использованные для решения поставленных в Диссертации задач. Защищаемая работа базируется на изучении хромосомных препаратов, полученных из семенных фолликулов самцов саранчовых. Помимо традиционного С-окрашивания, для изучения кариотипов использовали методы молекулярной цитогенетики при локализации кластеров рибосомных генов и теломерных повторов. Для выявления гомологии повторяющихся последовательностей ДНК в половых хромосомах были применены полученные микродиссекционные пробы из XL-плеч нео-Х и нео-У хромосом представителей разных подсемейств Pamphagidae, различающихся уровнями перестроенности кариотипов в связи с эволюцией половых хромосом. Диссертационная работа О.Г. Булзу основана на комплексном подходе к решению поставленных задач с использованием современных и адекватных методов исследования.

В главе 3 подробно изложены результаты исследования. В работе впервые описаны кариотипы 41 вида саранчовых Pamphagidae из трех подсемейств. Полученные данные суммированы в Таблице 3, наглядно показывающей разброс хромосомных чисел, морфологию хромосом, разнообразие систем определения пола, наличие добавочных хромосом у исследованных видов. Далее на основании С-окраски описаны особенности кариотипов представителей разных подсемейств по характеристикам конститутивного гетерохроматина — размерам, количеству и локализации блоков. Эти данные хорошо представлены в виде таблицы в Приложении 3. За счет большого количества включенных в изучение видов стало возможным изучение последовательных этапов формирования новых половых хромосом.

Эксперименты по локализации микродиссекционных проб, полученных из участков эволюционно исходных X – и Y-хромосом, помогли определить центры происхождения видов с разными системами половых хромосом. Кроме того, с помощью молекулярной цитогенетики доказано независимое монофилетическое происхождение XL- плеч neo-X и X-хромосом в подсемействах Thrinchinae и Pamphaginae.

Локализованные теломерные повторы и кластеры рибосомных генов также проанализированы у представителей всех исследованных видов и сведены в таблицу – Приложение 4.

Результаты работы проиллюстрированы большим количеством качественных фотографий мейотических хромосом.

В главе Обсуждение полученные в диссертации данные детально обсуждены и сопоставлены с результатами опубликованных исследований.

Полученные О.Г. Булзу результаты достоверны; выводы, заключающие диссертацию, корректны, обоснованы и соответствуют поставленным задачам. Работа представляет собой завершенное целостное исследование, выполненное на высоком методическом уровне.

Диссертация О.Г. Булзу характеризуется хорошим качеством оформления. Работа содержит некоторое количество неудачных выражений, лишних запятых, неточностей и опечаток:

- Например, в описании результатов локализации кластеров рибосомных генов на стр.63 перепутаны ссылки на рисунки 33Е и 36В.

-Представляется не очень удачным использование термина «нео-половые» хромосомы, где первая часть пишется латиницей, а вторая русскими буквами. Корректнее было бы писать все слово на русском.

-На стр.89 использовано выражение «механизмы образования вторых плеч» - тут корректнее использовать термин «механизмы образования двуплечих хромосом». Кроме того, если плечи хромосомы имеют разный размер, то различают короткое и длинное плечи хромосомы, но не «мелкое плечо» и «большое плечо».

-Помещенная в Приложение 4 таблица называется «Локализация рибосомного и теломерного повторов...». На самом деле автор изучал распределение кластеров генов 18S рибосомной ДНК, а не повторов.

Перечисленные погрешности оформления не снижают высокого уровня представленной работы.

Изложенные в диссертации результаты представлены в 13 публикациях, из них 7 статей в рецензируемых журналах, в том числе высокорейтинговых ВМС Evolutionary Biology и Genes. Автор диссертации представил результаты работы на международных и всероссийских конференциях, тезисы которых опубликованы в сборниках материалов конференций. Автореферат отражает основное содержание диссертационного исследования.

Диссертационная работа Олеси Георгиевны Булзу по теме «Эволюция кариотипов и систем хромосомного определения пола у саранчовых семейства

Pamphagidae (Orthoptera, Acridoidea) по объему и значимости полученных результатов представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержащую решение актуальной задачи по изучению эволюции систем хромосомного определения пола. Представленное исследование важно для энтомологии, поскольку расширяет имеющиеся сведения о структуре и эволюции кариотипов видов саранчовых, ранее не изучавшихся цитогенетическими методами и с помощью молекулярно-цитогенетических подходов.

Работа Олеси Георгиевны Булзу полностью соответствует современным требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013г. №842, в последней редакции от 01.10.2018г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Олеся Георгиевна Булзу, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.05 — энтомология.

Кандидат биологических наук (03.02.07)

старший научный сотрудник

лаб. цитогенетики животных ИМКБ СО РАН

Виолетта Робертовна

Беклемишева

Подпись к.б.н., с.н.с В.Р. Беклемишевой заверяю:

Ученый секретарь ИМКБ СО РАН

Канд. биол.наук

Л.Г. Ахмерова

630090, г. Новосибирск, пр.Ак.Лаврентьева, 8/2

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт молекулярной и клеточной биологии

Сибирского отделения Российской академии наук

ИМКБ СО РАН, тел.:+7(383) 363-90-42

E-mail: bekl@mcb.nsc.ru

25.11.2020