

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

БИОЛОГО-ПОЧВЕННЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Специальность 020203 – зоология
Специализация: зоология беспозвоночных

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Дипломная работа

«УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОЛОВЫХ КЛЕТОК И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ
У АРХООФОРНЫХ И НЕООФОРНЫХ ТУРБЕЛЛЯРИЙ
(ARCHOORHORA, NEOORHORA)»

Работа завершена:

"15" мая 2012 г.



(Е. Е. Чернова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель:

к.б.н., ассистент

"15" мая 2012 г.



(Я. И. Заботин)

Заведующий кафедрой

доцент

"18" мая 2012 г.



(Р. М. Сабиров)

Казань – 2012

РЕФЕРАТ

Проведено электронно-микроскопическое исследование половых клеток пяти видов архоофорных и неоофорных турбеллярий, принадлежащих к четырем отрядам (Acoela, Proseriata, Tricladida, Kalyptrorhynchia). На основе полученных ультраструктурных данных проведены филогенетические реконструкции и определены основные направления эволюции полового аппарата Plathelminthes. Было показано, что примитивные таксоны плоских червей (Acoela) характеризуются широким морфологическим разнообразием половых клеток, в то время как гаметы более высокоорганизованных отрядов (Tricladida, Kalyptrorhynchia) обладают довольно консервативным планом строения. Установлено, что эволюционные изменения спермиев затрагивают локомоторный аппарат, организацию ядерного материала и олигомеризацию митохондрий и дополнительных включений. Были выявлены яркие примеры рекапитуляции на клеточном уровне. Показано, что состав и расположение включений наряду с другими ультраструктурными признаками яйцеклеток турбеллярий и особенностями оогенеза специфичны в пределах каждого отряда и, несомненно, могут служить филогенетическими индикаторами.

Ключевые слова: турбеллярии, Archoophora, Neophora, половая система, сперматозоиды, яйцеклетки, систематика, филогенетика.

Дипломная работа изложена на 125 страницах машинописного текста, содержит 43 рисунка. Библиография включает 169 источников, из них 137 на иностранных языках.

Содержание

| | |
|---|-----|
| Введение | 4 |
| Глава 1. Обзор литературы | |
| 1.1. Различные взгляды на систематику плоских червей на основе признаков половой системы..... | 6 |
| 1.2. Многообразие строения половой системы плоских червей.. | 9 |
| 1.3. Ультраструктурные особенности яйцекеток..... | 12 |
| 1.4. Ультраструктурные особенности сперматозоидов..... | 17 |
| 1.5. Общая характеристика изучаемых отрядов..... | 25 |
| Глава 2. Материалы и методы | |
| 2.1. Сбор материала..... | 43 |
| 2.2. Характеристика представителей видов <i>Archophora</i> | 45 |
| 2.3. Характеристика представителей видов <i>Neophora</i> | 48 |
| Глава 3. Результаты | |
| 3.1. Спермиогенез и ультраструктура спермиев <i>Archaphanostoma agile</i> | 53 |
| 3.2. Ультраструктура половых клеток и их формирование у <i>Convoluta convoluta</i> | 56 |
| 3.3. Ультраструктура половых клеток и их формирование у <i>Monocelis lineata</i> | 64 |
| 3.4. Ультраструктура половых клеток и их формирование у <i>Uteriporus vulgaris</i> | 68 |
| 3.5. Ультраструктура половых клеток и их формирование у <i>Macrorhynchus crocea</i> | 77 |
| Глава 4. Обсуждение результатов | |
| 4.1. Acoela..... | 84 |
| 4.2. Treaxonemata..... | 89 |
| 4.3. Оогенез..... | 99 |
| Выводы | 107 |
| Литература..... | 108 |

Введение

Как было отмечено еще Дарвином, наиболее пригодными признаками для построения филогенетической классификации являются те, которые унаследованы от более или менее удаленного общего предка и поэтому являются индикаторами родственных связей между организмами. Несомненно, такими особенностями обладают половые клетки, строение которых зачастую является определяющим критерием при выяснении родства различных таксонов (Реунов, Малахов, 1993; Иванков, Дроздов, 2000; Реунов, 2005).

Класс Turbellaria представляет большой сравнительно-анатомический интерес, являясь базальной группой среди Bilateria и обладая богатым морфофизиологическим разнообразием. В пределах именно этой группы происходит эволюционное становление основных тканей и систем органов, характерных для большинства высших животных (Беклемишев, 1952; Ливанов, 1955; Иванов, Мамкаев, 1973).

Исследование половой системы плоских червей особенно актуально, принимая во внимание сложность и многообразие ее строения на фоне относительной простоты организации остальных систем органов. Именно на особенностях морфологии копулятивных органов и ультраструктуры половых клеток во многом базируется филогенетика типа Plathelminthes (Hendelberg, 1974, 1977, 1986; Ehlers, 1985, Мамкаев, 1991; Райкова, 1991).

Цель нашей работы была сформулирована следующим образом - провести сравнительный анализ ультраструктурных особенностей сперматозоидов и яйцеклеток представителей архоофорных и неоофорных турбеллярий. Нами были выбраны группы турбеллярий, обозначающие ключевые вехи в эволюционном развитии плоских червей. В их числе бескишечные турбеллярии (Acoela), интересные как группа со спорным филогенетическим положением, надотряд Seriata как одни из наиболее

высокоорганизованных турбеллярий и *Kalyptorhynchia*, близкие к паразитическим плоским червям.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- Проанализировать литературу по сравнительной морфологии репродуктивной системы плоских червей.
- Исследовать ультраструктуру мужских и женских половых клеток пяти видов турбеллярий из четырех отрядов (*Acoela*, *Proseriata*, *Tricladida*, *Kalyptorhynchia*).
- Описать особенности процессов спермиогенеза и оогенеза архоофорных и неоофорных турбеллярий и определить их филогенетическую роль.
- Выявить эволюционные изменения половых клеток турбеллярий на основе литературных и оригинальных данных.

Выводы:

1. Примитивные таксоны плоских червей (Acoela) характеризуются широким морфологическим разнообразием половых клеток, в то время как гаметы более высокоорганизованных отрядов (Tricladida, Kalyptorhynchia) обладают довольно консервативным планом строения.
2. Эволюционные изменения спермиев затрагивают в первую очередь локомоторный аппарат (инкорпорирование жгутиков, изменение формулы аксонем и конфигурации свободных микротрубочек), затем организацию ядерного материала. И, наконец, в специализированных отрядах происходит олигомеризация митохондрий и дополнительных включений.
3. В процессе спермиогенеза высших турбеллярий проявляются особенности, характерные для предковых форм, представляющие собой яркие примеры рекапитуляции на клеточном уровне.
4. Ультраструктурные особенности спермиев *Macrorhynchus crocea* (инкорпорированные жгутики, взаимное расположение ядра и митохондрии, собранные в цепочку гранулы) подтверждают обособленное положение калипторинх среди Тетрахономата и их близкое родство с паразитическими плоскими червями (Neodermata).
5. Состав и расположение включений наряду с другими ультраструктурными признаками яйцеклеток турбеллярий и особенностями оогенеза специфичны в пределах каждого отряда и, несомненно, могут служить филогенетическими индикаторами.