

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: зоология беспозвоночных и функциональная гистология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ВОРОНИНОЙ ТАИСИИ АЛЕКСАНДРОВНЫ

**УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОЛОВЫХ КЛЕТОК НЕМЕРТИН БЕЛОГО
МОРЯ В ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ**

Работа завершена:

« 26 » ма^я 2016 г.  (Т. А. Воронина)

Работа допущена к защите:

Научные руководители:

Кандидат биологических наук, ассистент

« 26 » ма^я 2016 г.  (Я. И. Заботин)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

« 26 » ма^я 2016 г.  (Р. М. Сабиров)

Казань – 2016

ВВЕДЕНИЕ

Немертины (*Nemertea*, или *Nemertini*) — тип беспозвоночных животных, насчитывающий на сегодняшний день не менее 1200 описанных видов. Большинство представителей — морские обитатели, чуть реже они обитают в пресных водоемах, на супралиторали или на суше [Чернышев, 2011]. В основном *Nemertea* представлены животными, которые ведут активный хищный образ жизни, и гораздо реже встречаются паразитические и симбионтные виды. Невзирая на то, что данный тип животного царства известен еще с XVIII века, изучено внутреннее строение *Nemertea* было слабо вплоть до середины XX века. Даже сейчас превалирующая часть видов знакома исследователям по общему описанию внешней и внутренней морфологии; ультрамикроскопические и молекулярно-генетические исследования проводятся редко. Возможно, именно поэтому систематика *Nemertea* столь противоречива, и установление связей на уровне семейств и родов затруднено.

Во многом причина застоя в изучении особенностей немертин кроется в трудностях исследования их морфологии, потому что стандартные фиксаторы, применяемые в гистологии, наносят тканям червей серьезный ущерб. Не только редкие, но и типовые виды пребывают в удручающем состоянии во множестве коллекций. Естественно, что без удовлетворительной сохранности материала не может быть и речи о продуктивной исследовательской работе, исследовании важнейших для филогенетических построений признаков.

Зачастую строение многих представителей типа *Nemertea* описано излишне сжато, или же поверхностно, в связи с чем общее число признаков, которые могли бы использоваться в систематике, также сокращается. Так, на настоящий момент, информации для выявления филогенетических связей между представителями двух крупных отрядов *Hoplonemertea* и *Heteronemertea* недостаточно. Вероятно, основательная исследовательская работа по построению морфологических рядов могла бы во многом улучшить ситуацию и заполнить пробелы. В данный момент подобные работы активно проводятся на

территории России и за рубежом, но исследовательских групп все же недостаточно, чтобы охватить все многообразие представителей типа. Без крепкого «фундамента» в виде четко выявленных и описанных признаков нельзя полагаться на кладистический анализ в вопросах реконструкции филогенетического древа *Nemertea*.

Вопросы грамотного и верного определения собранного материала также остаются актуальными. Ошибки в идентификации не могут не оказать негативного влияния на исследования, как классические гистологические, так и новейшие, молекулярно-генетические — в особенности на последние. Выход из этого неудобного положения видится в повторном описании известных видов и составлении новейших определителей.

В последние годы количество работ, посвященных рассмотрению морфологии немертин с использованием новейших методик микроскопии, в том числе и электронной, возросло, и нельзя не признать, что многим подвижкам в изучении этой группы не суждено было случиться без ультрамикроскопических исследований.

Нельзя не отметить, что описанию репродуктивной системы все еще уделяют недостаточно внимания: строение её кажется примитивным и не представляющим значимого интереса для исследования. Однако же известно, что у прочих типов Metazoa половая система активно изучается; открывшиеся после ультрамикроскопических изысканий детали организации играют немаловажную роль в систематике этих животных [Рузен-Ранге, 1980; Реунов, Малахов, 1993; Дроздов, Иванков, 2000; Реунов, 2005].

Половая система *Nemertea* — сложный объект для исследований, в частности, из-за особенностей морфологии и жизненного цикла. Чрезвычайно трудно отыскать половозрелые образцы для изучения: половые органы образуются ко времени размножения и в конце сезона подвергаются резорбции [von Döhren, Bartolomaeus, 2006]. Многие открытые виды описаны по ювенильным особям, или же особям, уже подвергнувшимся деградации

гонодуктов и исчезновению гонопоров. Морфология половой системы не могла быть отнесена к ряду значимых для систематики признаков, поскольку не была тщательно изучена. Не так давно было высказано предположение о вероятной роли данных электронно-микроскопических исследований спермиев немертин для систематики [von Döhren et al., 2010].

Все вышеизложенное и являлось главной причиной нашего интереса к изучению именно ультраструктуры половых клеток немертин в филогенетическом аспекте. В качестве объектов исследования были выбраны два близкородственных вида рода *Poseidon* — *P. viridis* и *P. ruber*, а также виды моностилиферных немертин из двух семейств, *Amphiporidae* и *Tetrastemmatidae*, чьи филогенетические связи внутри подотряда *Eumonostilifera* остаются предметом дискуссий — *Amphiporus lactifloreus* и *Tetrastemma candidum*. Цель выпускной квалификационной работы и задачи для её достижения были сформулированы следующим образом:

Цель работы:

Эволюционно-морфологическое исследование половых клеток немертин Белого моря.

Задачи:

1. Изучение и анализ литературных источников по морфологии репродуктивной системы немертин на светооптическом и электронно-микроскопическом уровне
2. Исследование ультраструктуры половых клеток четырех литоральных видов немертин Белого моря
3. Сравнительно-анатомический анализ половых клеток исследованных видов немертин с выявлением таксономических и филогенетических признаков в свете литературных и оригинальных данных.

ВЫВОДЫ

1. Процесс созревания ооцитов *Poseidon viridis*, обнаруженных нами, включает превителлогенную и вителлогенную стадии; у *P. ruber* – превителлогенную и созревающую. У ранее не исследованного на ультратонком уровне вида *Tetrastemma candidum* выявлены ооциты на трех основных стадиях созревания: превителлогенной, созревающей и вителлогенной. Различные сроки созревания яйцеклеток объясняются спецификой репродуктивного цикла обоих видов.

2. У вида *Amphiporus lactifloreus* не были найдены половые клетки, что согласуется с описанным в литературе жизненным циклом.

3. Превителлогенные ооциты исследованных видов различаются по размерам, составу органелл, объему каналов ЭПС, количеству и размерам желточных гранул. Созревающие ооциты также отличаются размерами клеток, состоянием хроматина, количеством диктиосом комплекса Гольджи, наличием гранул II типа и морфологией митохондрий. Вителлогенные ооциты отличаются количеством и размером желточных гранул, наличием диктиосом комплекса Гольджи и объемом каналов ЭПС. Указанные различия являются видоспецифическими признаками.

4. Обнаруженные различия в строении ооцитов *P. viridis* и *P. ruber* и стадиях их созревания представляют собой адаптации к размножению в определенных биотопах.

5. Обнаруженные нами различия в строение ооцитов потенциально могут использоваться в филогенетических построениях.