

Отзыв
официального оппонента
на диссертацию Ольги Александровны Воробьевой
«Строение и возможный механизм функционирования книдосаков
голожаберных моллюсков (Nudibranchia)», представленную на соискание
ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.12- «зоология»

Диссертация О.А. Воробьевой посвящена интересному и, во многом, загадочному вопросу о происхождении и механизмах присвоения голожаберными моллюсками стрекательных клеток кишечнополостных. Работа выполнена в стиле классического морфологического исследования с привлечением всего спектра современных методов микроскопии: использованы световая микроскопия, электронные трансмиссионная и сканирующая, а также лазерная конфокальная. Результаты проиллюстрированы оригинальными фотографиями и схемами. Объем работы – 198 страниц, таблицы и рисунки вынесены в приложение.

Структура теста традиционная – введение и постановка задачи, обзор литературы, методический раздел, результаты, обсуждение и выводы. Цель работы определена как сравнительное изучение строения книдосаков с разных таксонах голожаберных моллюсков. Можно констатировать, что эта цель автором достигнута, а полученные результаты представляют большой интерес для зоологов. Наиболее важные результаты представлены в пяти статьях, опубликованных в известных журналах, а также в серии докладов на конференциях и совещаниях. Автореферат соответствует содержанию и структуре работы.

Обзор литературы знакомит читателя с историей изучения феномена клеткокнидии, современными представлениями о морфологии и функционировании специализированных структур голожаберных.

В главе «Материал и методы» автор последовательно описывает все процедуры подготовки объектов к микроскопированию и методики работы с разными системами микроскопии. Вызывает уважение объем и разнообразие использованного материала - 18 видов из четырех семейств, собранных в разных районах Океана. К сожалению, в таблицах с описанием материала не

дана разбивка по семействам, что вызывает легкие затруднения у читателя, поверхностно знакомого с группой. Сами таблицы и все рисунки вынесены в приложение, о чем читателю предложено догадаться самому. Описания методик, особенно в части конфокальной микроскопии рассчитаны лишь на хорошо подготовленного читателя: в нем не приведены расшифровки аббревиатур реактивов, назначение тех или иных красителей (оно становится понятно позже, из текста «Результатов»), нет ссылок на методические публикации.

Глава «Результаты» содержит последовательное описание квидосаков всех исследованных видов. Большинство видов исследовано всеми доступными методами, каждое описание снабжено рисунками и фотографиями очень высокого качества. Для каждого вида автор приводит прижизненную фотографию облика и обобщенную схему строения апикальной части цират. Эти схемы дают надежные основания для сравнительно-морфологического анализа результатов. Замечаний к этой части у рецензента не возникло, за исключением мелкого технического: почему обозначение зон на Рис. 4.1.2 приведены по-английски, когда в тексте все они имеют русские наименования?

В главе «Обсуждение» автор последовательно и методично сравнивает полученные результаты с тем, что было известно для каждого таксона прежде. Обсуждение касается в большей степени строения органов, и в меньшей – их сравнительному анализу и обсуждению механизмов. При общей положительной оценке этого раздела, как и работы в целом, нужно отметить, что важные детали функционирования защитной системы голожаберных, базирующейся на похищенных нематоцистах, остаются непонятыми.

Так, для меня остался открытым вопрос о механизме защиты хозяина. На стр. 71 (и еще в нескольких местах по тексту) автор пишет: «При выстреливании нематоцист хитиновые веретена выходят из клеток и образуют своего рода барьер, защищающий клетки эпидермиса». Неясно, это наблюдение или гипотеза автора (или кого-то из более ранних исследователей)? В тексте ничего об этом нет, а сам механизм защиты клеток с помощью хитиновых палочек остался мне непонятен.

Непонятым осталось и следующее замечание автора на стр. 75: «У *Tergipes tergipes* квидофаги также крупные и содержат многочисленные нематоцисты (Рис. 4.2.11 E, F), однако у этого вида значительное число нематоцист (помимо тех, что обнаруживаются в цитоплазме квидофагов), в просвете

книдосака, хотя последний явно находится в невыстрелившем состоянии (Рис. 4.2.11 F).» Какое объяснение этому? Откуда нематоцисты в просвете книдосака и какова их дальнейшая судьба?

Еще одно замечание связано с несколько раз упомянутыми в тексте «зооксантеллами». Автор рассматривает способность присвоения чужих клеточных структур у голожаберных не только на примере стрекательных клеток, но проводит параллель с известным феноменом захвата фотосинтезирующих клеток водорослей. Термином «зооксантеллы» обозначают экологическую группу симбиотических водорослей, относящихся к разным таксонам. В тексте я не нашел информации о таксономической принадлежности этих симбионтов голожаберных моллюсков.

Мелкие технические замечания к этому разделу:

Стр 70 - «Мускулатура книдосака богато иннервирована (см. раздел 4.1.8). Эпидермис апикальной части цераты также подостлан мощной мускулатурой (см. раздел 4.1.1.). Мускулатура книдосака и мускулатура, подстилающая эпидермисапикальной части цераты богато иннервированы (см. раздел 4.1.8).» - это ненужный повтор.

Раздел 5.3.3 называется «Корреляция морфологии книдосаков с питанием моллюсков семейства Fionidae», однако обсуждаются в нем не только фиониды, но и Aeolidiidae.

Завершает работу внушительный список литературы – 168 публикаций, охватывающий большой временной интервал: с 1845 года по настоящее время. Работы на разных языках (английский, французский, реже - немецкий), в их числе есть и две на русском, которые помещены, почему-то в конце списка литературы, а не в начале, как это принято.

В целом работа оставляет впечатление глубокого и очень тщательного исследования, заполняющего многие существенные пробелы в знаниях о морфологии и функционировании защитного аппарата голожаберных моллюсков. Она содержит большой массив оригинальных данных, которые найдут применение в сравнительно-морфологических и эволюционных построениях.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.12 – «зоология» (по биологическим наукам), а также критериям, определенным п.п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском

государственном университете имени М. В. Ломоносова. Диссертационная работа оформлена согласно приложениям № 8, 9 Положения о диссертационных советах Московского государственного университета. Соискатель Воробьева Ольга Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12–«зоология».

Вадим Олегович Мокиевский

доктор биологических наук

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, лаб. экологии прибрежных донных сообществ, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории

Индекс, почтовый адрес места работы: 117997, Москва, Нахимовский пр. 36

Рабочий e-mail, рабочий телефон: vadim@ocean.ru +7 (499) 1247996

27 сентября 2023 г.

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация
оппонента: 1.5.16 – Гидробиология