

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Смирнова Петра Александровича

«Морфофункциональные последствия перехода мирацидиев к пассивной стратегии заражения первого промежуточного хозяина», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.17 - Паразитология

Диссертация П. А. Смирнова посвящена изучению морфофункциональной организации личинок материнского поколения партенит трематод – мирацидиев. При этом в качестве объекта исследования выбраны те мирацидии, вылупление которых происходит в пищеварительной системе моллюска-хозяина. К настоящему времени представления о строении мирацидиев основаны на результатах изучения относительно немногих видов, при этом лишь отдельные из них исследованы с использованием электронной микроскопии, поэтому актуальность темы не вызывает сомнений.

Особенно дефицитны сведения о строении мирацидиев внутри яичевой оболочки, пассивно заражающих первого хозяина. Такое исследование усложнено методически – скорлупа яиц затрудняет проникновение фиксаторов, смол и приготовление срезов. П.А. Смирнову удалось преодолеть эту методическую проблему и получить микрофотографии серийных срезов высокого качества.

Диссертация П.А. Смирнова представлена на 125 страницах, включает 3 главы, а так же разделы Введение, Заключение, Выводы, список литературы, 45 иллюстраций и 1 таблицу. Работа хорошо иллюстрирована и даёт полное представление о полученных результатах.

Цель диссертационной работы сформулирована весьма амбициозно, как определение направлений эволюции морфофункциональной организации мирацидиев после перехода к пассивной стратегии заражения первого промежуточного хозяина на примере представителей 7 семейств.

Для решения поставленной цели Смирнов П.А. выполнил реконструкцию ультраструктурной организации мирацидиев внутри яиц у 7 видов, представителей нескольких семейств; сравнил полученные оригинальные данные с имеющимися в литературе по строению активно плавающих форм мирацидиев, и на этой основе предложил гипотезы эволюции морфофункциональной организации «пассивных» мирацидиев в разных филогенетических ветвях Digenea. Кроме того, диссертант провел экспериментальное заражение первых промежуточных хозяев-моллюсков яйцами *Bunocotyle progetica* (Hemiuridae) и *Paramonostomum alveatum*

(Notocotylidae) и изучил ультраструктуру на ранних этапах формирования материнских спорцист.

В главе 1 «Обзор литературы» приводятся краткие, но при этом достаточно подробные сведения о строении «активных» мирацидиев на примере хорошо исследованных личинок *Schistosoma*, *Fasciola* и некоторых других. Также этот раздел включает данные светооптических описаний мирацидиев у тех представителей, для которых характерна пассивная стратегия заражения первого промежуточного хозяина.

Замечание. Мне показалось странным включение в обзор литературы статей, опубликованных автором, и, таким образом, части результатов автора по видам *Proisorhynchus squamatus*, *Parvatrema affine*, *Steringophorus furciger* (стр. 18-19), которые логичнее включать в разделы обсуждение и заключение.

Глава 2 «Материалы и методы» включает весь спектр использованных автором подходов: сбор материала, хранение материала, светооптическое исследование и электронно-микроскопическое исследование. Несомненным достижением диссертанта является освоение и виртуозное использование методов криофиксации для сложных микроскопических объектов, какими являются яйца беспозвоночных. Именно этот метод позволил автору получить великолепные результаты по ультраструктурной организации мирацидиев.

Единственное, что мне, как оппоненту, не доставало в главе 2, это таблицы, четко показывающей собранный и исследованный материал: вид, стадия, хозяин, сколько экземпляров исследовано, экспериментальный материал и тд. Такого рода таблицы очень помогают читателю оценить работу. Кроме того, хотелось бы увидеть более подробное описание методов экспериментальной части исследования, которые приведены очень кратко.

В главе 3 «Результаты и обсуждение» последовательно приведены результаты оригинального исследования ультраструктуры мирацидиев. Глава разбита на подразделы, соответствующие описанию ультраструктуры клеточных систем у каждого вида мирацидия.

Важным разделом результатов являются экспериментальная часть исследования, а именно заражение яйцами трематод первых промежуточных хозяев-моллюсков. Автору удалось получить зараженных особей моллюсков и исследовать кишечник, перкардий, найти следующую стадию развития дигиней, материнскую спорцисту; исследовать и описать ультраструктуру спорцисты. Таким образом диссертант определил характер метаморфоза личинок и ранних этапов формирования материнских спорцист у двух видов из разных таксонов более высокого ранга.

Надо отметить высокое качество электроннограмм и прекрасные схемы-реконструкции, которыми иллюстрирована диссертация П.А. Смирнова. Каждый подраздел содержит несколько иллюстраций, на которые автор ссылается в тексте. Иллюстрации выполнены в едином стиле и помогают восприятию информации.

Тем не менее, к техническому оформлению иллюстраций имеются замечания:

Рис. 1 нет обозначения фиолетового органа; Рис 2 - нет никаких обозначений; Рис. 16 звездочкой отмечены не корешки ресничек, а кинетосомы, базальные тельца. Рис.18 – на стр. 52 в тексте имеются ссылки на структуры, которых нет в подписях к рисунку. Рис. 21 без обозначений, в тексте имеются ссылки на структуры, которые никак не обозначены на этом рисунке.

Рис 22а вызывает вопрос: почему две симметричных клетки с одинаковым строением цитоплазмы и ядра, обозначены по-разному? Одно как нейрон, другое, как недифференцированная клетка? Есть ли другие фото, доказывающие наличие нейронов? Этот же вопрос относится к рисункам 30с и 31с – почему на одном нейроны? а на другом – ндк?

В тексте диссертации при описании ультраструктур допущены неудачные выражения и названия:

Стр. 29 сначала идет описание свето-оптических наблюдений, потом говорится, что эти детали не видны под световым микроскопом.

Стр. 31 «корешки скручены в трубочку», что за трубочки, не показано на рисунке.

Есть замечания по идентификации и описанию нервных элементов у мирацидиев.

Стр. 44-46 - описаны нейроны, но на фото 18 приведены клетки с пикнотическими ядрами и пустой цитоплазмой. Непонятно по каким признакам автор приходит к выводу о принадлежности этих клеток к нейронам.

Стр. 49 – При описании гиподермы *Steringophorus furciger* возникает вопросы к названиям: вводятся странные термины вроде «тело гиподермы», «клеточное тело гиподермы», цитон, который упоминается отдельно от этого «тела гиподермы», и т.д. Все эти названия только запутывают читателя. Очевидно, что гиподерма представлена массивным двуядерным цитоном с периферическими выростами в виде гребней под эпителиальными пластинками.

Стр 54 дается описание светооптических результатов без фотографий.

Не совсем корректными являются выражения «*гранулы нейромедиатора*», «*микровезикулы с нейромедиатором*». Микровезикулы – специальный термин для экстраклеточных везикул; под гранулами обычно подразумевают структуры без мембраны. При описании структур у *Bunocotyle progenetica* использованы совершенно недопустимые с точки зрения русского языка выражения «плотный кор» «заполнено полым кором» и т.д. Кор – нет такого слова в русском языке.

Перечисленные выше замечания носят технический характер и относятся к оформлению диссертационной работы. В целом, полученные П.А. Смирновым данные ультраструктуры не вылупившихся личинок внутри яиц являются уникальными и очень значимыми для зоологов и паразитологов. Очевидно, что исследования выполнены на очень высоком уровне и автор диссертации является классным специалистом в своей области. Анализируя в целом результаты тщательного, детального ультраструктурного исследования разных видов мирацидиев, у меня имеется вопрос к П.А. Смирнову, как к специалисту: почему клетки с темными ядрами определены как недифференцированные? Могут ли это быть дегенеративные микромеры с пикнотическими ядрами?

Подраздел главы 3.5 Обсуждение посвящен размышлениям автора диссертации о возможных причинах перехода к пассивной стратегии заражения. Полученные диссертантом новые оригинальные результаты подробным образом обсуждаются, производится комплексное сравнение строения мирацидиев по данным литературы. Опираясь на свои результаты, автор выдвигает несколько гипотез, которые описывают эволюционные преобразования в строении мирацидиев, вызванные сменой стратегии заражения.

Все рассуждения автора работы приводятся на основе постулата о «смене» стратегии заражения и рассматриваются морфофункциональные последствия этого эволюционного события. Однако ни в обзоре литературы, и ни в обсуждении результатов я не нашла автора данного постулата. В этой связи, хотелось услышать от диссертанта, что, кроме факта наличия двух стратегий заражения, говорит о перемене одной стратегии на другую?

Заключая анализ диссертационной работы П.А. Смирнова, следует сказать, что диссертация содержит значимые уникальные результаты по морфофункциональной организации мирацидиев, которые не только заполняют имевшийся ранее пробел в описании Digenea, но и открывают новые перспективы для исследования этого таксона. Помимо научных

применений, результаты П.А. Смирнова несут практическую значимость: полученные данные могут быть использованы в курсах лекций по зоологии беспозвоночных и паразитологии для широкого круга биологических специальностей. Достоверность полученных П.А. Смирновым результатов подтверждается 4-мя статьями по теме диссертации в ведущих рецензируемых научных журналах, а также тремя докладами на конференциях.

Диссертационная работа Смирнова Петра Александровича «Морфофункциональные последствия перехода мирацидиев к пассивной стратегии заражения первого промежуточного хозяина» полностью соответствует требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Смирнов Петр Александрович заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.17. «Паразитология».

Официальный оппонент

Бисерова Наталья Михайловна

доктор биологических наук по специальности «зоология» 03.02.04.,

ведущий научный сотрудник кафедры зоологии беспозвоночных биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Контактные данные:

tel/fax (lab): +7(495)939 44 95

E-mail: nbiserova@yandex.ru

Адрес места работы:

Москва, Ленинские Горы д. 1 стр. 12

Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Смирнову передала для Н.С. Бисеровой заверенно
 Декан биол. ф-та МГУ,
 академик АН Киргизии

