

В диссертационный совет МГУ.015.8
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова
по адресу: 119234, г. Москва,
ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 12.

ОТЗЫВ

на автореферат Никитенко Екатерины Дмитриевны

«Тонкая морфология, развитие и регенерация спикульного комплекса *Onchidoris muricata* (Doridina, Nudibranchia, Mollusca)»

Представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.12 Зоология

Представленный автореферат диссертации Никитенко Е. Д. посвящен изучению тонкой морфологии, развития и регенерации спикульного комплекса *Onchidoris muricata* (Doridina, Nudibranchia, Mollusca). Исследование имеет значительную научную актуальность, поскольку внутриклеточные спикулы голожаберных моллюсков представляют собой уникальную биоминеральную структуру, о механизмах формирования и регенерации которой известно крайне мало. Кроме того, работа вносит вклад в понимание эволюции опорных структур моллюсков и биоминерализации у беспозвоночных в целом.

Диссертационное исследование выполнено на высоком методическом уровне. В работе применен комплексный подход, включающий световую, сканирующую и трансмиссионную электронную микроскопию, компьютерную микротомографию, иммуногистохимические методы, биофизические методы (Рамановская и энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия), а также гибридизацию *in situ* для выявления молекулярных механизмов минерализации. Использование столь широкого спектра методов позволило автору получить комплексные данные о формировании, преобразовании и регенерации спикул.

Результаты исследования представляют собой детализированное описание морфологии и онтогенетических изменений спикул *O. muricata*, впервые выявленные стадии спикулогенеза, данные о химическом составе и процессах кальцификации. Установлено, что формирование спикул происходит на ранних стадиях развития и включает трансформацию специализированных эктодермальных клеток — Икс клеток — в склероциты. Важным результатом работы является подтверждение способности ринофоров к регенерации и формирования спикул *de novo*. Автор предлагает гипотезу о механизмах минерализации, включая роль карбоангидраз в этом процессе.

Таким образом, представленное исследование вносит значительный вклад в изучение биоминерализации у беспозвоночных и открывает перспективы для дальнейших

исследований. Результаты работы представляют интерес для зоологов, биологов, занимающихся вопросами эволюции, биоминерализации и регенерации.

В процессе прочтения автореферата у меня возникли некоторые вопросы:

1. Не совсем ясно, какие механизмы лежат в основе регенерации ринофоров. Автор отмечает, что спиккулы формируются *de novo*, но вопрос о клеточных источниках для регенерации остается открытым. Участвуют ли в этом процессе только склероциты или возможна роль стволовых клеток? Описаны ли механизмы регенерации у близких видов?
2. Насколько близки механизмы минерализации спиккул и раковины у морских моллюсков?

В целом, работа производит приятное впечатление и, безусловно, соответствует современному мировому уровню диссертаций. Автор диссертационного исследования, Е.Д. Никитенко, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Работа соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842 (в редакции постановления Правительства РФ № 335 от 21 апреля 2016 года), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 – зоология.

Старунова Зинаида Игоревна,

Младший научный сотрудник лаборатории эволюционной морфологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук. Адрес организации: 199034, г Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1

Интернет-сайт организации: <https://www.zin.ru>

Телефон: +7(921)3850420

e-mail: zinaida.starunova@zin.ru

Я, Зинаида Игоревна Старунова, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.