

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета **Халтурина Константина Викторовича** на диссертацию **Хабибулиной Валерии Руслановны** на тему: «**Строение и развитие нервной и мышечной системы в ходе бесполого размножения полипоидной стадии *Cassiopea xamachana* (Cnidaria: Scyphozoa)**», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.12. Зоология.

Представленная к защите диссертация является результатом комплексного исследования почкования у полипоидной стадии сцифоидной медузы *Cassiopea xamachana*. Сложные жизненные циклы книдарий являются одними из самых древних среди животных. Вопросы происхождения как самих жизненных циклов книдарий, так и взаимосвязи между отдельными стадиями изучены недостаточно. Работа Хабибулиной В.Р., хоть и ограничена всего лишь одним модельным объектом, вносит существенный вклад в понимание путей эволюции жизненных циклов сцифоидных медуз.

Диссертация имеет общепринятую структуру. "Введение" включает все необходимые пункты. В Обзоре литературы даётся исчерпывающее представление об исследуемом вопросе и истории его изучения. Результаты изложены в пяти разделах, которые логично соответствуют различным направлениям проведённых исследований. "Заключение" и "Выводы" хорошо обоснованы и полностью соответствуют полученным результатам.

По результатам диссертационного исследования опубликованы три статьи в международных журналах (индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science), где Хабибулина В.Р. является первым автором. Кроме того, результаты работы были представлены на четырёх конференциях.

Несомненным достоинством диссертации является то, что Хабибулиной В.Р. удалось достоверно продемонстрировать, что стадия "планулоида", морфологически напоминающая планулу книдарий, на самом деле является видоизменённым полипом. Результаты конфокальной микроскопии и основанные на них схемы почкования *Cassiopea xamachana* высоко информативны и, одновременно, безупречны с эстетической точки зрения. Текст диссертации подробно описывает большой объем проделанной работы, легко читается, содержит новые для науки данные и их интерпретацию.

Что касается замечаний, то они минимальны и связаны с недостаточно детальным, на мой взгляд, анализом литературы за последние несколько лет. Хабибулина В.Р. упоминает и обсуждает все важные статьи посвященные анатомическим и морфологическим исследованиям книдарий за последние 100 лет, но при этом упускает несколько недавних работ по биологии развития книдарий, которые, несомненно, могли бы способствовать более полному обсуждению полученных результатов. Например, автор утверждает, что "... как и в случае кубополипов, сведения о нервной системе и мускулатуре сцифополипов получены с помощью метода трансмиссионной электронной микроскопии, и не могут дать полной картины организации этих систем" (стр. 13, конец второго абзаца). При этом, в статье Helm et al., 2015 [Helm, R. R., Tiozzo, S., Lilley, M. K. S., Lombard, F. & Dunn, C. W. (2015). Comparative muscle development of scyphozoan jellyfish with simple and complex life cycles. *EvoDevo* 6(11), 1–9.] присутствует результаты анализа мышечной системы полипов *Chrysaora quinquecirrha*.

В главе, где обсуждаются клеточные источники почкования (стр.50, параграф 3), упоминаются статьи 60-х и 70-х годов прошлого века, но нет ни слова о недавних статьях Роланда Ауфшнайтера, где с использованием трансгенных животных изучалось движение клеток и мезглей при почковании у гидр [Aufschnaiter R, Wedlich-Söldner R, Zhang X, Hobmayer B. Apical and basal epitheliomuscular F-actin dynamics during Hydra bud evagination. Biol Open. 2017 Aug 15;6(8):1137-1148. doi: 10.1242/bio.022723; Aufschnaiter R, Zamir EA, Little CD, Özbek S, Münder S, David CN, Li L, Sarras MP Jr, Zhang X. ; In vivo imaging of basement membrane movement: ECM patterning shapes Hydra polyps. J Cell Sci. 2011 Dec 1;124(Pt 23):4027-38. doi: 10.1242/jcs.087239.]. Не упомянута и важная в этом контексте и статья Штефана Зиберта про клеточные линии гидры [Siebert S, Farrell JA, Cazet JF, Abeykoon Y, Primack AS, Schnitzler CE, Juliano CE. Stem cell differentiation trajectories in Hydra resolved at single-cell resolution. Science. 2019 Jul 26;365(6451):eaav9314. doi: 10.1126/science.aav9314.]. Таким образом, присутствует некоторый дисбаланс в сторону чисто морфологических работ с игнорированием потенциально важной литературы из молекулярно-биологических областей.

Использование в тексте термина FMRFамид применительно к нейропептидам кассиопеи, на мой взгляд, не слишком удачно. Дело в том, что у сцифоидных медуз, насколько я знаю, не были обнаружены нейропептиды с последовательностью именно "FMRF" (см обзор Такахаша за 2015 год). У сцифоидных медуз встречаются пептиды с последовательностями RGRFa, SGRFa. Именно поэтому Такахаша называет их FLP - "FMRFamide-Like Peptides". Антитела против последовательности FMRFa, несомненно, работают, но RFамид было бы более нейтрально обозначение этого класса нейропептидов у кассиопеи. Ну и антитела против последовательности RGRFa, возможно, дали бы ещё более чёткую окраску нейронной сети.

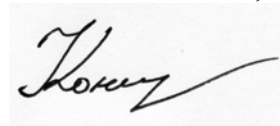
В целом же, высказанные замечания несколько не снижают мою высокую оценку работы. Диссертация **Хабибулиной Валерии Руслановны** на тему: **«Строение и развитие нервной и мышечной системы в ходе бесполого размножения полипоидной стадии *Cassiopea xamachana* (Cnidaria: Scyphozoa)»** соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель **Хабибулина Валерия Руслановна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.12. Зоология. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Член диссертационного совета

Dt.ger.nat.habil., Доктор биологических наук

Институт клеточной и организменной биологии,
Академия Синика, Тайвань

Халтурин К.В.



22.10.2023