

ОТЗЫВ

на диссертацию Лобова Арсения Андреевича на тему: «Белки взаимодействия гамет как факторы репродуктивной изоляции криптических видов рода *Littorina* Férussac, 1822», представленную на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 03.03.04 – Клеточная биология, цитология, гистология

Смешанные (симпатрические) популяции близкородственных видов брюхоногих моллюсков рода *Littorina* представляют перспективную модель для изучения проблем видообразования, репродуктивного поведения и репродуктивной изоляции. По современным представлениям, необходимым этапом видообразования и важным критерием идентичности вида является репродуктивная изоляция, одним из механизмов которой является несовместимость гамет, в том числе на уровне молекул (белков) распознавания. Как справедливо отмечает автор представленной диссертационной работы, несовместимость гамет может быть универсальным репродуктивным барьером для животных с половым процессом.

Один из наиболее важных результатов работы — обнаружение с помощью методов биоинформатики новых белков мужской половой системы, которые не имеют аналогов в базах данных и потенциально могут быть вовлечены в механизмы несовместимости гамет. Главным достижением диссертанта, с моей точки зрения, явилась идентификация и первичная характеристика нового видоспецифичного белка LOSP. Поскольку в работе четко не указано, что представляют собой также упоминаемые автором LOSP-A и LOSP-B (изоформы? продукты протеолизиса?), прошу уточнить этот момент. Кроме того, как автор объясняет неудачу обнаружения LOSP с помощью масс-спектропии?

В работе показано, что LOSP специфически локализуется в цитоплазматических включениях параспермиев — особых, не способных к оплодотворению клеток семенника. Автор считает, что этот белок вовлечен в механизмы несовместимости гамет между литоринами групп *obtusata* и *saxatilis*. В порядке дискуссии предлагаю автору более подробно остановиться на вопросе, как, по его мнению, LOSP, будучи белком параспермиев (в том числе в составе сперматозегм), но всё-таки не самих эуспермиев, участвует в оплодотворении и способствует репродуктивной изоляции видов?

На рис. 14 в качестве стадии I развития параспермия показана дифференцированная клетка, а что представляют собой клетки-предшественники параспермиев, какова их природа, наблюдал ли их автор в своем материале?

Характеризуя новый белок, автор отмечает, что его молекула, за исключением N-концевой части, является внутренне неупорядоченной. Каковы предположения о «функциональных партнерах», с которым LOSP мог бы вступать во взаимодействия?

09/2-02-38 от 28.01.2021.

Кроме того, как известно, внутренне неупорядоченные белки способны к самоассоциации в безмембранные органеллы. В этой связи уместен вопрос, имеют ли мембрану LOSP-содержащие «гранулы» в цитоплазме параспермиев (действительно ли это «везикулы», как пишет автор), какова динамика белка и механизм его высвобождения из этих структур?

Наконец, результаты гибридизации нуклеиновых кислот *in situ* показали, что экспрессия мРНК LOSP ограничена довольно компактными участками в лобулах семенника (рис. 11). С чем связана эта зональность и во всех ли лобулах одной гонады наблюдалась экспрессия?

Недавние исследования (Demin et al., 2019, 2021 — первая из работ автору известна и приведена в списке литературы [36]) показали, что семенники *L. saxatilis* относятся к особому лобулярно-цистному типу, нехарактерному для моллюсков. А каково строение лобул семенников литторин из группы *obtusata*? Похожи ли они по микроанатомическим признакам на таковые *L. saxatilis*? Наблюдал ли автор в семенниках *L. obtusata* сперматогенные цисты и цистные клетки, в том числе полиплоидные, характерные для *L. saxatilis*? Такие сравнительные данные с учетом того, что автором проанализированы 5 разных видов литторин — представителей разных групп, были бы крайне важны для лучшего понимания их сперматогенеза и механизмов репродуктивной изоляции.

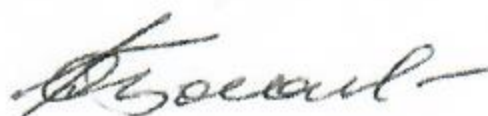
В целом диссертация А.А. Лобова представляет собой законченную в рамках поставленных задач научно-квалификационную работу, имеющую несомненную актуальность и важное научно-теоретическое значение. Работа выполнена на высоком методическом уровне с использованием комплекса современных подходов. Выводы достоверны, хотя над формулировкой некоторых можно было поработать, чтобы избежать предположений и повторения результатов. Материалы диссертации прошли достаточную апробацию в виде публикаций в ведущих высокорейтинговых журналах и в материалах международных конференций.

Некоторое разочарование от знакомства с несомненно качественной в научно-теоретическом плане работой вызвала некоторая небрежность ее оформления, включая многочисленные опечатки, стилистические и пунктуационные погрешности. Важный с научной точки зрения рис. 15, иллюстрирующий «филогенетическую» дендрограмму литторин, предложенную автором на основе выравнивания последовательностей кДНК *Losp*, к сожалению, нечитаемый из-за низкого разрешения. Однако эти замечания не могут снизить общее положительное впечатление от выносимой на защиту диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Лобова Арсения Андреевича на тему: «Белки взаимодействия гамет как факторы репродуктивной изоляции криптических видов рода *Littorina* Férussac, 1822» **соответствует** основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель **Лобов Арсений Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук** по специальности 03.03.04 – Клеточная биология, цитология, гистология. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Боголюбов Дмитрий Сергеевич,
доктор биологических наук,
специальность 03.03.04 – клеточная биология, цитология, гистология,



главный научный сотрудник с возложением обязанностей
заведующего Лабораторией морфологии клетки
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института цитологии Российской академии наук (ИНЦ РАН)

Тихорецкий проспект, д. 4, Санкт-Петербург, 194064.

Тел.: +7 (812) 297-18-29; +7 (812) 297-18-34 (дирекция);
+7 (812) 297-18-46 (лаборатория)
+7 (911) 211-63-30 (Боголюбов Д.С.).

Факс: +7 (812) 297-03-41.

E-mail: cellbio@incras.ru (дирекция)
dbogol@mail.ru (Боголюбов Д.С.)

Сайт института: <http://www.incras.ru>

