

Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Балкина Александра Сергеевича
«Популяционная динамика и транскриптомный ответ *Salmonella enterica* serovar
Typhimurium при фагоцитозе свободноживущими протистами *Acanthamoeba castellanii*»

Настоящая работа посвящена одному из важнейших вопросов микробиологии – проблеме взаимодействия микроорганизма с клеткой-хозяином. Способность некоторых протистов выступать в качестве хозяев для ряда патогенов человека делает их, с точки зрения экологии, неким вектором, обеспечивающим распространение патогена в природных водоемах, а с точки зрения эволюции – своеобразной «тренировочной площадкой», на которой «оттачиваются» такие жизненно важные для патогена свойства, как вирулентность и способность адаптироваться к условиям внутриклеточной среды. Молекулярные механизмы, лежащие в основе взаимодействия патогенных микроорганизмов и клеток протистов до сих пор мало изучены. Исследование транскриптомного ответа сальмонелл на фагоцитоз акантамебой поможет пролить свет на тонкие механизмы, обеспечивающие регуляцию взаимодействий между патогенным микроорганизмом и хозяином-протистом. Таким образом, актуальность представленной к защите диссертации не вызывает сомнений.

Работа построена по традиционному плану. Большой, чрезвычайно подробный раздел автореферата, посвященный описанию материала и методов, не только свидетельствует о том, что автором проделана большая работа, но и позволяет судить о разносторонней подготовке А.С. Балкина как специалиста. Автор использует широкий спектр современных методов исследования, начиная от бактериологических и молекулярно-биологических до методов биоинформатического анализа.

Отдельной похвалы заслуживает приведенный в автореферате иллюстративный материал. Высокое качество изображений, полученных с помощью конфокальной микроскопии, наглядные диаграммы и хорошо продуманные цветные схемы не позволяют усомниться в достоверности полученных автором результатов, которые обладают несомненной научной новизной. Автору впервые удалось охарактеризовать транскриптом сальмонелл на ранней стадии взаимодействия с акантамебой и показать, что изменения в экспрессии генов на этой стадии в первую очередь затрагивают опероны, связанные с хемотаксисом бактерий и сборке жгутиков, с биосинтезом липополисахаридов, а также с переключением метаболизма с цикла трикарбоновых кислот на глиоксилатный путь. Более того, автором выявлена динамика экспрессии ряда генов (гены вирулентности, гены, отвечающие за поглощение железа и кодирующие ингибиторы лизоцима) на различных этапах заражения акантамеб сальмонеллой. Интересно, что для большинства исследованных генов, уровень экспрессии которых повышался к 8 часам после заражения, он заметно снижался к 15 часам.

Особенно важным, на мой взгляд, является сделанное автором заключение о том, что паттерн экспрессии генов сальмонеллы при фагоцитозе акантамебой отличается как от паттерна, наблюдаемого при взаимодействии с макрофагами, так и от картин, описанных при инфицировании эпителиоцитов и фибробластов. Таким образом, система акантамеба/сальмонелла не может рассматриваться как модель, полностью идентичная моделям на основе клеток многоклеточных организмов. В связи с этим у меня возникли следующие вопросы.

Хорошо известны случаи заражения природных популяций акантамеб легионеллой. При этом показано, что характер взаимодействия легионелл с акантамебой в целом соответствует картинам, наблюдаемым при заражении легионеллами макрофагов. Встречаются ли в природе случаи заражения акантамеб сальмонеллами?

Автор отмечает, что концентрация сальмонелл в клетках акантамеб снижалась уже к 21 часу после экспериментального заражения. Свидетельствует ли это, с точки зрения автора, о том, что амёбы переваривают сальмонелл в ходе фагоцитоза и, в конечном счете, освобождаются от патогена?

К достоинствам автореферата относятся легкий для восприятия язык, которым изложен материал. Незначительные опечатки (например, в подписи к рис. 6) не затрудняют понимание представленных данных. Автор исключительно корректно и всесторонне обсуждает полученные результаты. Выводы диссертации представляются полностью обоснованными.

В целом знакомство с авторефератом диссертации не оставляет сомнений в том, что представленная к защите работа имеет высокую научную ценность, использованные в работе методы адекватны поставленным задачам, полученные результаты достоверны, а выводы полностью обоснованы. Положения, выносимые на защиту, полностью отражают суть работы. Диссертационная работа Александра Сергеевича Балкина «Популяционная динамика и транскриптомный ответ *Salmonella enterica* serovar Typhimurium при фагоцитозе свободноживущими протистами *Acanthamoeba castellanii*» является самостоятельной завершённой научно-квалификационной работой и полностью соответствует требованиям пп. 9-14 Положения «О порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а её автор, Балкин Александр Сергеевич, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11 Микробиология.

Елена Валентиновна Сабанеева,
кандидат биологических наук
по специальностям 03.00.08 – зоология, 03.00.17 – цитология
доцент кафедры цитологии и гистологии
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет»

Университетская наб. 7-9
199034 Санкт-Петербург

+7(812) 328-96-87
e.sabaneeva@spbu.ru

04 августа 2025

Е.В. Сабанеева

