

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гуреевой Марии Валерьевны «Биоразнообразие новых нитчатых пресноводных представителей семейства *Beggiatoaceae* и анализ геномов для выявления метаболического потенциала представителей родов *Beggiatoa*, *Thioflexithrix* и *Azospirillum*» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности «микробиология» - 03.02.03

Диссертационная работа М.В. Гуреевой посвящена таксономическому описанию двух новых видов бесцветных серобактерий из семейства *Beggiatoaceae* и анализу геномов трёх представителей сероокисляющих бактерий родов *Beggiatoa*, *Thioflexithrix* и *Azospirillum* для выявления их метаболического потенциала.

Бесцветные серобактерии встречаются в пресноводных и морских местообитаниях, илах и сточных водах, содержащих сероводород и другие восстановленные соединения серы. Первые исследования *Beggiatoa* проводились ещё С.Н. Виноградским в 1887 году и привели к открытию хемосинтеза. Однако из-за трудностей в культивировании получены лишь единичные чистые культуры нитчатых серобактерий. Поэтому таксономия и биология этой группы микроорганизмов остаются слабо изученными. В связи с этим исследования, проведённые М.В. Гуреевой, являются актуальными, а результаты имеют как фундаментальное, так и практическое применение.

Автором диссертационной работы существенно расширен состав семейства *Beggiatoaceae*. Описаны и валидированы два новых таксона *Thioflexithrix psekupsensis* gen. nov., sp. nov. и *Beggiatoa leptomitiformis* sp. nov. Исследованы энергетический и конструктивный метаболизм обоих штаммов, как на основе анализа геномов, так и на основе анализа экспрессии ряда генов и активности ключевых ферментов окисления соединений серы и ассимиляции углекислоты. Для сравнительного анализа также всесторонне исследован представитель альфа протеобактерий сероокисляющая бактерия *Azospirillum thiophilum* BV-S^T.

Показано, что *T. psekupsensis* D3^T является облигатным хемолитоавтотрофом, в то время как два других штамма *B. leptomitiformis* D-402^T и *A. thiophilum* BV-S^T способны к разным типам обмена: органогетеротрофному, литогетеротрофному и литоавтотрофному в зависимости от условий среды. При литотрофном росте все три штамма используют соединения серы и молекулярный водород. У всех трёх бактерий выявлены гены, кодирующие белки, вовлеченные в окисление соединений серы. Все исследованные бактерии содержат ген *sqr*, кодирующий сульфид-хинон редуктазу, а штаммы из семейства *Beggiatoaceae* ещё имеют *soxF*, кодирующий флавоцитохром *c*. Выявлены гены, кодирующие белки окисления тиосульфата (Sox путь). Литотрофный рост в присутствии водорода обеспечивается [NiFe]-гидрогеназами у всех трёх бактерий. Установлено, что исследованные штаммы способны к автотрофному росту и ассимилируют углекислоту в цикле Кальвина-Бенсона-Бассама. Для *B. leptomitiformis* D-402^T и *A. thiophilum* BV-S^T показана способность расти на метаноле. Выявлены пути окисления метанола, измерены уровни экспрессии генов метанолдегидрогеназ в разных условиях. Показано, что *T. psekupsensis* D3^T способен к анаэробному дыханию с диметилсульфоксидом и фумаратом в качестве акцепторов электронов, а штамм BV-S^T с тетратионатом, что повышает адаптивный потенциал этих бактерий в условиях существования на нижней границе распространения кислорода в водоёмах. Установлено, что *T. psekupsensis* D3^T синтезирует экзополисахарид галактановой природы. Все три изученных штамма фиксируют молекулярный азот.

Из замечаний к автореферату следует отметить разноформатное представление активностей ферментов (на странице 10 активность ферментов выражена в Е на 1 мг белка, а на стр. 11 и 17 в мкмоль мин⁻¹ мг⁻¹ белка). На страницах 10 и 14 автореферата указывается, что рост в присутствии водорода осуществляется «за счёт функционирования [NiFe]-гидрогеназ, гены которых были выявлены в геноме». Следует ли понимать это утверждение, что эти

бактерии имеют несколько разных форм/типов [NiFe]-гидрогеназ? Хотелось бы пожелать автору не использовать неудачные выражения «диссимиляционное окисление сульфида/серных соединений», «антиоксидантные ферменты».

В целом работа М.В. Гуреевой выполнена на высоком уровне с привлечением большого числа классических и современных методов микробиологии, биохимии, молекулярной биологии и биоинформатики и представляет несомненный теоретический и практический интерес. Диссертационная работа М.В. Гуреевой по актуальности, по степени выполнения, новизне полученных результатов и их значимости отвечает современным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Мария Валерьевна Гуреева заслуживает искомой учёной степени кандидата биологических наук по специальности «микробиология» - 03.02.03.

Научный сотрудник, к.б.н.
Институт биохимии и физиологии
микроорганизмов им. Г.К.Скрябина, ФГБУН
«Федеральный исследовательский центр
«Пущинский научный центр биологических
исследований Российской академии наук»
142290, Московская область. г. Пущино,
проспект Науки, дом 5
+7 (495) 625-74-48
oltro676@yandex.ru

О.Ю. Трошина

му

04.05.2019

*Трошина О.Ю. Трошиной
завершено*



Секретарь Р.И