

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр
«Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии
наук»
(ФИЦ ПНЦБИ РАН)

142290, г. Пушкино Московской обл., проспект Науки, д.3.
Тел. (495)632-78-68, тел/факс: (4967)73-26-36
ОКПО 02699688, ОГРН 1025007768983, ИНН/КПП 5039002841/503901001

10.02.2020 № 191-01-2115/34

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки «Федеральный
исследовательский центр
«Пушкинский научный центр
биологических исследований
Российской академии наук»
доктор физико-математических
наук



П. Я. Грабарник

« 10 » февраля 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Эрдынеевой Елены Базыровны
«Микробные сообщества щелочных озер пустыни Бадаин Жаран (Китай) и
функциональная активность протеолитических бактерий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.02.08 «экология (биологические науки)» -

Диссертация Елены Базыровны Эрдынеевой посвящена изучению микробных сообществ труднодоступных и малоизученных экосистем – содово-соленых озер пустыни Бадаин Жаран (Китай). Актуальность работы не вызывает сомнений и обусловлена большим интересом к микроорганизмам-обитателям природных экосистем, характеризующихся уникальными свойствами, а также их адаптации к условиям окружающей среды. Кроме того, внимание к микробным сообществам содовых озер неуклонно растет со стороны как отечественных, так и зарубежных исследователей в

связи с появлением новых молекулярно-экологических методов изучения некультивируемых организмов. Результаты этих исследований позволяют осуществлять филогенетическую реконструкцию сообществ, обитающих в различных физико-химических условиях и экологической обстановке. Кроме того, новые галоалкалофильные микроорганизмы из подобных экосистем являются источниками ферментов с уникальными свойствами.

Полученные в работе результаты обладают неоспоримой **новизной** - и большой научной значимостью, так как впервые для описания сообществ микроорганизмов щелочных озер пустыни Бадаин Жаран (Китай) было определено некультивируемое биоразнообразие методами секвенирования гена 16S рРНК, определена численность протеолитических бактерий методами классической микробиологии, выделены чистые культуры протеолитических бактерий и впервые дана характеристика протеолитических ферментов из этих бактерий.

Диссертационная работа изложена на 139 страницах машинописного текста, текст тщательно выверен. Стил ь изложения четкий, ясный, текст читается легко и увлекательно. Диссертация прекрасно иллюстрирована, включает в себя 22 рисунка и 15 таблиц. Список цитируемых литературных источников включает 238 наименований. Диссертационная работа построена по традиционному плану и состоит из «Введения», «Обзора литературы», «Объектов и методов исследования», «Результаты и обсуждение», «Заключения», а также «Выводов», «Списка литературы» и «Приложения».

В разделе «Введение» автор убедительно обосновывает актуальность изучения микробных сообществ девяти содовых озер пустыни Бадаин Жаран с применением молекулярно-экологических и классических микробиологических методов. Поставленные цели и задачи полностью соответствуют теме диссертационной работы.

Глава 1 представляет собой обзор литературы, в котором автор описывает характеристику щелочных экосистем, анализирует сведения о микроорганизмах, населяющих содово-соленые озера, описывает классификацию и характеристику протеолитических ферментов с акцентом на микробные аминопептидазы. В одном из разделов Е.Б. Эрдынеева раскрывает механизмы адаптации бактерий к галофильным и щелочным условиям. Обзор литературы написан в доступной форме, читается легко и увлекательно, в то же время дает достаточно полное представление об области исследования и состоянии изученности вопросов, которых касается диссертация.

В главе 2 «Объекты и методы исследований» подробно описываются исследованные озера Бадаин, Ихар, Нуорту, Бурун Жаран, Сумуджилин, Ундерту и Хухэджилин. Хойто-Гол и Жойган. Методики, использованные в работе Е.Б. Эрдынеева, включают самые

современные технологии (например, метагеномный анализ), что говорит о высоком профессиональном мастерстве и широком кругозоре автора. Информация, представленная в данной главе, в целом, дана достаточно подробно, что дает возможность для корректной оценки и интерпретации полученных результатов.

Глава 3 «Результаты и обсуждение» выстроена очень логично: исследования, вошедшие в работу, подразделены на несколько взаимосвязанных направлений. Первый раздел главы посвящен изучению экологических условий исследуемых микробных сообществ, что очень важно с точки зрения подбора оптимальных условий для дальнейшего выделения и культивирования протеолитических бактерий. Наиболее интересными и новаторскими являются разделы, описывающие разнообразие исследованных микробных сообществ с использованием секвенирования последовательности гена 16S рРНК. Автору удалось выделить несколько интересных алкалофильных протеолитических бактерий, адаптированных к высоким содержаниям соли.

В заключительном разделе этой части диссертации автор описывает результаты по определению протеолитической активности культур, выделенных и описанных в работе. Е.Б. Эрдындеева убедительно показала, что секретируемые внеклеточные ферменты относятся к аминопептидазам с диапазоном действия при рН 6-10 и солёности до 200 г/л, что определяет границы адаптации протеолитических бактерий в условиях исследованных озер. Результаты определения активности протеолитических ферментов подтверждены независимой экспертизой, что подтверждается протоколом, помещенным в Приложении.

Уникальный опыт и практические навыки, полученные в ходе выполнения настоящей работы, могут быть использованы в планировании и осуществлении будущих микробиологических исследований в содовых озерах различной географической локализации.

Тем не менее, наряду с общим высоким качеством, работа не лишена недочетов.

1. В тексте диссертации содержится некоторое количество стилистических недостатков и ошибок. Даны ссылки на отсутствующие работы в списке литературы (например, Bernal et al., 2017).
2. При описании результатов по таксономической идентификации выделенных бактерий правильнее использовать термины «сходство, %» вместо «уровень гомологии, %» и «ближайшие родственники» вместо «гомологи».
3. Филогенетические дендрограммы оформлены по разным стандартам и с ошибками (рис. 14-18), например, отсутствует буква T, обозначающая типовой штамм, или отсутствуют названия штаммов. В результатах (Табл. 9) не указано,

какой длины были получены последовательности генов 16S рРНК выделенных штаммов и депонированы ли они в GenBank.

4. Сходство последовательностей генов 16S рРНК штамма 3В и типового штамма *Halomonas mongoliensis* в 99% абсолютно не гарантирует отнесение изолятов к этому же виду. Окончательный вывод может быть получен лишь после получения полных последовательностей генов 16S рРНК и определения уровня ДНК-ДНК гибридизации.
5. Полезным для обсуждения результатов было бы определение в исследуемых образцах не только общего, но и органического углерода.
6. В качестве замечания следует отметить неправильное употребление термина «невалидированные бактерии». Невалидированными могут быть только названия у бактерий.

Однако эти замечания носят рекомендательный характер и никоим образом не умаляют достоинств работы. Все задачи, поставленные в работе, успешно выполнены. Выводы диссертационной работы корректны и полностью обоснованы полученным экспериментальным материалом. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. Результаты докладывались на престижных российских и международных конференциях, опубликованы в четырех статьях в журналах из списка ВАК и WoS.

Таким образом, на основе анализа диссертации можно заключить, что диссертационная работа Е.Б. Эрдынеевой, несомненно, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решаются задачи, имеющие значение для развития представлений о микроорганизмах содово-соленых озер. Высокий экспериментальный и теоретический уровень диссертационной работы, разнообразие используемых подходов, уникальность и новизна полученных результатов, позволяют с полным основанием заключить, что диссертация, посвященная оценке разнообразия и экологии микробных сообществ щелочных озер пустыни Бадаин Жаран (Китай) соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (№ 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор – Эрдынеева Елена Базыровна, без сомнений, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 «экология (биологические науки)».

Отзыв обсужден, одобрен и утвержден на семинаре лаборатории анаэробных микроорганизмов Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр

биологических исследований Российской академии наук» от 10 февраля 2020 г. протокол № 2.

Зав. лабораторией
анаэробных микроорганизмов
Института биохимии и физиологии
микроорганизмов им. Г.К. Скрябина,
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр
«Пушинский научный центр биологических
исследований Российской академии наук»,
доктор биологических наук



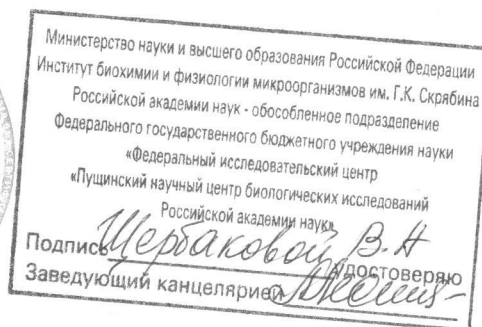
Щербакова В.А.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Пушинский научный центр биологических исследований Российской академии наук».

Почтовый адрес: Российская Федерация, 142290, Московская область, г. Пушкино, проспект Науки, 3.

Эл. почта: nazarova@psn.ru

Тел.: +7 (495) 632-78-68



10.02.2020