

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский государственный университет»
(ТГУ, НИ ТГУ)

Ленина пр., 36, г. Томск, 634050
Тел. (3822) 52-98-52, факс (3822) 52-95-85
E-mail: rector@tsu.ru
http://www.tsu.ru
ОКПО 02069318, ОГРН 1027000853978
ИНН 7018012970, КПП 701701001

15.08.2016 № 66058/354

на № _____ от _____

О согласии на назначение ТГУ
ведущей организацией
по диссертации С. Х. Биджиевой

Председателю диссертационного совета
Д 501.001.21 на базе ФГБОУ ВО
«Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова»,
доктору биологических наук,
профессору

А. И. Нетрусову

Уважаемый Александр Иванович!

Подтверждаю согласие на назначение федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» ведущей организацией по диссертационной работе Биджиевой Салимат Хасановны «Анаэробные органотрофные термофильные и гипертермофильные археи из наземных термальных местообитаний» по специальности 03.02.03 – Микробиология на соискание ученой степени кандидата биологических наук и направляю сведения о ведущей организации:

Полное и сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томский государственный университет, НИ ТГУ, ТГУ
Утверждает отзыв ведущей организации	Проректор по научной работе Ивонин Иван Варфоломеевич, доктор физико-математических наук
Почтовый индекс и адрес организации	634050, г. Томск, пр. Ленина, 36
Официальный сайт организации	http://www.tsu.ru
Адрес электронной почты	rector@tsu.ru
Телефон	(3822) 529–852
Сведения о профильной кафедре	Кафедра физиологии растений и биотехнологии, (3822) 529–765. Заведующий кафедрой – Карначук Ольга Викторовна, доктор биологических наук, профессор

Составители отзыва:

Карначук Ольга Викторовна, доктор биологических наук, профессор;

Франк Юлия Александровна, кандидат биологических наук

Основные публикации по рассматриваемой диссертации:

1. Mardanov A.V., Panova I.A., Beletsky A.V., Avakyan M.R., Kadnikov V.V., Antsiferov D.V., Banks D., Frank Y.A., Pimenov N.V., Ravin N.V., Karnachuk O.V. (2016) Genomic insights into a new acidophilic, copper-resistant *Desulfosporosinus* isolate from the oxidized tailings area of an abandoned gold mine. FEMS Microbiol Ecol. 92(8): fiw111. – DOI: 10.1093/femsec/fiw111

2. Frank Y.A., Banks D., Avakyan M.R., Antsiferov D.V., Kadychagov P.B., Karnachuk O.V. (2016) Firmicutes is an important component of microbial communities in water-injected and pristine oil reservoirs, Western Siberia, Russia. Geomicrobiology J. 33(5): 387–400. – DOI: 10.1080/01490451.2015.1045635

3. Karnachuk O.V., Mardanov A.V., Avakyan M.R., Kadnikov V.V., Vlasova M., Beletsky A.V., Gerasimchuk A.L., Ravin N.V. (2015) Draft genome sequence of the first acid-tolerant sulfate-reducing delta-proteobacterium *Desulfovibrio* sp. TomC having potential for minewater treatment. FEMS Microbiol Lett. 362(4): fnv007. – DOI: 10.1093/femsle/fnv007

4. Podosokorskaya O., Kadnikov V., Gavrilov S., Mardanov A., Merkel A., Karnachuk O., Ravin N., Bonch-Osmolovskaya E., Kublanov I. (2013) Characterization of *Melioribacter rozeus* gen. nov., sp. nov., a novel facultatively anaerobic thermophilic cellulolytic bacterium, and the description of a novel bacterial phylum Ignavibacteriae. Environ Microbiology. 15(6): 1759–1771. – DOI: 10.1111/1462-2920.12067

5. Карначук О.В., Курганская И.А., Авакян М.Р., Франк Ю.А., Иккерт О.П., Филенко Р.А., Данилова Э.В., Пименов Н.В. (2015) Ацидофильный *Desulfosporosinus* из окисленных отходов добычи металлов в Забайкальском крае. Микробиология. 84(5): 595–605.

в переводной версии журнала:

Karnachuk O.V., Kurganskaya I.A., Avakyan M.R., Frank Y.A., Ikkert O.P., Filenko R.A., Danilova E.V., Pimenov N.V. (2015) An acidophilic *Desulfosporosinus* isolated from the oxidized mining wastes in the Transbaikal area. Microbiology (Mikrobiologiya). 84(5): 677–686. – DOI: 10.1134/S0026261715050112

6. Карначук О.В., Гаврилов С.Н., Авакян М.Р., Подосокорская О.А., Франк Ю.А., Бонч-Осмоловская Е.А., Кубланов И.В. (2015) Разнообразие купропротеинов и систем гомеостаза меди в *Melioribacter roseus* – факультативно анаэробном термофильном представителе нового филума *Ignavibacteriae*. Микробиология. 84(2): 165–174.

в переводной версии журнала:

Karnachuk O.V., Avakyan M.R., Frank Y.A., Gavrilo S.N., Podosokorskaya O.A., Bonch-Osmolovskaya E.A., Kublanov I.V. (2015) Diversity of copper proteins and copper homeostasis systems in *Melioribacter roseus*, a facultatively anaerobic thermophilic member of the new phylum *Ignavibacteriae*. *Microbiology (Mikrobiologiya)*. 84(2): 135–143. – DOI: 10.7868/S0026365615020056

7. Ikkert O.P., Gerasimchuk A.L., Bukhtiyarova P.A., Tuovinen O.H., Karnachuk O.V. (2013) Characterization of precipitates formed by H₂S-producing, Cu-resistant Firmicute isolates of *Tissierella* from human gut and *Desulfosporosinus* from mine waste. *Antonie van Leeuwenhoek*. 103(6): 1221–1234. – DOI: 10.1007/s10482-013-9900-x

8. Mancini S., Abicht H.K., Karnachuk O.V., Solioz M. (2011) Genome sequence of *Desulfovibrio* sp. A2, a highly copper resistant, sulfate-reducing bacterium isolated from effluents of a zinc smelter at the Urals. *JBacteriol*. 193(23): 6793–6794. – DOI: 10.1128/JB.06019-11

9. Abicht H.K., Mancini S., Karnachuk O.V., Solioz M. (2011) Genome sequence of *Desulfosporosinus* sp. OT, an acidophilic sulfate-reducing bacterium from copper mining waste in Norilsk, Northern Siberia. *JBacteriol*. 193(21): 6104–6105. – DOI: 10.1128/JB.06018-11

Проректор по научной работе



И.В. Ивонин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Национального исследовательского
Томского государственного университета,
доктор физико-математических наук



И.В. Ивонин

«20» сентября 2016 г.

ОТЗЫВ

**ведущей организации на диссертационную работу
Биджиевой Салимат Хасановны «Анаэробные органотрофные
термофильные и гипертермофильные археи из наземных термальных
местообитаний», представленную на соискание ученой степени
кандидата биологических наук
по специальности 03.02.03 — микробиология**

Актуальность темы исследования. Диссертация С.Х. Биджиевой посвящена исследованию филогенетического и метаболического разнообразия и физиологических свойств термофильных и гипертермофильных архей, способных к разложению биополимеров. Работа сконцентрирована на выделении и характеристике новых представителей Archaea, использующих органические полимеры в качестве субстратов, и на реклассификации ранее выделенных штаммов.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения филогенетического и фенотипического разнообразия экстремофильных архей для понимания их биологии и функциональной роли в организации экосистем. Другим аспектом актуальности работы является повышенный практический интерес к термофильным прокариотам – продуцентам термостабильных гидролитических ферментов для применения в различных промышленных процессах.

В качестве объектов для выделения термофильных и гипертермофильных гидролитических архей были выбраны наземные горячие источники п-ва Камчатки и о. Кунашир. Благодаря особым физико-химическим условиям, гидротермы рассматриваются как модель ранней Земли и представляют собой

«пул» новых прокариот с интересными свойствами.

Научная новизна исследования. Работа характеризуется научной новизной. Автором выделены и охарактеризованы, либо только охарактеризованы 12 штаммов гипертермофильных архей из филума Crenarchaeota, продуцирующих гидролитические ферменты. Установлено филогенетическое положение изолятов внутри родов *Desulfurococcus*, *Caldisphaera*, *Thermogladius*, *Fervidococcus*. Автором реклассифицированы археи рода *Desulfurococcus*. Таким образом, расширено представление о филогенетическом и фенотипическом разнообразии архей в высокотемпературных наземных экосистемах.

Результаты исследования отличаются новизной в области понимания метаболических возможностей гидролитических архей. Установлено, что представители родов *Desulfurococcus* и *Thermogladius* могут разлагать α - и β -кератины. Показана способность штаммов *Thermogladius* к росту с использованием целлюлозы. Впервые для представителей рода *Caldisphaera* и всего филума Crenarchaeota выявлена стимуляция роста в присутствии алканов.

Структура и объем работы. Диссертация С.Х. Биджиевой изложена на 175 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения и выводов, содержит 28 рисунков и 14 таблиц. Работа хорошо структурирована, изложена логично и ясным языком. Введение включает сведения об актуальности темы исследования, научной новизне и практической значимости работы. Во введении также обозначены цель и задачи исследования и приведен список публикаций по материалам диссертации.

Обзор литературы информативен, при его подготовке обработан большой объем литературы, включая классические и современные источники по теме диссертации. Обзор включает разделы, посвященные термофильным и гипертермофильным прокариотам, местам их обитания и фенотипическим особенностям. Большое внимание уделено гидролизу и окислению труднорастворимых органических субстратов термофильными и гипертермофильными прокариотами. Не совсем понятно, почему в отдельную подглаву вынесен обзор литературы по влиянию элементной серы и молекулярного водорода на рост органотрофных термофильных архей. Небольшое замечание касается ссылки на учебник по биохимии А. Ленинджера 1985 года на с.30, в то время как диссертационная работа должна быть основана на более актуальных источниках, желательно на научных публикациях.

Открывающая экспериментальную часть диссертации глава 2 посвящена

описанию материалов и методов исследования. Глава включает краткое описание отбора проб, физико-химические характеристики термальных источников вынесены в приложение. Используемые методы описаны подробно и тщательно. Вызывает сомнение лишь очень высокая концентрация (0.6 г/л) сульфида натрия, который использовался в качестве восстановителя среды. Сульфид в такой концентрации может ингибировать рост микроорганизмов.

Полученные результаты представлены в главе 3. В изложении результатов соблюден логический порядок: от получения накопительных культур в селективных условиях к выделению и детальной характеристике новых штаммов. Салимат Хасановной выделены и охарактеризованы несколько штаммов архей, растущих при температуре от 64 до 92 °С. Диагнозы видов представлены в приложении 2. Полученные данные представлены в виде таблиц, диаграмм, микрофотографий клеток и зимограмм. Есть небольшие замечания по оформлению. К сожалению, не все таблицы и рисунки легко воспринимаются. Например, не ясно, почему некоторые показатели в таблице 11 выделены подчеркиванием. Зимограммы, на наш взгляд, было бы удачнее представить в виде негативов изображений.

Большая часть работы посвящена разложению полимеров, но, к сожалению, в названии работы нет акцента на деградацию полимеров термофильными и гипертермофильными археями.

Достоверность полученных результатов, степень обоснованности результатов и выводов. С.Х. Биджиевой получен новый экспериментальный материал, проанализирован рост и филогенетическое положение ранее выделенных термофильных архей. Применение классических микробиологических методов в сочетании с современными молекулярно-биологическими подходами определяет высокое качество результатов. Показаны новые физиологические свойства для представителей ранее известных родов *Desulfurococcus*, *Caldisphaera*, *Thermogladius*, *Fervidococcus*. На основании филогенетического и фенотипического анализа автором реклассифицированы археи рода *Desulfurococcus* и предложено объединить ранее существовавшие виды в два вида рода: *D. mucosus* и *D. amylolyticus*. Выводы, сделанные по результатам исследования, полностью обоснованы.

Материалы диссертационной работы опубликованы в ведущих научных изданиях. Выпущено 6 статей, включая публикации в авторитетных изданиях: *Applied and Environmental Microbiology* с импакт-фактором 4.31, *IJSEM* (2.44),

Extremophiles (2.35). Результаты представлены на международных конференциях и конгрессах. Количество публикаций соответствует требованиям ВАК для кандидатских диссертаций.

В тексте диссертации и в автореферате следовало бы более четко указать вклад автора в выполнение исследований, т.к. из публикаций роль автора не очевидна.

Заключение. Диссертация «Анаэробные органотрофные термофильные и гипертермофильные археи из наземных термальных местообитаний» содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития микробиологии и касающейся описания новых экстремофильных прокариот, и соответствует требованиям, изложенным в действующем «Положении о присуждении ученых степеней». Автор диссертации, Биджиева Салимат Хасановна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 — микробиология.

Диссертационная работа рассмотрена, отзыв утвержден на заседании кафедры физиологии растений и биотехнологии Национального исследовательского Томского государственного университета от 22.09.2016 г.

Зав. кафедрой физиологии растений
и биотехнологии ТГУ,
доктор биологических наук, профессор

Ольга Викторовна Карначук

Доцент кафедры физиологии растений
и биотехнологии ТГУ,
кандидат биологических наук

Юлия Александровна Франк

«22» сентября 2016 г.

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»
634050, г. Томск, проспект Ленина, 36, тел./факс (3822)52-97-65
e-mail: olga.karnachuk@green.tsu.ru

