

**БАЙКАЛЬСКИЕ ОКСИФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ –
ИСТОЧНИКИ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ
ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МУЖСКОГО БЕСПЛОДИЯ^{*}**

**BAIKAL OXYPHILIC MICROORGANISMS –
SOURCES OF NATURAL ANTIOXIDANTS
FOR THE CORRECTION OF MALE INFERTILITY**

В. Н. Шелковникова, М. Е. Дмитриева, А. А. Баталова, Т. Ю. Тельнова, А. Ю. Бельшшенко,
Е. В. Малыгина, Н. А. Имидоева, О. Е. Липатова, Д. В. Аксёнов-Грибанов

Иркутский государственный университет

V. N. Shelkovnikova, M. E. Dmitrieva, A. A. Batalova, T. Y. Telnova, A. Y. Belyshenko,
E. V. Malygina, N. A. Imidoeva, O. E. Lipatova, D. V. Axenov-Gribanov

Irkutsk State University

✉ shelkovnikova551@gmail.com

Аннотация

Исследован антиоксидантный потенциал окси菲尔ных микроорганизмов из озера Байкал для разработки новых средств против мужского бесплодия. Выделено 20 штаммов *Pseudomonas*, *Janthinobacterium*, *Flavobacterium* и *Bacillus*, синтезирующих антиоксиданты. Показано положительное влияние экстрактов на подвижность сперматозоидов. Результаты открывают перспективы создания препаратов против окислительного стресса.

Abstract

The antioxidant potential of microorganisms isolated from Lake Baikal has been explored for the development of innovative treatments for male infertility. A total of twenty strains of *Pseudomonas*, *Janthinobacterium*, *Flavobacterium*, and *Bacillus* that synthesize antioxidants have been identified. Extracts from these microorganisms have demonstrated a positive impact on sperm motility, paving the way for the creation of treatments to combat oxidative stress in men.

Область репродуктивной биологии тесно связана с проблемами окислительного стресса. По данным ВОЗ, бесплодие — глобальная проблема, затрагивающая 186 млн человек. В России лечение мужского бесплодия часто ограничено применением БАД. Недостаток исследований в этой области обостряет необходимость поиска новых природных антиоксидантов. Озеро Байкал, воды которого насыщены кислородом, служит уникальной средой обитания окси菲尔ных микроорганизмов, потенциально синтезирующих антиоксиданты. Целью проекта была оценка антиоксидантного потенциала данных штаммов.

Пробоотбор проводили в зонах с содержанием кислорода с 9,97 до 21,4 мг/л. Идентификацию микроорганизмов выполняли по гену 16S рРНК. Антиоксидантную активность оценивали методом DPPH, биотехнологический потенциал — с применением подходов ВЭЖХ-МС и ГХ-МС. Оценку влияния экстрактов на сперматозоиды проводили с использованием микроскопа и специализированного ПО при концентрациях 10, 5 и 2 мг/мл после 1, 3 и 6 ч инкубации при 37 °C.

Было выделено 20 штаммов родов *Pseudomonas*, *Janthinobacterium*, *Flavobacterium* и *Bacillus*, обладающих антиоксидантной активностью. *Bacillus* sp. 2021M9 синтезировал 27 соединений, включая антиоксиданты N-Acetyl-4-hydroxybenzylamine и Arzanol. *Flavobacterium* sp. 2021M5 синтезировал не менее 42 соединений, в том числе Norplicacetin. *Janthinobacterium* sp. 2021M8 — не менее 34 соединений, включая 16-Deethylindanomycin и 8-Methylpentadecanoic acid. Штамм *Bacillus* sp. 2021M21 синтезировал не менее 12 соединений, в том числе антибактериальное соединение Antibiotic SF 2771. Также стоит отметить, что представленные штаммы *Flavobacterium* sp. 2021M5, *Janthinobacterium* sp. 2021M8, *Bacillus* sp. 2021M9 и *Bacillus* sp. 2021M21 синтезировали антиоксидант Maculosin 1. По данным ГХ-МС, штаммы также синтезировали антиоксиданты Hexahydpyrrolo[1,2-a]pyrazine-1,4-dione, 3-Isobutylhexahydpyrrolo[1,2-a]pyrazine-1,4-dione и N-Acetyltyramine. Было показано, что экстракт *Bacillus* sp. 2021M9 в концентрациях 2 и 5 мг/мл оказывал

^{*} Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания № FZZE-2024-0003.

© В. Н. Шелковникова, М. Е. Дмитриева, А. А. Баталова, Т. Ю. Тельнова, А. Ю. Бельшшенко, Е. В. Малыгина, Н. А. Имидоева, О. Е. Липатова, Д. В. Аксёнов-Грибанов, 2025

положительное влияние на увеличение процента подвижных сперматозоидов, локальную подвижность и способствовал повышению прямолинейности движения. Экстракт *Janthinobacterium* sp. 2021M8 в концентрации 2 мг/мл повышал подвижность и прямолинейную скорость сперматозоидов.

Эксперимент показал, что байкальские микроорганизмы синтезируют антиоксиданты, которые могут быть использованы для создания лекарств от заболеваний, связанных с окислительным стрессом.