

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-121

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
БАЙКАЛЬСКОГО ОКСИФИЛЬНОГО ШТАММА *JANTHINOBACTERIUM SP.*  
НА МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ\***

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF LOW-MOLECULAR-WEIGHT NATURAL COMPOUNDS  
FROM THE BAIKAL OXIPHILIC STRAIN *JANTHINOBACTERIUM SP.* ON MALE GAMETES**

В. Н. Шелковникова, М. Е. Дмитриева, А. А. Баталова,  
А. Ю. Бельшенко, А. С. Листопад, Д. В. Аксенов-Грибанов

*Иркутский государственный университет*

V. N. Shelkovnikova, M. E. Dmitrieva, A. A. Batalova,  
A. Yu. Belyshenko, A. S. Listopad, D. V. Axenov-Gribanov

*Irkutsk State University*

✉ shelkovnikova551@gmail.com

**Аннотация**

В эксперименте оценивалось влияние экстракта байкальского оксифильного штамма *Janthinobacterium sp.* на сперматозоиды человека. Выявлено, что разбавленный экстракт и некоторые протестированные фракции оказывали стимулирующее действие на сперматозоиды, что может быть полезно при разработке препаратов для повышения их активности.

**Abstract**

The experiment assessed the impact of an extract from the Baikal oxiphilic strain *Janthinobacterium sp.* on human spermatozoa. It was found that the diluted extract and some tested fractions had a stimulating effect on the spermatozoa, which could be useful in the development of drugs to enhance their activity.

Бесплодие является одной из главных проблем современного здравоохранения. Подсчитано, что на мужской фактор приходится около 50 % всех зарегистрированных случаев бесплодия во всем мире. Окислительный стресс является одной из основных причин репродуктивной дисфункции. Повышение уровня активных форм кислорода непосредственно повреждает ДНК сперматозоидов, что приводит к бесплодию. Согласно указу о национальных целях развития Российской Федерации от 7 мая 2024 г. к 2030 г. необходимо достижение суммарного коэффициента рождаемости на уровне 1,6, а к 2036 г. — 1,8. Учитывая задачи, поставленные президентом В. Путиным по увеличению рождаемости и поддержке семьи, вопросы лечения бесплодия приобретают особую актуальность. Однако эффективность медикаментозной терапии представляется достаточно низкой ввиду сверхмалого количества лекарственных препаратов в России, прямо направленных на восстановление репродуктивного потенциала.

Актуальной задачей выступает поиск новых биологически активных природных соединений — прототипов будущих лекарственных препаратов.

Рядом исследований показано, что микроорганизмы озера Байкал обладают бесспорным преимуществом по числу ранее неизученных природных соединений. Согласно литературным данным, в Байкале наблюдается круглогодичное содержание кислорода в воде в концентрации 12–14 мг/л, а во время подледного цветения водорослей отмечаются локальные повышения концентрации кислорода до 18 мг/л. В связи с этим нами была сформулирована гипотеза, что в условиях высокого содержания растворенного кислорода в озере Байкал обитают свободноживущие оксифильные микроорганизмы, которые могут синтезировать антиоксиданты для защиты от окислительного стресса.

Таким образом, экосистема озера Байкал предоставляет уникальные возможности по трансляции антиоксидантного потенциала микроорганизмов для репродуктивной медицины.

Целью данного исследования являлся оценка воздействия экстрактов байкальского оксифильного штамма *Janthinobacterium sp.* 2021M8 на функциональные показатели сперматозоидов человека *in vitro*. Анализ проводили с использованием микроскопа PLS-MY-B041A-3, программного обеспечения Semen and sperm

\* Исследование выполнено при поддержке проекта Минобрнауки России (FZZE-2024-0003).

© В. Н. Шелковникова, М. Е. Дмитриева, А. А. Баталова, А. Ю. Бельшенко, А. С. Листопад, Д. В. Аксенов-Грибанов, 2024

quality analyze system (V1.12) и 96-луночного планшета с оптически прозрачным дном. Для контрольных условий в планшет наносили метанол и высушивали до полного испарения. К испарившемуся метанолу добавляли эякулят. Экспериментальные образцы были разделены на 2 группы. Для 1-й группы использовали концентрированный метанольный экстракт. Для 2-й группы концентрированный экстракт был разбавлен метанолом в 10 раз. Также был проведен анализ влияния фракций экстракта штамма *Janthinobacterium* sp. 2021M8. Фракционирование проводили на хроматографической колонке, заполненной сефадексом LH-20. Измерение физиологических параметров сперматозоидов проводили после 1; 3 и 6 ч инкубации при 37 °С по протоколам руководства ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека (5-е изд.). Анализ проводили в 3 аналитических повторностях.

Согласно полученным результатам, концентрированный экстракт штамма вызывал гибель сперматозоидов после 3 ч экспозиции. Однако сперматозоиды сохраняли свою жизнеспособность спустя 6 ч экспозиции при воздействии разбавленного экстракта. При этом в контрольных условиях спустя 6 ч эксперимента наблюдали гибель сперматозоидов. Фракционирование экстракта штамма *Janthinobacterium* 2021M8 выявило, что не менее половины полученных фракций обладают спермицидным эффектом. В то же время некоторые протестированные фракции обладали эффектом, способствующим повышению числа подвижных форм и скорости сперматозоидов.

Таким образом, полученные материалы могут способствовать разработке биотехнологических продуктов, которые могут выступить прототипом лекарственных препаратов, направленных на повышение активности сперматозоидов и увеличение продолжительности их жизни.