

## АННОТАЦИЯ

*Научно-квалификационной работы Сулейманова Руслана Закиевича на тему «Поиск и метаболическая инженерия новых метанотрофных бактерий как продуцентов кормового белка для аквакультуры»*

*(06.06.01 Биологические науки, 1.5.11 Микробиология)*

Аэробные метанотрофные бактерии – это группа прокариот, специализированных на окислении метана (СН<sub>4</sub>) и использовании этого газа в качестве источника углерода и энергии. Метанотрофы имеют значительный биотехнологический потенциал, поскольку микробиологическая конверсия метана, являющегося доступным и сравнительно дешевым углеродным сырьем, обеспечивает доступ к производству продуктов с добавленной стоимостью.

Биотехнологический потенциал особенно значителен у представителей родов *Methylococcus* и *Methylomonas* – быстрорастущих пресноводных гаммапротеобактериальных метанотрофов. Между тем, многие регионы мира имеют ограниченные ресурсы пресной воды, поэтому поиск метанотрофов, способных к быстрому росту в морской или соленой воде, представляет большой интерес для дальнейшего развития этой биотехнологии.

Исследования в рамках научно-квалификационной работы ставят целью направленный поиск новых природных высокопродуктивных штаммов метанотрофных бактерий как продуцентов кормового белка на основе метана для аквакультуры с требуемыми физиологическими и ростовыми характеристиками. Кроме того, необходимым условием выбора метанотрофного штамма-продуцента является анализ последовательности его генома, что позволяет получить информацию о метаболическом потенциале микроорганизма и открывает возможности его оптимизации с помощью подходов метаболической инженерии.

В ходе работы получен пул новых термотолерантных изолятов метанотрофных бактерий родов *Methylococcus*, *Methylomonas* и *Methylomarinum*. Кроме того, для каждой культуры получена и проанализирована полногеномная последовательность с последующим депонированием в GenBank.

Результатом блока работ по получению накопительных культур и выделению изолятов метанотрофных бактерий рода *Methylococcus* явились пять новых штаммов – Ю1, KN2 MIR, ВН и Мс7. Полученные культуры продемонстрировали высокие скорости роста при повышенных температурах (от 40 до 50°C), до 0.3 ч<sup>-1</sup>.

Штамм MIR был отобран для работы по метаболической инженерии, с целью улучшения ростовых и продукционных характеристик. Для этого штамма были получены мутанты по генам гликогенсинтаз ( $\Delta glgA1$  и  $\Delta glgA2$ ). В условиях культивирования в биореакторе двойной мутант не уступал штамму дикого типа в скоростях роста ( $0.3 \text{ ч}^{-1}$  в накопительном и  $0.25 \text{ ч}^{-1}$  в проточном режимах) и показал более быстрый переход к логарифмической фазе роста. Оба штамма демонстрировали высокое содержание белка – до 71%.

Сформирована коллекция изолятов метанотрофных бактерий рода *Methylomonas*, способных синтезировать каротиноиды группы ликопина. Отобрана культура с наиболее высокой скоростью роста и содержанием каротиноидов в биомассе – штамм MP1. Описаны два новых представителя данного рода – *M. rapida* и '*M. montana*'.

Из осадков соленого озера Эльтон получен новый штамм галотолерантных метанотрофных бактерий, *Methylomarinum* sp. Ch1-1. Экспериментально подтвержден устойчивый рост штамма Ch1-1 в биореакторе на природном газе и среде с общим содержанием солей  $30 \text{ г л}^{-1}$ .