

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сулейманова Руслана Закиевича
«Поиск и метаболическая инженерия новых метанотрофных бактерий как продуцентов
кормового белка для аквакультуры», представленной на соискание учёной степени
кандидата биологических наук по специальности
1.5.11. – Микробиология

Развитие отечественного рыбоводства напрямую зависит от обеспечения высококачественными сбалансированными кормами, однако в России до 2022 г. более 70% кормов для аквакультуры импортировалось, что создало зависимость от внешних поставок и ограничивало масштабы отрасли. В условиях санкционного давления и необходимости импортозамещения разработка инновационных решений для производства кормов на основе собственных ресурсов становится стратегической задачей. В этой связи, использование аэробных метанотрофных бактерий в биотехнологии по производству белка одноклеточных является актуальной задачей.

Традиционные источники белка, такие как рыбная мука имеет высокую стоимость, вводимый соевый шрот часто имеет низкую усвояемость и несбалансированный аминокислотный профиль. В связи с этим, очевидной является значимость цели представленной работы, поиск новых природных быстрорастущих штаммов метанотрофных бактерий, продуцентов кормового белка на основе метана для аквакультуры.

Поставленные задачи соискателем были решены успешно. По результатам исследований, выделены и отобраны новые штаммы метанотрофов рода *Methylococcus*, с высокой скоростью роста, высоким содержанием белка, синтезирующих каротиноиды, а также метанотрофов-продуцентов способных расти на морской воде, на основе анализа геномов и метаболической инженерии проведена оптимизация продукционных характеристик новых штаммов *Methylococcus capsulatus*

Несомненная научная новизна работы заключается в том, что диссертантом впервые получен спектр новых изолятов метанотрофных бактерий родов *Methylococcus*, *Methylomonas* и *Methylomarinum* из природных и антропогенных местообитаний с высокими концентрациями метана, определены полные последовательности геномов новых штаммов, предлагается использование метанотрофных бактерий, способных конвертировать дешёвый метан в высокобелковую биомассу. Это не только снижает зависимость от импорта, но и решает проблему утилизации метана - что соответствует глобальным трендам «зелёной» экономики. Автор убедительно демонстрирует, что биомасса метанотрофов по содержанию белка (до 74%) и незаменимых аминокислот сопоставима с рыбной мукой, а по перевариваемости (85–95% для штаммов *Methylococcus*) превосходит растительные аналоги.

Диссертация Р.З. Сулейманова является законченной научно-квалификационной работой, имеющей немаловажное практическое значение. Так по результатам исследования определено что штамм *Methylomarinum roseum* Ch1-1^T, растущий на морской воде, потенциально открывает возможности для разработки и размещения производств в прибрежных и засушливых регионах; штаммы *Methylomonas*, синтезирующие каротиноиды (*Mm. rapida*), как функциональные добавки могут обогащать корма пигментами, критически важными как для здоровья лососёвых, так и товарного вида мышечной ткани.

Диссертация Сулейманова Р.З. вносит значительный вклад в решение ключевых проблем кормопроизводства для российской аквакультуры — снижение зависимости от импорта кормов и ограниченности ресурсов (рыбной муки). Полученные новые виды и штаммы метанотрофов, их генетическая оптимизация и адаптация к различным условиям культивирования создают научную базу для развития устойчивого и конкурентоспособного производства высокобелковых кормов. Реализация наработок в промышленности будет способствовать выполнению «Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года», задач Государственной программы

«Развитие рыбохозяйственного комплекса» и укреплению продовольственной безопасности России.

Аргументированные выводы, приведённые в автореферате, не вызывают сомнений. Считаю, что работа обладает актуальностью, новизной, имеет как научное, так и практическое значение.

В качестве замечания по оформлению хотелось бы отметить следующее: в автореферате на странице 8 отсутствует расшифровка аббревиатуры «ТБО», и на странице 9 в таблице 1 для штамма «ВН» не указано название водоема из которого был отобран озерный ил в Краснодарском крае. Однако данное замечание несколько не снижает результаты и значимость работы соискателя.

Основываясь на данных изложенных в автореферате можно сделать вывод о том, что представляемая к защите диссертационная работа «Поиск и метаболическая инженерия новых метанотрофных бактерий как продуцентов кормового белка для аквакультуры» соответствует паспорту специальности 1.5.11. – Микробиология и требованиям ВАК РФ предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями и дополнениями)), а её автор Руслан Закиевич Сулейманов заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.11. – Микробиология.

Бубунец Эдуард Владимирович

доктор сельскохозяйственных наук (06.04.01 - рыбное хозяйство и аквакультура)

И.о. заведующего кафедрой аквакультуры и пчеловодства

Институт зоотехнии и биологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

127434, Россия, Москва, Тимирязевская улица, 49

Сайт организации: <https://www.timacad.ru/>

Телефон организации: +7 (499) 976-04-80

e-mail автора отзыва: ed_fish_69@mail.ru

«22» апреля 2025 г.

 / Бубунец Э.В.

Собственноручную подпись Бубунца Эдуарда Владимировича заверяю:

_____ / _____

Я, Бубунец Эдуард Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

