

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.138.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК, МОН РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от 25.05.2023 г. № 3

О присуждении Старикову Александру Юрьевичу, гражданину РФ, учёной степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Изучение субстратной специфичности десатураз жирных кислот цианобактерий» по специальности 1.5.21. – физиология и биохимия растений принята к защите 20 марта 2023 г., протокол № 2, диссертационным советом 24.1.138.01 на базе ФГБУН «Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук», 127276, Москва, Ботаническая ул., 35; приказы МОН РФ № 105/нк от 11.04.2012 г., № 464-нк от 23.07.2014 г., № 936/нк от 28.09.2017 г.; № 523/нк от 21.06.2019 г.

Соискатель, Стариков Александр Юрьевич, 13.09.1993 года рождения. В 2017 году окончил биологический факультет ФГБУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» по специальности «биология (физиология растений)». Работает в должности научного сотрудника в лаборатории клеточной регуляции ФГБУН «Институт физиологии растений им. К.А.Тимирязева Российской академии наук». Диссертация выполнена в лаборатории клеточной регуляции ФГБУН «Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук». Научный руководитель – доктор биологических наук член-корреспондент РАН Лось Дмитрий Анатольевич, ФГБУН «Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук», заведующий лабораторией клеточной регуляции, директор Института.

Официальные оппоненты:

Кормилец Олеся Николаевна, д.б.н., профессор РАН, ведущий научный сотрудник Института биофизики Сибирского отделения Российской академии наук — обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск;

Котлова Екатерина Робертовна, к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории аналитической фитохимии ФГБУН «Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук», г. Санкт-Петербург;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, в своём положительном заключении, составленном Саниной Ниной Михайловной, доктором биологических наук, профессором, профессором кафедры биохимии и биотехнологии Института Мирового океана (Школы) ФГАОУ ВО ДФУ, указала, что диссертационная работа Старикова А. Ю. «Изучение субстратной специфичности десатураз жирных кислот цианобактерий» по теоретическому уровню, объёму проведённых исследований, научной новизне и практической значимости отвечает критериям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.21. – Физиология и биохимия растений.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, 12 работ по теме диссертации, в том числе 7 статей в международных рецензируемых журналах, включённых ВАК РФ в список, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание учёной степени кандидата и доктора наук. Личный вклад в основные работы составил не менее 60%:

1. Стариков А. Ю., Усербаева А. А., Миронов К. С., Сидоров Р. А., Заядан Б. К., Бедбенов В. С., Синетова М. А., Лось Д. А. (2018) Субстратная специфичность ацил-липидной Δ^9 -десатуразы жирных кислот из цианобактерии *Cyanobacterium* sp. IPPAS В-1200 с необычным жирнокислотным составом. Физиология растений, Т. 65, №. 4, 270–278. <https://doi.org/10.7868/S0015330318040036>

2. Starikov A. Y., Sidorov R. A., Mironov K. S., Goriainov S. V., Los D. A. (2020) Delta or Omega? Δ^{12} (ω^6) fatty acid desaturases count 3C after the pre-existing double bond. Biochimie, 179, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.009>

3. Starikov A. Y., Sidorov R. A., Goriainov S. V., Los D. A. (2022) Acyl-lipid Δ^6 -desaturase may act as a first FAD in cyanobacteria. Biomolecules, 12(12), 1795. <https://doi.org/10.3390/biom12121795>

На диссертацию и автореферат прислали отзывы:

1) Кандидат биологических наук; научный сотрудник лаборатории фотосинтетического электронного транспорта Института фундаментальных проблем биологии РАН, обособленного структурного подразделения ФГБУН

ФИЦ «Пушинский научный центр биологических исследований РАН»
Абдуллатыпов Азат Вадимович. Отзыв положительный, имеются вопросы.

2) Кандидат биологических наук; ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией физико-химических методов исследования ФГБУН «Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения РАН»
Дударева Любовь Виссарионовна. Отзыв положительный, замечаний нет.

3) Кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории роста и развития растений ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси»
Самович Татьяна Викторовна. Отзыв положительный, замечаний нет.

4) Доктор биологических наук, профессор кафедры микробиологии ФГБОУ высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
Ермилова Елена Викторовна. Отзыв положительный.

5) Кандидат биологических наук, доцент ФКОУ высшего образования «Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний»
Платонов Андрей Викторович. Имеются замечания по цитированию. Отзыв положительный.

6) Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, и. о. зав. Лабораторией фотосинтетического окисления воды Института фундаментальных проблем биологии РАН,
Савченко Татьяна Викторовна. Отзыв положительный, без замечаний.

7) Доктор фармацевтических наук, доцент, профессор кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии Фармацевтического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Тринева Ольга Валерьевна. Имеются замечанию по качеству рисунков и представлению данных статистической обработки. Отзыв положительный.

8) Кандидат биологических наук, и. о. директора Высшей школы живых систем, ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта»
Федураев Павел Владимирович. Имеются вопросы по представлению данных литературы. Отзыв положительный.

9) Доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экологической физиологии растений Института биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН»
Шибаета Татьяна Геннадиевна. Имеется замечание к формату единиц измерения. Отзыв положительный.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается разноплановостью диссертационной работы, которая является комплексным исследованием и требует экспертной оценки специалистов широкого профиля.

Диссертационный совет отмечает, что в работе была **впервые** показана способность десатураз семейств DesA и DesD взаимодействовать с экзогенными субстратами, такими как гептадеценовая и вакценовая жирные кислоты (ЖК). **Впервые** установлено, что десатуразы DesA (SLR1350 и GLR2623) вносят двойную связь, отсчитывая три атома углерода от имеющейся двойной связи, вне зависимости от длины ЖК-остатка, а десатураза DesD (SLL0262) способна выполнять функцию первичной десатуразы, взаимодействуя с остатком насыщенной ЖК. **Впервые** показано, что пул коротких ЖК (миристиновая и миристоолеиновая) в клетках *Cyanobacterium* sp IPPAS B-1200 формируется благодаря работе двух ферментов: десатуразы DesC1200 и ацилтрансферазы PlsC1200.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что результаты диссертационной работы доказывают способность десатураз взаимодействовать с остатками ЖК различной длины и различным положением в них двойных связей.

Практическая значимость работы заключается в возможности применении знаний о субстратной специфичности десатураз для создания штаммов продуцентов полиненасыщенных ЖК.

В ходе выполнения диссертации использован ряд опубликованных и хорошо зарекомендовавших себя современных молекулярно-генетических, биохимических, физиологических и биоинформатических методов.

Оценка достоверности результатов исследования показала, что данные получены с помощью современного сертифицированного оборудования с применением надёжных и современных методов, что определяет достоверность результатов.

Личный вклад соискателя состоит в его участии в организации, планировании, проведении экспериментов, а также в обсуждении результатов и подготовке материалов к публикации. Подавляющая часть результатов получена лично автором или при его активном участии.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной цели и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается логичностью задач исследования, последовательностью экспериментов, комплексностью

полученных результатов и соответствием сформулированных выводов поставленным задачам.

В ходе защиты были высказаны замечания технического характера, связанные с оформлением и представлением данных, полученных в ходе исследования, а также задан ряд уточняющих вопросов.

Соискатель Стариков А.Ю. согласился с замечаниями и дал ответы на задаваемые в ходе заседания вопросы.

На заседании 25 мая 2023г. диссертационный совет принял решение: за определение специфичности цианобактериальных $\Delta 6$ -, $\Delta 9$ - и $\Delta 12$ -десатураз ЖК в отношении длины цепи ЖК-остатка и способа «отсчёта» атомов углерода при образовании двойной связи присудить Старикову А.Ю. учёную степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек (из них 16 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 17, «против» – нет, недействительных бюллетеней нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета
доктор биол. наук

Голденкова-Павлова Ирина Васильевна

Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат биол. наук

Азаркович Марина Ивановна

25 мая 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК

СТЕНОГРАММА

заседания совета по защите докторских и кандидатских диссертаций 24.1.138.01 по
защите диссертации

Старикова Александра Юрьевича

«Изучение субстратной специфичности десатураз жирных кислот цианобактерий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.21. – физиология и биохимия растений.

25 мая 2023 года

Заместитель председателя
диссертационного совета
д.б.н.

Голденкова-Павлова Ирина Васильевна

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биол. наук

Азаркович Марина Ивановна

Москва – 2023 г.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОВАЛА:

д.б.н. Голденкова-Павлова И.В. (1.5.21.)

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

д.б.н. Лось Д.А. (1.5.21.)

к.б.н. Азаркович М.И. (1.5.21.)

д.б.н. Аллахвердиев С.И. (1.5.21.)

д.б.н. Балнокин Ю.В. (1.5.21.)

д.б.н. Воронин П.Ю. (1.5.21.)

д.б.н. Загоскина Н.В. (1.5.21.)

д.б.н. Кузнецов В.В. (1.5.21.)

д.б.н. Мейчик Н.Р. (1.5.21.)

д.б.н. Мошков И.Е. (1.5.21.)

д.б.н. Носов А.В. (1.5.21.)

д.б.н. Рахманкулова З.Ф. (1.5.21.)

д.б.н. Романов Г.А. (1.5.21.)

д.б.н. Серегин И.В. (1.5.21.)

д.б.н. Трофимова М.С. (1.5.21.)

д.б.н. Хавкин Э.Е. (1.5.21.)

д.б.н. Юрина Н.П. (1.5.21.)

Председатель: Дорогие коллеги, у нас сегодня защита диссертации Старикова Александра Юрьевича. Тема диссертации: «Изучение субстратной специфичности десатураз жирных кислот цианобактерий». Научный руководитель: Лось Дмитрий Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, чл.-корр. РАН. Официальные оппоненты: Кормилец Олеся Николаевна, доктор биологических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник Института биофизики Сибирского отделения РАН – обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск; Котлова Екатерина Робертовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории аналитической фитохимии ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, г. Санкт-Петербург. Ведущая организация ФГАОУ ВО Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток.

Марина Ивановна, пожалуйста, по личному делу.

к.б.н. Азаркович М.И. (член совета): В личном деле Старикова Александра Юрьевича имеются все документы, необходимые для рассмотрения его диссертации, оформленные и заверенные печатями в соответствии с требованиями ВАК.

(Зачитывает материалы личного дела А.Ю. Старикова. Документы представлены.)

Председатель: Спасибо. Есть ли вопросы по делу? Вопросов нет. Тогда предоставляем слово Александру Юрьевичу для доклада основных положений своей работы.

Старикова А.Ю.: (Докладывает основные положения диссертации,

автореферат представлен).

Председатель: Спасибо большое за доклад. Пришла возможность задать вопросы соискателю. Да, Игорь Евгеньевич?

д.б.н. Мошков И.Е. (член совета): В своей работе вы использовали несколько трансформантов? Были ли отличия между ними по параметрам роста и культивирования?

Старикова А.Ю.: В своей работе мы не акцентировали внимание на физиологическом ответе, а изучали биохимические свойства десатураз. Но согласно данным литературы большая доля ненасыщенных кислот способствует адаптации к холоду.

д.б.н. Мошков И.Е. (член совета): То есть, вы выращивали их в одинаковых условиях и отличий не наблюдали?

Старикова А.Ю.: Да, всё так.

к.б.н. Фролов А.А.: Какое оборудование использовалось в ходе работы?

Старикова А.Ю.: Спасибо за ваш вопрос. Основные приборы, использованные в работе Agilent и Хроматек для ГХ-МС и для разделения по эквивалентному углеродному числу использовали Shimadzu.

к.б.н. Фролов А.А.: То есть, электронный удар?

Старикова А.Ю.: Да.

к.б.н. Фролов А.А.: Вопрос второй по поводу дериватизации. Почему использовали именно диметоксозалиновые эфиры?

Старикова А.Ю.: Данные соединения позволяют достоверно ответить на вопрос о положении двойных связей. Для насыщенных участков цепи разница в а.е.м. составляет 14, а в случае с двойными связями наблюдается разница в 12. Именно этот мотив рекомендован классиками и оттягивает на себя электронную плотность.

д.б.н. Романов Г.А. (член совета): Как я понял, вы экспрессировали десатуразы под конститутивным промотором?

Старикова А.Ю.: В целом, промотор не является конститутивным, но в клетках цианобактерий он ведёт себя именно так.

д.б.н. Романов Г.А. (член совета): А что за промотор?

Старикова А.Ю.: TRC промотор.

Председатель: Есть ещё вопросы?

д.б.н. Юрина Н.П. (член совета): Полученные данные интересны. Насколько этот механизм внесения двойных связей характерен для других организмов?

Старикова А.Ю.: Цианобактерии являются одними из древнейших организмов и можно предположить, что этот механизм сохранился и у более развитых организмов. Сходство моделей третичной структуры различных десатураз говорит в пользу этой гипотезы.

Председатель: Спасибо. Ещё вопросы, пожалуйста? Вопросов больше нет. Большое спасибо, присядьте, пожалуйста. Тогда слово научному руководителю, Дмитрию Анатольевичу.

чл.-корр. РАН Лось Д.А.: Уважаемые коллеги, ... (Зачитывает отзыв, отзыв представлен).

Председатель: Спасибо большое. Предоставляем слово Марине Ивановне для зачитывания отзыва ведущей организации и отзывов на автореферат.

к.б.н. Азаркович М.И. (член совета): Ведущей организацией по данной диссертации выступил ФГАОУ ВО Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток. Отзыв составила доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биохимии и биотехнологии Института Мирового океана (Школы) ФГАОУ ОУ ВО ДФУ Нина Михайловна Санина, доктор биологических наук, и утвердил проректор по научной работе этого университета, доктор физико-математических наук, доцент Самардак Александр Сергеевич.

(Зачитывает отзыв, отзыв представлен).

На автореферат получено 9 положительных отзывов. Отзывы прислали:

1) Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, и. о. зав. Лабораторией фотосинтетического окисления воды Института фундаментальных проблем биологии РАН, Савченко Татьяна Викторовна. Отзыв положительный, без замечаний.

2) Кандидат биологических наук; старший научный сотрудник лаборатории роста и развития растений, ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси» Самович Татьяна Викторовна. Отзыв положительный. Без замечаний.

3) Кандидат биологических наук; ведущий научный сотрудник, зав. лабораторией физико-химических методов исследования ФГБУН «Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения РАН», Дударева Любовь Виссарионовна. Отзыв положительный. Без замечаний.

4) Доктор фармацевтических наук, доцент, профессор кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии Фармацевтического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» Тринева Ольга Валерьевна. «Автореферат в целом написан аккуратно результаты изложены в доступной и понятной форме. Однако есть замечания к качеству рисунков масс-спектров производных ЖК (рис. 4) и отсутствию сведений о статистической обработке на диаграммах (рис. 5 А,Б). Отзыв положительный.

5) Доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экологической физиологии растений Института биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН» Шibaева Татьяна Геннадиевна. «При прочтении автореферата из недостатков отмечу лишь некоторое количество грамматических и синтаксических ошибок/опечаток и непонятную единицу измерения освещённости $\mu\text{E м}^{-2} \text{с}^{-1}$ (в русском языке μ - мк, и что означает E?). Это мелкое частное замечание ни в коей мере не снижает высокой значимости данной работы». Отзыв положительный.

6) Кандидат биологических наук; научный сотрудник лаборатории фотосинтетического электронного транспорта Института фундаментальных

проблем биологии РАН, обособленного структурного подразделения ФГБУН ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований РАН» Абдуллатыпов Азат Вадимович. «Во время прочтения работы возникло желание поинтересоваться на предмет следующих моментов: 1) Какова доля липидов (как гликолипидов вроде МГДГ, так и в частности, триглицеридов) от сухой и сырой массы исследуемой цианобактерии? 2) Можно ли за счёт десатураз $\Delta 6$ и $\Delta 9$ под более сильными промоторами снизить количество ЖК у цианобактерий до 20-30% и менее? Или же содержание насыщенных ЖК в пределах 50% - неотъемлемое свойство цианобактериальных мембран? 3) В чём молекулярный механизм показанных автором различий десатураз $\Delta 9$ из *S. elongatus* и *Cyanobacterium* sp. IPPAS B-1200? Как он может быть связан с различиями их первичной и третичной структур?» Отзыв положительный.

7) Доктор биологических наук, профессор кафедры микробиологии ФГБОУ высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Ермилова Елена Викторовна. «Повлияли ли изменения ЖК-состава на условия культивирования цианобактерий и оценивал ли соискатель это?». Отзыв положительный.

8) Кандидат биологических наук, и. о. директора Высшей школы живых систем, ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта» Федураев Павел Владимирович. «Однако, несмотря на высокий уровень работы, в процессе ознакомления с авторефератом Старикова А. Ю. возникает ряд вопросов, а именно: в тексте отсутствует, или во всяком случае это не так очевидно, сравнительная характеристика исходного липидного состава у выбранных объектов; в автореферате не прописан механизм попадания в клетки экзогенных жирных кислот, подразумевался ли некаталитический перенос, или же задействованы специальные транспортные (транслокационные) компоненты клетки». Отзыв положительный.

9) Кандидат биологических наук, доцент ФКОУ высшего образования «Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний» Платонов Андрей Викторович. «Хочется услышать мнение автора по поводу перспектив применения данных в практике биотехнологии и сельскохозяйственного производства. В качестве замечания, следует отметить отсутствие ссылок на авторов, занимающихся данной тематикой». Отзыв положительный.

Все отзывы положительные и считают, что Стариков А.Ю. достоин степени кандидата.

Председатель: Спасибо, Марина Ивановна. Теперь, Александр Юрьевич, Вам надо ответить на вопросы.

Стариков А.Ю.: В первую очередь выражаю благодарность ведущей организации Федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», в том числе профессору Саниной Нине Михайловне за тщательный разбор

диссертации и сделанные замечания. Так же хочу поблагодарить тех, кто ознакомился с авторефератом. С ремарками по оформлению согласен. Позвольте ответить на некоторые из них.

Маркёр длин ДНК использован для визуализации прохождения процесса электрофоретического разделения и демонстрации того, что образцы геномной ДНК превышают маркёр по массе.

Рисунок 28. Несколько некорректно сформулирована подпись к рисунку. Подразумевается, что 1ый продукт получен с праймерами, специфичными к гену *PlsC*, на матрице из линии двойного трансформанта, а 2ой гену *DesC* этой же линии. Нуклеотидные последовательности данных генов разной длины. Разница в подписи рисунков 27 и 28 обусловлена тем, что мною не было соблюдено единообразие.

Отвечая на вопросы Азата Вадимовича: доля липидов от сухой массы составляет порядка 10-20%, и 1-2% от сырой массы соответственно; содержание насыщенных ЖК в пределах 50% - неотъемлемое свойство цианобактериальных мембран и снижение их доли может негативно сказаться на культуре. Молекулярный механизм $\Delta 9$ -ДЖК из *S. elongatus* и *Cyanobacterium* sp. IPPAS B-1200 может быть связан с третичной структурой, а именно с «туннелем» внутри десатуразы, содержащим реакционный центр.

В отзыве Федурев Павел Владимирович озвучил ряд вопросов, и я хотел бы на них ответить а именно:

- с отсутствием явного подробного описания объектов в автореферате согласен.

- механизм попадания в клетки экзогенных жирных кислот не был важен для нашего исследования и ключевым было подтверждение их включения в метаболизм. Скорее всего перенос происходил без участия специальные транспортных компонентов клетки.

В отзыве Шибеева Татьяна Геннадиевна звучит вопрос об единицах измерения освещённости – микроэнштейны.

С другими замечаниями и пожеланиями, представленными в отзывах, я согласен и учту их в дальнейшей работе. Спасибо!

Председатель: Спасибо, Александр Юрьевич, присаживайтесь. Переходим к заслушиванию оппонентов. Приглашаем первого оппонента, первый оппонент у нас по списку Кормилец Олеся Николаевна.

д.б.н. Кормилец Олеся Николаевна: Добрый день, уважаемые коллеги ... (Зачитывает отзыв, отзыв представлен).

Председатель: Спасибо, Олеся Николаевна. Пожалуйста, слово, Александру Юрьевичу, для ответов.

Стариков А.Ю.: Глубокоуважаемая Олеся Николаевна, большое спасибо за тщательный разбор моей работы, ее оценку и сделанные замечания.

Позвольте ответить на них.

1. Экспериментальных данных по образованию данных соединений предоставить не могу, но теоретически гамма-линоленовая кислота говорит в пользу

возможности этого процесса. Однако необходимо экспериментальное подтверждение, так как из-за особенностей геометрии молекул диены могут не связываться с десатуразой $\Delta 12$.

2. Согласно различным медицинским исследованиям роль данных ПНЖК в основном связана со здоровьем сердечно-сосудистой и нервной системой, общим иммунным статусом.

3. Встречаются исключения. Например, *Cyanobacterium* IPPAS B-1200, почти треть ЖК-состава которого составляют короткие кислоты (C14 и C14:1).

4. Я сталкивался с гипотезой о том, что подобное разнообразие ЖК может делать водоросли более привлекательными для питания водными организмами, что в свою очередь может способствовать распространению их в водной среде.

5. Именно снижение возможного урона пищеварительной системе рыб делают цианообактерии перспективным компонентом питания рыб в аквакультуре. Но важна так же энергетическая ценность культур.

С остальными замечаниями я согласен.

Председатель: Вы удовлетворены ответом?

д.б.н. Кормилец О. Н.: Да, но хочу прокомментировать. Не стоит обобщать, потому что для здоровья важны именно длинные кислоты, предшественником которых являются C18.

Стариков А.Ю.: Спасибо, с замечанием согласен.

Председатель: Спасибо большое за отзыв и за ответы. Александр Юрьевич, присаживайтесь. Поскольку наш второй оппонент не смог участвовать в заседании, попросим Марину Ивановну зачитать основные положения отзыва, в том числе замечания, сделанные по работе.

к.б.н. Азаркович М.И (член совета): Уважаемые коллеги (Зачитывает отзыв, отзыв представлен).

Председатель: Благодарим, Марину Ивановну. Александр Юрьевич, вам слово для ответа на замечания и вопросы.

Стариков А.Ю.: Благодарю глубокоуважаемую Екатерину Робертовну за детальный разбор моей диссертационной работы, ее оценку и сделанные замечания. На некоторые из них позвольте ответить.

Анализ липидных классов был проведён в первую очередь, что показать то, что экзогенные кислоты включаются в метаболизм клеток и происходящие в них изменения связаны с биологической активностью, а не артефактами метода.

С остальными замечаниями и пожеланиями согласен и обязательно учту их в дальнейшей работе.

Председатель: Спасибо большое за ваш ответ. Пришло время общей дискуссии, есть ли у кого-то желание выступить?

д.б.н. Мошков И.Е. (член совета): Слушая отзыв Дмитрия Анатольевича, вспомнил слова Игоря Степановича Кулаева, который говорил, что настоящий биохимик должен уметь переливать из широкого в узкое и хорошо готовить. Диссертация хорошая. И полученные данные показаны впервые, являются

фундаментальными. Данные опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК. Хочется отметить, что семь работ приведённых в данной работе – публикации в топовых отечественных и иностранных журналах. Я Александра Юрьевича знаю достаточно давно, ещё со студенческих времён, когда он пришёл в лабораторию Дмитрия Анатольевича. Очень серьёзный, ответственный, думающий человек, и за эти годы он вырос в самостоятельного исследователя. Голосую за диссертацию и присуждения ему степени академии.

Председатель: Спасибо, Игорь Евгеньевич. У кого ещё есть желание выступить в дискуссии? Павел Юрьевич.

д.б.н. Воронин П.Ю. (член совета): Присоединяюсь к мнению Игоря Евгеньевича. Мне понравился доклад. Общая логика, лаконичность производят приятное впечатление. Так же она показывает область, где физиология растений смыкается с биорганической химией. Показанная модель имеет ценность для биотехнологических исследований и я призываю своих коллег голосовать за присуждение искомой степени диссертанта.

Председатель: Спасибо, Павел Юрьевич. Есть ли ещё? Роман Александрович.

к.б.н. Сидоров Р.А.: Позволю себе высказаться с места. Я застал Александра Юрьевича ещё в студенческие годы. За это время от владения отдельными навыками у него развился навык владения методом как таковым. Умеренный перфекционизм позволяет понимать где что-то пошло не так, как найти ошибку. Произошла трансформация и формирование интуитивного понимания в оперировании методами для выполнения поставленных задач, что характерно для настоящего учёного.

Председатель: Спасибо, Роман Александрович. Есть ли ещё?

чл.-корр. РАН Аллахвердиев С.И. (член совета) : Давно знаю, как работает Саша. Хроматограммы хорошо выполнены, как и в целом работа. Поддерживаю.

Председатель: Спасибо. Да, можно.

к.б.н. Фролов А.А.: Это взгляд со стороны. Был слайд с хроматограммой суммарного ионного тока, и это редкий случай, когда всё обозначено правильно. И не смотря на указанные в отзывах недочёты, считаю важнее понимание и считаю, что соискатель заслуживает.

Председатель: То есть, человек со знанием дела представляет данные?

к.б.н. Фролов А.А.: Да.

Председатель: Спасибо, есть ли ещё желающие высказаться? Тогда вам, Александр Юрьевич, предоставляется заключительное слово.

Стариков А.Ю.: Хочу выразить благодарность председателю, всем членам диссертационного совета, оппонентам и коллегам за проявленное внимание к работе, отзывы и интересную дискуссию. Своему научному руководителю Лосю Дмитрию Анатольевичу за помощь и поддержку на всех этапах работы. Всем коллегам нашей лаборатории, в особенности Анне Алексеевне Зориной, Елене Владимировне Куприяновой, Кириллу Сергеевичу Миронову, Роману Александровичу Сидорову и Марии Андреевне Синетовой за помощь в работе, получение новых навыков и поддержку. Также хочется поблагодарить моих родителей и друзей. Большое всем

спасибо!

Председатель: Спасибо большое, присаживайтесь. Нам надо утвердить состав счетной комиссии и голосовать по поводу представленной работы. Марина Ивановна?

к.б.н. Азаркович М.И. (член совета): В счетную комиссию предлагаются следующие члены нашего совета: доктора биологических наук, Наталия Робертовна Мейчик, Марина Сергеевна Трофимова и Александр Владимирович Носов.

Председатель: Есть ли какие-то возражения? Прошу проголосовать. Против нет. Спасибо. Перерыв для голосования. (Объявляется перерыв для тайного голосования).

Председатель: Теперь у нас подошло время заслушать результаты голосования. Председатель, Наталья Робертовна, пожалуйста.

д.б.н. Мейчик Н.Р. (член совета): Уважаемые коллеги, (Зачитывается протокол счетной комиссии.): Присутствовало на заседании 17 членов диссертационного совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – 16. Роздано бюллетеней 17, осталось не розданных бюллетеней – 7, в урне бюллетеней – 17. Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата биологических наук Старикову Александру Юрьевичу: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель: Прошу проголосовать открыто за результаты голосования. Кто за? Против? Воздержавшихся? Спасибо. Обсуждаем проект заключения по диссертации. Есть ли вопросы? Да, Игорь Евгеньевич.

д.б.н. Мошков И.Е. (член совета): Заключение написано очень хорошо, но у меня есть вопрос последнего абзаца. Марина Ивановна, это требование ВАК, что мы отмечаем за что именно присуждаем степень?

к.б.н. Азаркович М.И (член совета): Да.

д.б.н. Мошков И.Е. (член совета): Вопросов больше не имею.

Председатель: Прошу проголосовать за то, чтобы принять заключение. Заключение принимается единогласно. Теперь мы можем поздравить Александра Юрьевича.

Заместитель председателя
диссертационного совета
доктор биол.,

Голденкова-Павлова И. В.

Учёный секретарь
диссертационного совета
кандидат биол. наук

Азаркович М. И.

25 мая 2023 г.

