

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 999.095.03, созданного на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Тверского государственного университета Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля Российской академии наук, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело №_____

решение диссертационного совета

от «15» декабря 2020 года, протокол № 17

О присуждении Дерунец Алисе Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Биологические основы совершенствования культивирования молочнокислых бактерий для разработки высокоэффективной технологии получения молочной кислоты» в виде рукописи по специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), биологические науки, придана к защите «06» октября 2020 года, протокол № 8, диссертационным советом Д 999.095.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля Российской академии наук (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «28» сентября 2016 года №1172/нк).

Соискатель Дерунец Алиса Сергеевна, «01» июня 1992 года рождения, гражданка Российской Федерации, в 2015 году окончила Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

В 2019 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Работает в должности преподавателя на кафедре медицинской и биологической физики в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Диссертация выполнена на кафедре биотехнологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель: Кузнецов Александр Евгеньевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры биотехнологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Стоянова Лидия Григорьевна, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник кафедры микробиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва;

Исакова Елена Павловна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической и эволюционной биохимии Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук», Москва, дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, в своем **положительном** заключении, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технологии и оборудование пищевых и химических производств», Дворецким Дмитрием Станиславовичем, указала, что диссертационная работа Дерунец Алисы Сергеевны по тематике, содержанию, методам исследования соответствует паспорту специальности 03.01.06 – «Биотехнология (в том числе бионапотехнологии)», отвечает требованиям п. 9 действующего «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 28.08.2017), а ее автор Дерунец Алиса Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 – «Биотехнология (в том числе бионапотехнологии)» за самостоятельно выполненную научную работу, в которой изложены новые научные решения – биологические основы совершенствования культивирования молочнокислых бактерий – для разработки высокоэффективной технологии получения молочной кислоты, имеющие существенное значение для развития страны (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» «3» ноября 2020 года, протокол №11).

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых изданиях опубликовано 3 работы. Общий объем составляет 52 страницы. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах. Работы опубликованы с соавторами, личный вклад соискателя составляет 80% и состоит разработка концепции исследования, в постановке задач, выполнения экспериментальных исследований и интерпретации полученных результатов. Соискателем опубликовано 8 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получен 1 патент. Монографий, депонированных рукописей не имеет.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Kuznetsov A., Beloded A., **Derunets A.**, Grosheva V., Vakar L., Kozlovskiy R., Shvets V. Biosynthesis of lactic acid in a membrane bioreactor for cleaner technology of polylactide production // Clean Technologies and Environmental Policy. 2017. № 19(3). P. 869-882 (Scopus).
2. **Derunets A. S.** Using of oxidative stress for improvement of lactic acid biosynthesis // 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018. Vol.18. 2018. P. 315 – 321 (Scopus).
3. Дерунец А. С., Шевченко И. А., Хабибулина Н. В., Белодед А. В., Кузнецов А. Е. Оптимизация состава питательной среды для микробиологического синтеза молочной

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве **Понаморевой Ольги Николаевны**, доктора химических наук, доцента, заведующего кафедрой биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» в качестве замечания отмечено, что остается неясным, какие механизмы могут обеспечивать положительные для биосинтеза эффекты от сочетанного воздействия оптимальных доз пероксида водорода и видимого света низкой интенсивности.

В отзыве **Дербикова Дениса Дмитриевича**, кандидата биологических наук, научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов научно-исследовательского центра «Курчатовский институт» в качестве замечания указано, что на 3 поставленную задачу не отражен четкий ответ, а также отсутствуют пояснения, с чем может быть связано снижение количества нецелевых продуктов в культуральной жидкости при использовании соевых источников вместо дрожжевого экстракта.

В отзыве **Бирюкова Николая Сергеевича**, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории биофизики клетки Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук» в качестве замечания отмечено, что в автореферате недостает количественной информации о конкретных условиях освещенности, кроме того все результаты приводятся без указания доверительных интервалов, отсутствует описание кандидатов на роль обнаруженного белка массой 54,2 кДа.

Отзывы **Мезеновой Ольги Яковлевны**, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой пищевой биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет»; **Худокормова Александра Александровича**, кандидата биологических наук, заведующего кафедрой генетики, микробиологии и биохимии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет»; **Цугкиева Бориса Георгиевича**, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, директора научно-исследовательского института биотехнологии, заведующего кафедрой биологической и химической технологий и **Рамоновой Эллы Викторовны**, кандидата биологических наук, доцента той же кафедры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Горский государственный аграрный университет» замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что они являются признанными специалистами в данной области биотехнологии, что подтверждается наличием соответствующих публикаций в ведущих научных рецензируемых журналах и изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложено направление дальнейшего совершенствования ранее разработанного высокointенсивного, экономически и экологически рационального процесса биосинтеза молочной кислоты в мембранным биореакторе путем: предобработки углеводного субстрата, оптимизации состава питательной среды, источника ростовых факторов и контролируемого стрессового воздействия;
- подтверждено, что дрожжевой экстракт, как дорогостоящий источник ростовых факторов для роста молочнокислых бактерий может быть заменен на существенно более дешевые соевые гидролизаты;
- доказано, что культура молочнокислых бактерий *L. paracasei* B 4079, преадаптированная к оксидативному стрессу в условиях освещения питательной среды видимым светом, становится более устойчивой к тепловому шоку и осмотическому стрессу, т.е. в этих условиях наблюдается перекрестная адаптация к этим трем видам стрессорного воздействия. В условиях голодаания и кислотного стресса явной перекрестной адаптации и положительных изменений в отношении роста и биосинтеза молочной кислоты не наблюдается. Наблюдаемые положительные эффекты при культивировании адаптированной к пероксиду водорода линии молочнокислых бактерий в условиях освещения питательной среды видимым светом обусловлены биологическим воздействием пероксида водорода, а не протеканием фотохимических реакций.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что

- теоретические исследования выполнены с использованием известных фундаментальных законов биологии и физической химии, кинетических закономерностей микробиологического синтеза и математических подходов;
- положения теории основываются на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин: микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, биотехнологии, системного анализа и математического моделирования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- установлены рациональные условия использования соевых гидролизатов в качестве альтернативы дрожжевому экстракту для получения молочной кислоты с помощью бактерий *Lactobacillus paracasei*, позволяющие уменьшить остаточное содержание компонентов питания и побочных продуктов биосинтеза. Последнее важно для снижения себестоимости молочной кислоты, ее очистки и выделения, уменьшения потерь и повышения выхода получаемых из нее продуктов, в частности, полилактида;;
- разработаны рекомендации для совершенствования микробиологического синтеза молочной кислоты применительно к высокointенсивным и экономически рациональным методам культивирования, в частности, отъемно-доливному культивированию в мембранным биореакторе;
- получен патент на способ культивирования молочнокислых бактерий для получения молочной кислоты (патент РФ № 2712703), что подтверждает научную новизну и эффективность данной разработки. Технический результат настоящего изобретения заключается в получении L-молочной кислоты с выходом 97-98%.

Предложенные подходы к управлению процессом культивирования молочнокислых бактерий могут быть использованы при проектировании эффективных новых и модернизации действующих биотехнологических производств: биоразлагаемых термопластиков (полимолочная кислота), «зеленых растворителей» (этил-, пропил-, бутилацетаты) и

окисленных химических веществ (пропиленгликоль), а также в учебном процессе при подготовке специалистов по направлению «Биотехнология».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные данные получены с использованием сертифицированного оборудования, показана воспроизводимость результатов в различных условиях;
- теория построена на известных проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;
- достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;
- выводы диссертации обоснованы и согласуются с современными международными исследованиями.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах процесса: поиске и анализе научной и научно-технической литературы, постановке основных задач исследования, проведении всех экспериментов и получении исходных данных, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи по совершенствованию микробиологического синтеза молочной кислоты, имеющее существенное значение для развития прикладной биотехнологии. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) по пп.2. «Исследование и разработка требований к сырью (включая вопросы его предварительной обработки), биостимуляторам и другим элементам. Оптимизация процессов биосинтеза» и п.3. «Изучение и разработка технологических режимов выращивания микроорганизмов-продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, ее компонентов, продуктов метаболизма, направленного биосинтеза биологически активных соединений и других продуктов, изучение их состава и методов анализа, технико-экономических критериев оценки, создание эффективных композиций биопрепаратов и разработка способов их применения».

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «15» декабря 2020 года, протокол № 17 (в удаленном режиме), диссертационный совет принял решение присудить Дерунец Алисе Сергеевне ученую степень кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек (дистанционно участвовали 10 человек), из них 3 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 16 (шестнадцать), против присуждения ученой степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

В. И. Панфилов

Ученый секретарь диссертационного совета

И. В. Шакир

