

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецова Дениса Бахтиеровича
«Применение СВЧ-излучения при получении пробиотических и
диагностических препаратов», представленной на соискание ученой
степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.6 – Биотехнология

В настоящее время широко распространено применение пробиотических и диагностических препаратов. При этом потребность в биопрепаратах и количество штаммов *Escherichia coli* растет. Биопрепараты обладают эффективностью и безопасностью в терапии различного спектра заболеваний. Применение энергии микроволнового излучения в производстве биопрепаратов для усовершенствования существующих технологических процессов может открыть новые возможности для предприятий, повышая их эффективность. В соответствии с требованиями GMP «Guidance for Industry PAT - A Framework for Innovative Pharmaceutical Development, Manufacturing, and Quality Assurance» производственные процессы должны быть основаны на механистическом понимании влияния факторов на характеристики продукта.

В связи с вышесказанным, диссертационная работа Кузнецова Д.Б., направленная одновременно на определение основных звеньев молекулярного механизма СВЧ-воздействия на культуру, изучение эффектов СВЧ-воздействия и разработку технологии интенсификации роста *E. coli*, является актуальной и крайне своевременной.

Научная новизна диссертации Кузнецова Д.Б. состоит в том, что он разработал технологию микроволновой интенсификации роста *E. coli*; изучил физико-химические аспекты этого процесса. С помощью методов математического планирования и оптимизации параметров проведения экспериментов определил условия, при которых СВЧ-облучение бактериальных клеток приводит к наибольшей продукции целевых метаболитов. Достаточно глубоко изучил физико-химические процессы, протекающие при микроволновой обработке питательной среды и бактериальной культуры *E. coli*, что позволило установить природу явления увеличения её ростовых характеристик и метаболической активности с точки зрения современных представлений химии поверхностей и молекулярной

биологии. Он показал, что разработанная технология не приводит к снижению продукции рекомбинантных белков с одновременным увеличением прироста биомассы.

Кроме того, в работе рассмотрены способы восстановления индикаторных свойств цельноклеточных биосенсоров с микроволнового излучения и приведены обоснованные теоретические выкладки описания основных звеньев этого процесса. Перечисленное значительно расширяет возможные пути использования полученных данных в практических целях не только в технологии получения биопрепаратов, но и в таком новом направлении науки как «Биосенсоры и биоэлектроника».

Диссертационная работа обладает важной теоретической и практической значимостью. Работа расширяет знания о воздействии СВЧ-излучения на *E. coli* и содержит теоретические основы промышленной технологии и концепции устройств, позволяющие перенести лабораторные исследования в пилотное и серийное производство. Практическая значимость работы заключается в определении переменных технологического процесса и установлены их значения для достижения требуемого биотехнологического результата и продемонстрирована возможность усовершенствования методов культивирования штаммов *E. coli* путём СВЧ-облучения. Кроме того, установлена применимость микроволновой обработки сенсорной биолюминесцентной системы «Эколюм-8» для восстановления индикаторных свойств при определении антагонистической активности пробиотиков.

Основные результаты представлены в открытой печати: 18 научных работ, в том числе 10 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и в зарубежных (иностранных) журналах, включённых в международные базы (индексы) цитирования.

В работе четко сформулированы цель и задачи диссертационного исследования, обоснована научная новизна, продемонстрирована теоретическая и практическая значимость полученных данных, детально представлены методы исследования, положения, выносимые на защиту. Результаты научных исследований диссертанта являются новыми. Они найдут практическое применение на предприятиях биофармацевтической

промышленности, занимающихся производством препаратов на основе *E. coli*. Выводы полностью соответствуют поставленной цели и задачам исследования.

Диссертационная работа Кузнецова Дениса Бахтиеровича на тему «Применение СВЧ-излучения при получении пробиотических и диагностических препаратов», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – Биотехнология, является научно-квалифицированной работой, вносящей вклад в решение значимых вопросов для биотехнологической отрасли и по актуальности, научной новизне и практической значимости результатов, объему проведенных исследования соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями в редакции постановлений Правительства Российской Федерации № 335 от 21.04.2016, № 748 от 02.08.2016, № 650 от 29.05.2017, № 1024 от 28.08.2017, № 1168 от 01.10.2018, № 751 от 26.05.2020, № 426 от 20.03.2021, № 1539 от 11.09.2021 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней», с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а её автор, Кузнецов Денис Бахтиерович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.6 – Биотехнология.

Профессор кафедры химии и биотехнологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29; Телефон +7 999 126-69-66; e-mail: wolkowalw@mail.ru)

доктор медицинских наук,
профессор

«23» декабря 2022 г.

Волкова Лариса Владимировна

Ученый секретарь Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29; телефон +7 (342) 219-80-67; e-mail: secretar@pstu.ru)

кандидат биологических наук
«23»



Макаревич Владимир Иванович