

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА МГУ.015.2

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «18» мая 2023 г. № 20

О присуждении **Дин Фаню**, гражданину Китайской Народной Республики, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Морфология, физиология и микробиом кефирных зёрен разного происхождения» по специальностям 1.5.11. Микробиология и 1.5.6. Биотехнология (биологические науки) принята к защите диссертационным советом 06.04.2023 г., протокол №13.

Соискатель **Дин Фань**, 1992 года рождения, в 2016 году окончил бакалавриат ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» на кафедре микробиологии биологического факультета по специальности 03.02.03 – «микробиология», в 2018 году окончил магистратуру ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» на кафедре микробиологии биологического факультета по специальности 03.02.03 – «микробиология».

В период с 01.10.2018 г. по 30.09.2022 г. проходил обучение в очной аспирантуре биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» на кафедре микробиологии по направлению подготовки 06.06.01 - «Биологические науки» направленности 03.02.03 – «микробиология». Свидетельство об окончании аспирантуры (№ АА 003012 рег. номер 2101-0506-0437), подтверждающее сдачу кандидатских экзаменов, выдано 30 сентября 2022 г. ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова». Справка об обучении №22/167 от 02.06.2022 г., выданная ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», подтверждает сдачу кандидатских экзаменов по специальностям 1.5.11. Микробиология и 1.5.6. Биотехнология (биологические науки).

Диссертация выполнена на кафедре микробиологии биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор **Петрусов Александр Иванович**, профессор кафедры микробиологии, биологического факультета ФГБОУ ВО

«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» и доктор биологических наук, доцент Стоянова Лидия Григорьевна, ведущий научный сотрудник кафедры микробиологии, биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Градова Нина Борисовна, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», факультет биотехнологии и промышленной экологии, кафедра биотехнологии, ведущий научный сотрудник;

Ушакова Нина Александровна, доктор биологических наук, ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН», заведующая лабораторией инновационных технологий, главный научный сотрудник;

Качалкин Алексей Владимирович, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», факультет почвоведения, кафедра биологии почв, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 6 опубликованных научных работ, в том числе 4 статьи по теме диссертации объемом 2,5 п.л., из них 4 статьи объемом 2,5 п.л. опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальностям 1.5.11. Микробиология и 1.5.6. Биотехнология (биологические науки).

1. Дин Фань, Красильникова А.А., Леонтьева М.Р., Стоянова Л.Г., Нетрусов А.И. Анализ кефирных зерен из разных регионов планеты с применением высокопроизводительного секвенирования // Вестник Московского университета. Серия 16: Биология. 2022. Т. 77. № 4. С. 266–272. DOI: 10.55959/MSU0137-0952-16-2022-77-4-266-272 IF (РИНЦ) - 0,630. [Ding F., Krasilnikova A.A., Leontieva M.R., Stoyanova L.G., Netrusov A.I. Analysis of kefir grains from different regions of the planet using high-throughput sequencing // Moscow University Biological Sciences Bulletin. 2022. V. 77. № 4. P. 286-291. DOI: 10.3103/S0096392522040010. IF (SJR) - 0.189]. Вклад автора в печатных листах: (0.38/0.22) (Здесь и далее в скобках приведен объем публикации в печатных листах и вклад автора в печатных листах).

2. Дин Фань, Стоянова Л.Г., Нетрусов А.И. Микробиом и метаболитические свойства кефирных зёрен и кефиров на их основе // Микробиология. 2022. Т. 91. № 4. С. 391-409. doi: 10.31857/S0026365622100214. IF (РИНЦ) - 1,550. [Ding F., Stoyanova L.G., Netrusov A.I. Microbiome and metabiotic properties of kefir grains and kefirs based on them // Microbiology. V. 91, № 4, с. 339-355. DOI:10.1134/S0026261722100885. IF (WoS): 0.26; IF (SJR) - 0.341]. (1.19/0.62).

3. Дин Фань, Стоянова Л.Г., Нетрусов А.И. Микробиомы кефирных зёрен из регионов исторического происхождения и их пробиотический потенциал // Антибиотики и химиотерапия. 2022. Т. 67. №. 7-8. С. 4-7. DOI: 10.37489/0235-2990-2022-67-7-8-4-7. IF (РИНЦ) - 0,528. (0.30/0.16).

4. Дин Фань, Красильникова А.А., Нетрусов А.И., Стоянова Л.Г. Первичная идентификация микробиома кефирных зерен из разных территориальных зон // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2022. Т. 42. № 2. С. 160-169. DOI: 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202202003. IF (РИНЦ) - 0,577. (0.63/0.34).

На диссертацию и автореферат поступило 4 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью в соответствующей отрасли науки и наличием публикаций в соответствующих сферах исследований: Градова Нина Борисовна является ведущим специалистом в области промышленной микробиологии и биотехнологии, а также микробиологического производства пищевого назначения; Ушакова Нина Александровна является специалистом в области микробиологии и биотехнологии, а также физиологии пищеварения; Качалкин Алексей Владимирович – специалист по экологии, систематике и географии дрожжевых грибов.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований показано, что:

морфологические исследования кефирных зёрен (КЗ) OS, T2-3 и N5 с помощью электронно-микроскопических приемов установили пространственное распределение

молочнокислых бактерий и дрожжей, в соответствии с их физиологическими потребностями по отношению к кислороду: факультативные анаэробы (дрожжи) расположены во внешних слоях КЗ, тогда как молочнокислые бактерии занимают центральные области, где концентрация кислорода снижена вследствие затрудненной его диффузии и высокой дыхательной активности дрожжей;

по биотехнологическим показателям КЗ из разных территориальных зон, изученные в лабораторных условиях, соответствуют требованиям по скорости прироста биомассы: КЗ OS, T2-3 и N5 увеличивают массу зерен в среднем на 5% в сутки;

высокопроизводительное секвенирование генов 16S рРНК бактерий и ITS1-областей дрожжей КЗ установило, что их состав различается по содержанию молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus*, *Lactococcus* и *Leuconostoc*, при этом в зернах T2-3 выявлены также *Acetobacter* spp. Содержание представителей рода *Leuconostoc* в исследованных нами КЗ, также различается: 9% в КЗ из московского региона, 11% - из Осетии и лишь 2% - из Тибета. Дрожжевое сообщество КЗ чаще всего представляют дрожжи родов *Kazachstania* или *Kluyveromyces*, эти два рода (с двумя видами каждый) монополизировали дрожжевой состав КЗ из московского региона, при этом из КЗ T2-3 были выделены дрожжи *Yarrowia lipolytica*, а из OS – *Galactomyces candidus*, последние – впервые из КЗ;

КЗ N5 (Москва), обладающие наиболее высокой скоростью роста, являются и наиболее активными относительно оппортунистических патогенов опережая КЗ OS и T2-3;

кефир, полученный на основе зёрен OS (Осетия), обладает максимальной ингибиторной активностью по отношению к дрожжам рода *Candida*, что может быть в дальнейшем использовано для лечения и профилактики кандидозов человека. Дрожжи и бактерии, выделенные из этих же КЗ, обладали наилучшими адгезионными свойствами.

Диссертационная работа Дин Фаня соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В.Ломоносова.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Пространственное расположение бактерий и дрожжей в КЗ разных регионов, установленное электронно-микроскопическим методом, соответствует их

физиологическим особенностям и отношению к кислороду.

2. Скорость прироста биомассы КЗ при развитии в молоке, определенная гравиметрическим методом, составила в среднем 5% в сутки.
3. Кефиры, полученные из изученных КЗ разных регионов, обладают широким спектром антимикробного действия: максимальным эффектом подавления роста дрожжей рода *Candida* обладают КЗ OS, выделенные из Осетии, а кефирные зерна N5, полученные из московского региона, активно подавляют рост *Staphylococcus aureus* и грибов рода *Aspergillus*, что позволит заложить основы применения кефиров для профилактики и лечения оппортунистических инфекций человека, включая кандидозы.
4. Чистые культуры бактерий и дрожжей, выделенные из КЗ московского региона (N5) и Осетии (OS), имеют высокую степень гидрофобности и способность к образованию биопленок, что является важными показателями пробиотических культур.

На заседании 18.05.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Динь Фаню ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.5.11. Микробиология и 3 доктора наук по специальности 1.5.6. Биотехнология (биологические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Зам. председателя

диссертационного совета

д.б.н., проф.

Умарова А.Б.

Ученый секретарь

диссертационного совета, к.б.н.

Костина Н.В.

18.05.2023 г.