

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АЛТАЙСКИЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ»
(ФГБНУ ФАНЦА)**



п. Научный городок, д.35, г. Барнаул, Алтайский край, 656910
Тел/факс (3852) 49-62-30, e-mail: aniish@mail.ru
ОКПО 71220805; ОГРН 1032202071505; ИНН/КПП
2223043971/222301001

А.А. Гаркуша

№ 17

На № 3 от 18.03.2022

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ ФАНЦА
А.А. Гаркуша



А.А. Гаркуша 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о диссертации Брюханова Максима Андреевича «Разработка технологии вакуумной сушки полутвердых сыров с различными способами подвода теплоты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

Актуальность темы диссертации

Диссертационное исследование Брюханова М.А. направлено на разработку эффективной технологии обезвоживания полутвердых сыров методом вакуумной инфракрасной сушки. Перспектива данного направления обусловлена востребованностью сухих сыров в ряде сегментов: для обеспечения питания геологов, туристов, военных, моряков, работников лесной, газовой, строительной, нефтеперерабатывающей промышленности и т.д. Сухие полутвердые сыры обладают рядом преимуществ: длительные сроки хранения, меньший объем и масса для транспортировки и хранения. Обезвоженные сыры могут использоваться не только как самостоятельный продукт, но и в качестве добавки в другие продукты (мясные, рыбные,

хлебобулочные изделия) для улучшения их пищевого состава и снижения стоимости.

Объектом диссертационного исследования выступали полутвердые сыры следующих марок: «Голландский», «Костромской» и «Пошехонский». Выбор данных объектов исследования был обусловлен высокой биологической ценностью, что проявляется в белковом, витаминном составе, высоком содержании минеральных веществ, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов и др.

Цель диссертационного исследования заключается в исследовании влияния способа подвода теплоты при вакуумной сушке полутвердых сыров. Для достижения поставленной цели автором был сформулирован ряд задач, которые в ходе выполнения диссертационной работы были решены в полном объеме, что отражается в положениях, выносимых на защиту.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Научная новизна диссертации заключается в том, что автором были научно обоснованы эффективные технологические режимы вакуумной сушки полутвердых сыров – температура сушки, остаточное давление, толщина слоя продукта, плотность теплового потока. В ходе исследований было проанализировано влияние длины волны излучения на процесс вакуумной сушки полутвердых сыров, исследована кинетика вакуумной сушки данных продуктов в нестационарном поле излучения. Кроме того, автором была исследована микроструктура полутвердых сыров до и после сушки.

Структура диссертации

Рецензируемая научная работа включает в себя следующие главы: литературный обзор по теоретическим основам сушки с различными способами подвода теплоты; организация и методы экспериментальных исследований, где автором представлена методика и последовательность проведения экспериментальных исследований, приведены схемы используемых установок; результаты экспериментальных исследований по вакуумной сушке полутвердых сыров; выводы; список использованных источников и приложения. Общий объем работы составляет 147 страниц машинописного текста. Работа содержит 25 таблиц и 55 рисунков. Список литературы включает 151 наименование.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов исследований

Теоретическая значимость работы определяется тем, что в ней углубляются научные представления о влиянии способа подвода теплоты на процесс вакуумной сушки пищевых продуктов. В диссертации научно обоснованы эффективные режимы вакуумной сушки полутвердых сыров. В работе показано влияние длины волны излучения на распределение температурного поля в объеме продукта, рассмотрено влияние пространственного расположения излучателей на кинетику вакуумной сушки, проведены исследования по вакуумной сушке полутвердых сыров в нестационарном поле излучения. Автором была разработана технология трехстадийной вакуумной сушки полутвердых сыров, которая позволяет получить сухие обезвоженные сыры высокого качества.

Практическая ценность диссертации заключается в возможности применения разработанной технологии для получения сухих полутвердых сыров в условиях производства. Расчетом экономических показателей было доказано, что разработанная технология вакуумной сушки в нестационарном поле излучения позволяет снизить величину энергозатрат на 10÷12% по сравнению с традиционным методом вакуумной инфракрасной сушки.

Практическая значимость заключается также в том, что материалы исследований были внедрены в учебный процесс при чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий, а также в дипломном проектировании студентов, обучающихся на кафедре «Биотехнологий и производства продуктов питания» ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА.

С использованием разработанной автором технологии вакуумной сушки была произведена выработка опытной партии сухих полутвердых сыров - «Голландский», «Костромской» и «Пошехонский».

Рекомендации по практическому применению результатов исследований

Разработанная автором технология вакуумной сушки в нестационарном поле излучения может быть внедрена на производство для повышения эффективности обезвоживания и сокращения временных и энергетических затрат на сушку. Результаты исследований могут быть использованы при проектировании сушильных установок, реализующих нестационарное поле излучения в ходе вакуумной сушки.

Одним из дальнейших направлений исследований и практического внедрения их результатов является использование разработанной автором технологии для сушки других видов пищевых продуктов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и надежность полученных результатов обеспечивается достаточным объемом проведенных исследований, их достаточной методологической оснащенностью, широкой апробацией основных положений диссертации, которые были изложены на всероссийских и международных научных конференциях, симпозиумах и семинарах, в том числе на международной научной конференции «Пищевые инновации и биотехнологии» (г. Кемерово, 2015 г.), Новая наука: От идеи к результату (г. Уфа, 2016 г.), Кузбасс: образование, наука, инновации (г. Новокузнецк, 2016 г.), News of Science and Education (Прага, 2017 г.) и др.

Замечания

Вместе с тем, стоит отметить некоторые замечания по работе:

1. Не указано в какой повторности проводили исследования, например при подборе технологических режимов вакуумной сушки сыров или при проведении органолептической оценки.

2. Желательно было рассмотреть влияние формы измельченного сыра на эффективность вакуумной сушки, поскольку это является также важным технологическим фактором, определяющим скорость нагрева и распределение температурного поля.

3. При указании числовых значений исследуемых режимов сушки: температуры, остаточного давления, толщины слоя сушки следовало бы указать диапазон погрешностей. Например, температура сушки - $50 \pm 1^\circ\text{C}$.

4. Желательно было исследовать показатели безопасности сухих полутвердых сыров: содержание токсичных элементов, а также микробиологические свойства, которые можно было проанализировать в динамике и тем самым научно обосновать сроки хранения.

5. Не указаны размерности величин в некоторых формулах в п. 1.2.

6. Не уточняется каким образом проводилось измерение энергозатрат на отдельные элементы сушильной установки при сравнении разработанного способа сушки и традиционного – расчётным путем, либо измерением с помощью ваттметра.

7. В работе рассматривается влияние расстояния между лотком с продуктом и инфракрасными лампами. Однако расположение ИК-ламп относительно центра лотка также играет важную роль, что следовало учесть в диссертационном исследовании.

Вышеуказанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают значимости проведенных автором исследований.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям

Автором были сформулированы цель и задачи исследований, которые в ходе работы удалось решить в полном объеме. Диссертация соискателя является полностью законченным научным исследованием, имеющим теоретическую ценность и практическую значимость. Полученные автором результаты и выводы свидетельствуют о значимом вкладе данного исследования в развитие пищевой промышленности.

Текст диссертации изложен в правильной логической последовательности, разночтений не имеет. Все главы завершаются развернутыми, четко сформулированными обобщениями и выводами, которые опираются строго на результаты экспериментальных исследований. Графики, таблицы и рисунки, представленные в диссертации, способствуют более наглядному представлению авторских положений и выводов. В целом диссертационная работа Брюханова М.А. отличается логичностью, тщательностью анализа и убедительностью выводов.

Результаты исследований прошли необходимую апробацию. Автором было опубликовано 11 научных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, получено 2 патента Российской Федерации. Автореферат диссертации с достаточной полнотой отражает ее содержание.

На основании проведенной экспертизы диссертации, автореферата, а также публикаций автора считаю, что диссертационная работа на тему: «Разработка технологии вакуумной сушки полутвердых сыров с различными способами подвода теплоты» является законченным, целостным научно-квалификационным исследованием, выполненным автором самостоятельно на должном научном уровне. Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями от 11 сентября 2021 г.), предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а автор диссертационной работы, Брюханов Максим Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Считаю, что содержание диссертации соответствует области исследований паспорта научной специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Полученные в диссертации результаты содержат новые научно-обоснованные технологии вакуумной инфракрасной сушки, обеспечивающие получение сухих сыров с заданными показателями качества.

Все вышеизложенное позволяет заключить, что диссертация «Разработка технологии вакуумной сушки полутвердых сыров с различными способами подвода теплоты» представляет собой научно-квалификационную работу, которая содержит решение задачи, имеющим существенное значение для пищевой промышленности, и соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями от 11 сентября 2021 г.), предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а автор диссертации Брюханов Максим Андреевич заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Отзыв составлен доктором технических наук, профессором, зав. лабораторией технологий молочных продуктов ФГБНУ «Алтайский научный центр агробиотехнологий» А.А. Майоровым.

Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Алтайский научный центр агробиотехнологий». Адрес: 656910, Барнаул-51, Научный городок, 35. Тел.: (3852)49-68-28; E-mail: aniish@mail.ru; веб-сайт: <http://altniish.ru/>.

Главный научный сотрудник,
зав. лабораторией технологий
молочных продуктов ;

Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Федеральный Алтайский научный центр
агробиотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА),
доктор технических наук (05.18.04),
профессор



Майоров Александр Альбертович

« 22 » апреля 2022 г.

Подпись Майорова А.А. удостоверяю
Начальник отдела кадров ФАНЦА



В.Н. Апасова