

В диссертационный совет 24.1.515.01
на базе ФГАНУ «Всероссийский
научно-исследовательский
институт молочной промышленности», 115093,
г. Москва, ул. Люсиновская, д.35, корп.7

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Бредихина Сергея Алексеевича на диссертационную работу Буркова Ивана Александровича на тему: «Совершенствование технологии сублимационной сушки заквасочных культур для кисломолочных продуктов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 4.3.3 Пищевые системы (технические науки)

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнения, т.к. связана с технологией сублимационной сушки заквасочных культур для кисломолочных продуктов. Её решение требует дальнейшего изыскания способов совершенствования технологии кисломолочных продуктов. Процесс сублимационной сушки занимает важное место в технологии заквасок. Принципы современной технологии основаны на возможности управления движущей силой процесса и повышения за счёт этого его эффективности.

Степень обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций и достоверность основных результатов в диссертации подтверждаются:

- комплексным характером проведения работы, которая базируется на большом объёме аналитических и экспериментальных исследований, результаты которой являются достоверными, обоснованными и базируются на доказанных выводах.
- согласованностью теоретических исследований и практических результатов работы;
- научными положениями, выводами и рекомендациями, сформулированными в диссертации, которые обоснованы теоретическими решениями и экспериментальными данными, полученными в работе, и не противоречащими известным положениям фундаментальных и прикладных наук, в т.ч. и теории тепломассообмена.

Достоверность полученных результатов обусловлена: корректным применением научных дисциплин и не противоречит их положениям; теоретическим анализом и экспериментальными исследованиями на специально созданном оригинальном стенде с использованием общепринятых, а также разработанных методов измерения, обработкой их результатов с использованием компьютерной техники.

Обоснованность практических выводов и рекомендаций в работе подтверждается совпадением положительных эффектов, выявленных при производственных испытаниях с ожидаемыми.

Научная новизна полученных диссертантом результатов заключается в определении параметров сублимационной сушки для Мечниковской простокваши

Автором установлены закономерности выживаемости микроорганизмов заквасочных культур в зависимости от температуры замораживания. Получены результаты изменения качественных показателей очистки подсолнечного масла фильтрованием после 3-х месяцев хранения.

Значимость для науки и практики. Научные исследования автора апробированы в условиях опытного производства. По результатам исследования автором разработаны изменения в технологической инструкции и технических условиях (ТУ 10.89-19-098-00419785-20230) по производству заквасок и проведена опытная выработка сухой закваски для Мечниковской простокваши.

Документы, подтверждающие практическую значимость работы, представлены в приложении диссертации.

Апробация работы и полнота опубликования результатов. Основные результаты диссертации опубликованы в 15 печатных работах, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 3 статьи в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, 7 статей в материалах конференций и журналах, индексируемых в РИНЦ, а также получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Анализ общего содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Буркова И.А. изложена на 128 страницах, включает введение, обзор литературы, главы, посвященные организации работы, экспериментальным исследованиям, численному моделированию, опытно-промышленной апробации, заключение, список литературы и приложения. Работа содержит 17 таблиц, 26 рисунков и 6 приложений. Список литературы включает 148 источников.

Во введении раскрыты актуальность темы, степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследования, приведены научная новизна,

теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, сведения о достоверности результатов, личном вкладе автора, апробации и публикациях.

Первая глава посвящена анализу литературных по исследуемой проблеме. В главе рассмотрены способы хранения заквасочных культур, роль температуры при их замораживании, оборудование для сублимационной сушки, основные параметры, влияющие на выживаемость молочнокислых культур, а также состояние рынка заквасочных культур и их классификация. В завершение главы автор формулирует круг вопросов, требующих дальнейшей экспериментальной и расчетной проработки, что служит основанием для постановки последующих задач исследования.

Во второй главе описаны организация работы, объекты и методы исследований. Подробно описаны используемые культуры, схемы подготовки образцов, порядок культивирования и подготовки материала к замораживанию и сушке. Дано описание оригинального экспериментального стенда, обеспечивающие контроль температурного режима и условий проведения замораживания и сублимационной сушки.

В третьей главе приведены результаты экспериментальных исследований влияния режимов замораживания, сублимационной сушки и защитных сред на выживаемость молочнокислых микроорганизмов.

Четвертая глава посвящена валидации и применению численных моделей при масштабировании процессов замораживания заквасок. В ней рассматриваются теоретические основы масштабирования, вопросы сопоставления расчетных и экспериментальных данных, а также особенности моделирования кинетики замораживания в промышленных условиях.

В пятой главе представлены материалы опытно-промышленной апробации технологии сублимационной сушки заквасочных микроорганизмов и оценки качества готовой продукции. Глава включает данные по производству и анализу сублимированных заквасок в промышленных условиях, а также результаты сравнительной оценки Мечниковской простокваши, выработанной с использованием опытных заквасок. Тем самым работа доведена от лабораторной и расчетной стадии до опытно-промышленной проверки предложенных технологических решений.

Замечания по содержанию диссертации.

Отмечая актуальность, научную новизну и практическую значимость диссертационной работы, необходимо обратить внимание автора на определенные спорные моменты и недостатки исследования, к которым, следует отнести следующие:

1. В тексте диссертации и автореферата встречаются не совсем удачные речевые обороты, также в диссертации ряд рисунков имеют некорректные подрисуночные подписи и очень мелкие буквенные и цифровые обозначения с расплывающимся шрифтом, что крайне затрудняет их восприятие. Например, рис. 4, 7, 9, 10 автореферата и 3.1, 3.2, 4.3 и диссертации, и другие. Рис. 3.5 автореферата и 4 диссертации имеют разные подрисуночные подписи.
2. С какой целью приведён рис. 3.6.? Это данные из документации на насос?
3. На рис. 3.3 диссертации приведены графические зависимости. Что означают перегибы на этих зависимостях?
- 4 В работе изучается тепловой процесс, но нет данных об исследовании теплофизических свойств заквасок. Вы исследовали теплофизические свойства заквасок?
5. На с. 66 диссертации автор описывает оптимальный режим работы и даёт ссылку на литературный источник. Какой критерий оптимальности вы использовали?
6. Какие свойства содержимого в пробирке (с. 75) были учтены в модели?
7. На с. 80 отмечен метод эффективной теплоёмкости. В чём сущность данного метода и что такое эффективная теплоёмкость?
8. В чём отличие рассматриваемой математической модели от модели, заложенной в программе ANSYS? (п. 6 заключения).
9. В п. 3 заключения указано «Рекомендован диапазон 60-100 Па как оптимальный компромисс между скоростью сушки и энергоэффективностью процесса». Что понимаете под энергоэффективностью процесса, как и чем её оценивали?

Отмеченные замечания не являются принципиальными и не снижают общей положительной оценки представленной на оппонирование диссертации.

Заключение. Диссертационная работа Буркова Ивана Александровича на тему «Совершенствование технологии сублимационной сушки заквасочных культур для кисломолочных продуктов» является научно-квалификационной работой, в которой решена задача, связанная с совершенствованием параметров процесса сублимационной сушки молочнокислых заквасочных культур, включая режимы предварительного

замораживания, для обеспечения максимальной выживаемости микроорганизмов и качества готового продукта.

По актуальности темы, объему выполненных исследований, степени обоснованности научных положений, достоверности полученных результатов, научной новизне и практической значимости диссертационная работа законченной научно-квалификационной работой соответствует требованиям ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы (пищевые системы).

Официальный оппонент:

доктор технических наук по
специальности 05.18.12 - Процессы и
аппараты пищевых производств,
профессор, профессор кафедры Процессы
и аппараты перерабатывающих
производств ФГБОУ ВО «Российский
государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

С.А. Бредихин

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Лиственничная аллея, 4а, корпус № 1
Телефон: +7 (499) 977-92-73
E-mail: sbredihin_kpia@rgau-msha.ru

