

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Буркова Ивана Александровича на тему «**Совершенствование технологии сублимационной сушки заквасочных культур для кисломолочных продуктов**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Диссертационная работа Буркова И.А. посвящена совершенствованию параметров процесса сублимационной сушки молочнокислых микроорганизмов, включая режимы предварительного замораживания, для обеспечения максимальной выживаемости культур и качества готового продукта. Актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений и продиктована насущной потребностью пищевой промышленности в научно-обоснованных подходах к длительному сохранению жизнеспособности микроорганизмов, что соответствует стратегическим задачам РФ по обеспечению населения качественными продуктами питания. Автором проведено комплексное исследование, включающее изучение влияния скорости и температуры замораживания, температуры полки и величины вакуума, состава защитных сред на выживаемость *S. thermophilus* и *L. bulgaricus* как монокультур, так и в консорциуме.

Научная новизна не вызывает сомнений и заключается в установлении оптимальных технологических параметров сублимационной сушки, разработке и верификации численной модели процесса предварительного замораживания с учётом теплофизических свойств суспензии, а также в получении зависимостей влияния технологических параметров на выживаемость заквасочных культур.

Теоретическая значимость работы заключается в исследовании комплексного влияния теплофизических факторов на процесс сублимационной сушки заквасок и создании аппаратно-программного комплекса для автоматизированного контроля параметров процесса.

Практическая значимость подтверждена усовершенствованием технологии производства сублимированных заквасок и внедрением результатов в виде изменения № 1 к Технологической инструкции ТИ ТУ 10.89.19-098-00419785-2023.

Работа проведена с применением современных методов исследования и подходов к статистической обработке полученных экспериментальных данных. Степень обоснованности выводов не вызывает сомнений, поскольку она подкреплена результатами экспериментальных исследований и математическим моделированием.

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на научно-практических конференциях различного уровня и отражены в 13 печатных работах - 3 статьи в журналах, входящих в Scopus и Web of Science; 3 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, 7 статей в материалах конференций и журналах, индексируемых РИНЦ. Получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

При общей положительной оценке работы по материалам, представленным в автореферате, имеются следующие замечания и вопросы:

1. В тексте автореферата для *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* приведено полное таксономическое название, в то время как термофильный стрептококк обозначен как *S. thermophilus* (вместо *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*). Чем обосновано использование сокращённого (таксономически неполного) обозначения термофильного стрептококка?

2. В тексте автореферата на стр. 8 указано, что исследования проводили в трех-пяти повторностях, результаты представлены в виде средних значений. Чем обосновано использование среднего арифметического вместо медианы при обработке результатов для живых заквасочных культур, учитывая малый объём выборки (3–5 повторностей)?

3. В Таблице 2 для пяти различных протоколов замораживания и сушки приведены полностью совпадающие числовые значения. Чем это объясняется? Почему не указаны показатели вариации (\pm)?

4. В разделе «Начальные условия расчёта» указана температура закваски 10 °С. Чем обусловлен выбор именно 10 °С в качестве начальной температуры закваски?

5. В работе использованы два криопротектора: глицерин (2,5 %) и желатоза (5 %). Применение глицерина для *S. thermophilus* и *L. bulgaricus* является стандартной практикой. А чем обоснован выбор желатозы и проводилось ли сравнение её эффективности с другими криопротекторами?

6. В таблице 9 автореферата автор приводит значения титруемой кислотности для опытных образцов сублимированной закваски, хотя стандарт на бактериальные закваски не устанавливает нормы по титруемой кислотности для сухих форм. Обоснуйте целесообразность включения данного показателя в перечень контролируемых параметров для сухой закваски и укажите конкретный метод его определения.

7. На рисунке 10 отсутствуют данные по кислотности в точке 0 часов. Почему за точку отсчёта приняты результаты через 1 час после внесения закваски?

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы и носят дискуссионный характер.

Работа представляет собой завершённое исследование, выполненное на актуальную тему, и обладает несомненным научным и практическим интересом. По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 в действующей редакции), а Бурков Иван Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 - Пищевые системы.

Кандидат технических наук, 05.18.04 -
Технология мясных, молочных и рыбных
продуктов и холодильных производств
Ведущий научный сотрудник лаборатории
технологий продуктов питания детей
дошкольного и школьного возраста
НИИ детского питания - филиала
ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Бегунова
Анна Васильевна

143500, Московская обл., г. Истра,
ул. Московская, д..48
тел. +7 (49831)3-03-96

Я, Бегунова Анна Васильевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Буркова Ивана Александровича, и их дальнейшую обработку.

Подпись заверяю



Озерова Е. Г.
Специалист по кадрам

13.05.2026