

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Буркова Ивана Александровича  
«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 актуальной задаче совершенствования технологии получения сухих заквасочных культур для кисломолочных продуктов. С позиции пищевой микробиологии выбранная тема имеет несомненное практическое значение, поскольку качество и стабильность кисломолочной продукции во многом зависят от сохранения жизнеспособности и технологической активности молочнокислых микроорганизмов после высушивания и последующего хранения. Особую ценность представляет то, что автор рассматривает сублимационную сушку не только как технологический процесс удаления влаги, но и как стрессовый фактор для микробной клетки. В работе обоснованно уделено внимание стадиям предварительного замораживания, выбору температуры полки, остаточного давления и защитных сред. Такой подход позволяет оценивать процесс с учетом биологических особенностей заквасочных культур, а не только с инженерно-технологической точки зрения.

В качестве объектов исследования выбраны практически значимые культуры *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, а также их консорциум, применяемый при производстве Мечниковской простокваши. Это является достоинством работы, поскольку именно поведение микроорганизмов в составе консорциума определяет качество реальной производственной закваски.

Автором установлено, что оптимальным режимом предварительного замораживания является охлаждение до минус 30 °С, тогда как дальнейшее снижение температуры не повышает выживаемость клеток и может приводить к их дополнительному повреждению. Также показано, что температура полки 20 °С и давление 60-100 Па обеспечивают сохранение высокой численности жизнеспособных клеток при одновременном повышении энергоэффективности процесса. Важным практическим результатом является

вывод о том, что применение дополнительных криопротекторов в исследованных концентрациях не является обязательным, поскольку оптимизированный режим сушки сам обеспечивает достаточную сохранность культур.

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей влияния параметров замораживания и сублимационной сушки на жизнеспособность молочнокислых бактерий, а также в разработке подхода к масштабированию процесса на основе математического моделирования. Практическая значимость подтверждается опытно-промышленной апробацией и внесением изменений в технологическую инструкцию по производству заквасок.

Методический аппарат исследования в целом соответствует поставленным задачам. В работе использованы микробиологические, физико-химические, органолептические и расчетные методы, а обработка данных выполнена с применением методов математической статистики. Достоверность полученных результатов подтверждается повторностью экспериментов, использованием стандартизованных подходов к контролю качества заквасочных культур и сопоставлением расчетных данных с экспериментальными результатами. Публикационная активность автора также свидетельствует о достаточной апробации основных положений диссертации.

Вместе с тем по автореферату имеются отдельные замечания.

1. В автореферате следовало бы подробнее раскрыть микробиологические причины более высокой устойчивости консорциума по сравнению с монокультурами, поскольку этот результат представляет самостоятельный научный интерес.

2. При характеристике восстановленной закваски желательно было бы более детально показать не только общее количество жизнеспособных молочнокислых бактерий, но и сохранение соотношения культур в микробной ассоциации.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Автореферат отражает основные положения диссертационного исследования, а полученные результаты имеют научное и практическое

значение для технологии сухих заквасочных культур и производства кисломолочных продуктов.

Диссертационная работа Буркова Ивана Александровича «Совершенствование технологии сублимационной сушки заквасочных культур для кисломолочных продуктов» соответствует требованиям, Положением о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Профессор Базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Факультета агропищевых биотехнологий и пищевой инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», доктор технических наук (специальность 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств), доцент

Бояринева Ирина  
Валерьевна  
«05» мая 2026 г.

Почтовый адрес: 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, кампус ДВФУ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»  
тел. +7(423)265-24-24 доб. 1007,  
e-mail: boyarineva.iv@dvfu.ru

Я, Бояринева Ирина Валерьевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Буркова Ивана Александровича, и их дальнейшую обработку.

