

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Костенко Елены Геннадьевны на тему «Разработка технологии йогурта с использованием ультразвуковой обработки и мелассы молочной сухой с лактулозой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы

В условиях насыщенного рынка ключевым фактором успеха становится внедрение комплексных технологических решений, которые позволяют не только улучшить потребительские свойства продукта, но и придать ему выраженную оздоровительную функцию. Разработка такого йогурта полностью соответствует глобальному тренду на здоровое и осознанное питание, поскольку направлена на создание эффективного синбиотика - продукта, который одновременно обогащен пробиотическими культурами и пребиотическим компонентом для улучшения состояния микробиоты и пищеварения потребителя.

С технологической точки зрения, предлагаемый подход решает ряд критически важных задач. Он позволяет интенсифицировать производственный процесс, повысить стабильность и улучшить текстуру готового продукта, одновременно максимально сохранив его натуральность и пищевую ценность. Это создает существенное преимущество перед традиционными технологиями, которые часто предполагают использование стабилизаторов и термообработки, снижающей биологическую активность ингредиентов.

Кроме того, работа направлена на импортозамещение и технологический суверенитет в пищевой индустрии за счет создания наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью. Таким образом, разработка является междисциплинарной и затрагивает ключевые аспекты современной пищевой науки: от внедрения «зеленых» технологий и создания функциональных продуктов до решения конкретных задач по повышению эффективности производства и удовлетворению растущего потребительского спроса на персонализированное питание для здоровья.

Исследования по диссертационной работе проведены на высоком методическом уровне. Результаты, представленные соискателем, получены с применением стандартных методов, проведенных с использованием современного оборудования, прошедшего проверку и имеющего установленный предел отклонений. Достоверность полученных результатов подтверждается многократной воспроизводимостью экспериментов.

Автором диссертационной работы определены рациональные режимы ультразвуковой обработки, которые обеспечивают интенсификацию процесса ферментации молочного сырья, обоснована возможность применения

мелассы молочной сухой с лактулозой «ЛактуВет-1» при производстве йогурта.

Основные результаты диссертационного исследования получили положительную оценку на международных, российских и региональных конференциях, опубликованы в научных изданиях, установленных Минобрнауки Российской Федерации, в том числе в журналах, индексируемых в международных базах данных, а также в 3 патентах Российской Федерации на изобретение.

В ходе изучения автореферата возникло ряд вопросов:

1. В работе заявлено, что впервые установлено оптимальное время для повторной ультразвуковой обработки (окончание лаг-фазы). Что именно в Вашей работе является принципиально новым: сам факт применения повторной обработки или именно научное обоснование точки ее приложения (окончание лаг-фазы)? В чем преимущество Вашего подхода по сравнению с другими известными исследованиями, где ультразвук применяется, например, только на этапе внесения закваски?
2. При производстве йогурта использовалась закваска Lactoferm Eco и ультразвуковой процессор Hielscher UP400S. Насколько полученные результаты и оптимальные режимы зависят от конкретного оборудования и штамма микроорганизмов? Проводились ли эксперименты с другими заквасками для проверки универсальности подхода?
3. Автор утверждает, что ультразвуковая обработка приводит к разделению конгломератов казеина. Предложена ли в работе гипотеза или физико-химическая модель, объясняющая, почему последующая ферментация приводит к формированию *более* прочной и структурированной белковой матрицы, а не к ее ослаблению? Как именно обработка в конце лаг-фазы стимулирует, а не ингибирует жизнедеятельность заквасочных культур?
4. Влияет ли кавитационное воздействие высокой интенсивности на стойкость продукта к повторному обсеменению в процессе хранения? Проводились ли исследования на предмет возможного образования каких-либо нежелательных соединений (например, радикалов) при такой интенсивной обработке?
5. Указан экономический эффект 6,8–7,7 тыс. руб. на тонну. Что входит в расчет этого эффекта? Учтены ли в нем капитальные затраты на приобретение и внедрение УЗ-оборудования, затраты на его обслуживание и электроэнергию, а также возможное сокращение времени прохода одной партии продукции?

Вышеуказанные вопросы не снижают научной ценности проведенных исследований. Актуальность и научная новизна диссертационной работы не вызывают сомнений.

Диссертационная работа по актуальности, научной новизне, практической и теоретической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями «Положения о присуждении ученых степеней»,

а ее автор – Костенко Елена Геннадьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. «Пищевые системы».

Заведующий кафедры «Технология переработки продукции животноводства»  
Удмуртский ГАУ,  
доктор с.-х. наук, доцент

Галина Юрьевна Березкина

07.11.2025

1. Березкина Галина Юрьевна
2. Доктор сельскохозяйственных наук, доцент
3. 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11
4. тел. 8(3412)59-88-11
5. E-mail: g-bereskina@mail.ru
6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет», 426069, Россия, ПФО, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул.Студенческая, 11

Подпись Березкиной Г.Ю. заверяю.

