

Отзыв

официального оппонента Острецовой Надежды Геннадьевны на диссертационную работу Золотарева Никиты Александровича на тему: «Разработка технологии творожного продукта с использованием гидролизатов белков творожной сыворотки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

1. Актуальность темы исследования

Творог и творожные продукты на его основе традиционно являются продуктами массового потребления в России и рассматриваются в качестве основы здорового питания человека, способствуя сохранению здоровья, предупреждению ряда заболеваний и увеличению продолжительности жизни. Для решения проблемы дефицита пищевого белка в рационе современного человека наиболее актуальны разработки, позволяющие получать белковые пищевые ингредиенты из молочной сыворотки, в частности, ультрафильтрационные концентраты. Перспективно использование гидролизатов сывороточных белков в качестве ингредиентов для создания продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения массового потребления. Известно, что модифицированные путем ферментативного гидролиза молочные белки обладают как технологическими свойствами (влагосвязывающая, эмульгирующая и пенообразующая способности), так и функциональными свойствами (антиоксидантная, иммуномодулирующая, гипотензивная активность). Таким образом, гидролизаты сывороточных белков, имеющие в своем составе биоактивные пептиды, позволяют усилить полезное влияние традиционных молочных продуктов на здоровье населения. В связи с этим, разработка технологии творожного продукта с «аддитивным белком» творожной сыворотки, полученным за счет ее биокатализитической конверсии

ферментным препаратом отечественного производства, представленная в работе Золотарева Н.А., актуальна и своевременна.

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

Обоснованность научных положений и выводов диссертации Золотарева Н.А. базируется на большом объеме исследований, выполненных последовательно с применением как общепринятых, так и современных инструментальных методов исследований, таких как, масс-спектрометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, ротационная вискозиметрия. Математическая обработка данных проведена с использованием дисперсионного и регрессионного анализов.

Обоснованность конкретных обобщающих выводов диссертации представлена ниже.

Совокупность результатов проведенных исследований (определение степени гидролиза, наличия горечи при органолептической оценке) при оценке кислых протеаз продуцентов *Aspergillus oryzae* и *Aspergillus niger*, позволила вполне обоснованно выбрать ферментный препарат продуцента *Aspergillus oryzae* как наиболее перспективный для целенаправленного гидролиза белков творожной сыворотки и ее ультрафильтрационного концентрата. Выбор рациональных условий гидролиза белков творожной сыворотки базируется на проведении полнофакторного эксперимента с тремя вариабельными параметрами: температура, продолжительность гидролиза и субстрат-ферментное соотношение. Выходными параметрами при этом являлись наиболее важные характеристики гидролизатов: степень гидролиза и антиоксидантная активность.

Оценка свойств гидролизатов сывороточных белков, полученных при рациональных условиях процесса гидролиза, по органолептическим показателям и содержанию отдельных пептидных фракций, позволили сделать обоснованный вывод, что выбранные условия гидролиза позволяют

проводить направленный биокатализ белков творожной сыворотки с получением гидролизатов с заданными свойствами.

Выбор дозы вносимых в творожный продукт ультрафильтрационного концентрата сывороточных белков и его гидролизата проведен на основе исследования двадцати рецептур продуктов по органолептическим, физико-химическим, структурно-механическим и микробиологическим показателям. Такие комплексные исследования позволили установить рациональную дозу вносимых белковых компонентов.

Исследования по определению рациональных технологических параметров производства включали изучение влияния режимов диспергирования, тепловой обработки, аэрирования на основные показатели творожного продукта с гидролизатом сывороточных белков. Результаты исследований позволили обоснованно подтвердить, что введение ферментированного гидролизата сывороточных белков в рецептуру способствует получению стойкого аэрированного творожного продукта.

Установленный срок годности продуктов автор убедительно обосновывает исследованиями образцов продукта при регламентированном режиме с периодической проверкой органолептических, физико-химических, микробиологических показателей продукта, а также исследованием тиксотропных свойств в процессе хранения. Данный этап исследований является важным, так как установленный срок годности гарантирует сохранность качества и безопасность продукта для потребителей.

Таким образом, выводы, сформулированные в диссертации, являются обоснованными.

Автореферат и печатные работы Золотарева Н.А. полностью отражают основные положения и содержание диссертационной работы. По теме диссертационной работы опубликовано 15 печатных работ, из которых 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в том числе 1- в издании из списка WOS.

3. Достоверность и новизна исследования и полученных результатов

Достоверность полученных результатов диссертационной работы определяется логичностью построения работы и проведения исследований, математической обработкой и аprobацией полученных результатов на ряде научных конференций, в том числе международных.

Новизна исследований автора состоит в следующем:

- проведен научно-обоснованный подбор ферментных препаратов для направленного гидролиза белков творожной сыворотки;
- доказана зависимость степени гидролиза и антиоксидантной активности от температуры процесса биокатализитической конверсии, его продолжительности и дозы вносимого ферментного препарата;
- научно обоснованы и экспериментально подтверждены рациональные параметры технологии творожного продукта с «аддитивным белком».

4. Практическая значимость полученных результатов

Разработанная технология творожного продукта с применением гидролизата белков творожной сыворотки, полученного с применением ферментного препарата отечественной разработки, может быть успешно внедрена на молочных предприятиях. Для этого разработаны и утверждены технические условия ТУ 10.51.56-060-00419785-2019 на творожный продукт с гидролизатом сывороточных белков «Мусс творожный». Воспроизводимость технологии подтверждена при промышленной аprobации на ООО «МОЛОДЕЛ».

Замечания по работе

1. Стр.64-65. Приведена нечеткая электрофореграмма. Представленные данные на рис.3.1 (массспектр препарата) и рис.3.2 (электрофореграмма) следовало бы прокомментировать, а не ограничиваться одной фразой об отнесении белков к аспергиллопепсину.

2. На стр.68. появился термин «фермент-субстратном соотношение» E/S, обозначенное как безразмерная величина, в таблице 3.2 такое же обозначение E/S представлено как активность фермента, выраженная в ед./см³, а в табл. 3.8 это соотношение выражено – в %. Требует пояснения термин «фермент-субстратном соотношение».
3. П.3.2. (стр.75-77). Не всегда точно указаны объекты исследования в табл. 3.8-3.11. Так в названии таблицы 3.8 указан объект исследования – творожная сыворотка, в следующей за ней табл. 3.9 план эксперимента приведен для УФ-концентрата сыворотки. Что правильно? Аналогично в таблицах 3.10 и 3.11.
4. Требует пояснения, почему температура гидролиза оказывает существенное влияние на антиоксидантную активность белков концентрата (вывод по таблице 3.11 на стр.78), и не оказывает влияния на антиоксидантную активность белков гидролизованного концентрата (вывод по табл.3.13 на стр.81).
5. Стр. 83. Наверное, правильнее говорить о рациональных параметрах гидролиза, а не об оптимальных.
6. Стр.95. Неудачное выражение образец № 10 со 100% КСБ (правильно-образец, в рецептуре которого сливки полностью заменены КСБ). Далее по тексту аналогично - правильнее говорить об образцах не с 10, 50% КСБ и ГСБ, а о степени замены сливок этими компонентами в рецептуре на 10,100%. Например, на стр.98: доза внесения ГСБ составляет 40%, а на самом деле это степень замены сливок в рецептуре -40%.
7. При обосновании сроков годности (стр.113-115) исследования должны проводится не менее, чем от трех партий продукта. Требует пояснения, почему установлен срок годности – 11 суток? После 10 суток отмечен существенный рост дрожжей и плесневых грибов для некоторых образцов, а на 11 сутки исследования не проводились. Перечень исследуемых микробиологических показателей для обоснования срока годности включает обязательные показатели безопасности, регламентируемые для данной

7. группы продуктов, поэтому нужно было бы определить патогенные микроорганизмы (сальмонеллы и стафилококки), хотя бы на конец срока годности. На наш взгляд для получения подтверждения стабильности продукта в динамике хранения следовало бы исследовать и КМАФАнМ.

8. Стр.118. Неясно, зачем для характеристики продукта приведена ссылка на Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам и отсутствует ссылка на ТР ТС 021 «О безопасности пищевой продукции», регламентирующий эти требования.

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не влияют существенно на положительную оценку диссертационной работы Золотарева Н.А.

Заключение

Диссертационная работа является законченным научно-квалификационным исследованием, содержит разработку технологии, имеет научную новизну и практическую значимость, отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссидентант Золотарев Н.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии молока
и молочных продуктов Вологодской
государственной молочнохозяйственной
академии им. Н.В.Верещагина *Н.Г. Острецова* Надежда Геннадьевна,
т-н +7(921) 714-65-56, e-mail: lugovaya22@mail.ru

18.11.2020

Подпись доцента Острецовой Н.Г. заверю.
Ученый секретарь Ученого совета
Вологодской ГМХА, *Л.В. Зарубина*



Зарубина Л.В.