ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Тихонова Сергея Леонидовича на диссертационную работу **Джангиряна Нарека Артуровича** на тему: **«Разработка рецептуры и технологии колбасных изделий с использованием концентрата мицеллярного казеина, обогащенного витамином А»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационное исследование Джангиряна Нарека Артуровича посвящено разработке нового подхода к производству вареных колбасных изделий с применением концентрата мицеллярного казеина в качестве функционального модуля и обогащению данных изделий витамином А.

В научной литературе практически не встречается работ, посвященных изучению влияния казеина в его нативной мицеллярной форме на свойства колбасных изделий. В то же время существует множество исследований, посвященных применению мицеллярного казеина при производстве различных продуктов питания, например, молочных и кисломолочных, а также использованию его в качестве транспорта нестабильных соединений. В мясной промышленности уже достаточно долго применяются различные белковые фракции молока, например, сывороточные белки, казеинаты или сухое молоко. Данные препараты способны благоприятно влиять на функционально-технологические свойства продуктов и увеличивать их выход. При этом во всех применяемых производных молока, содержащих казеин, последний в процессе их получения претерпевает ряд изменений и находится в состоянии отличном от исходного. С этой точки зрения интересно было рассмотреть влияние казеина в нативной форме на физико-химические и функционально-технологические фаршевых систем и качество готовых колбас. Другим не менее важным направлением научных исследований является изучение возможности использования мицеллярного казеина в качестве переносчика небольших биологически активных молекул, связывая и стабилизируя их. Подобное свойство активно используется исследователями для доставки необходимых нестабильных компонентов, в том числе и жирорастворимых витаминов, в организм человека. Следовательно, диссертационная работа Джангиряна Нарека Артуровича, посвященная разработке технологии производства вареных колбасок с применением концентрата мицеллярного казеина и технологии создания премикса ретинилпальмитата на его основе для обогащения вареных колбасок витамином А является актуальной и своевременной.

Научная новизна исследований и полученных результатов, выводов

Установлено положительное влияние КМК на функционально-технологические свойства фаршевых систем и готовых колбасных изделий (увеличение влагосвязывающей способности сырого фарша на 4%, pH - 0,1 ед., общего содержания влаги - 1,5% и выхода готовых изделий на 7%). Подтверждены защитные свойства КМК для обеспечения стабильности витамина А при обогащении колбасных изделий (общее содержание витамина А после термической обработки составило 94% от изначально добавленного количества, а увеличение сохранности витамина составило 17%) и предложен способ ввода витамина. Разработана технология получения белых колбасок из мяса птицы с добавлением гидратированного концентрата мицеллярного казеина и витаминного премикса на его основе.

Научная новизна диссертационного исследования Джангиряна Н.А. не вызывает сомнений, так как соискателю удалось не только успешно внедрить КМК в состав вареных колбасных изделий, но и использовать способность данного белка стабилизировать неустойчивые молекулы

Ценность для науки и практики проведенной соискателем работы.

С точки зрения науки особо ценными являются результаты, позволяющие сделать вывод о том, что КМК может быть использован в качестве функциональной добавки для получения мясных продуктов с улучшенными свойствами, а также для доставки липофильных витаминов в организм человека. По результатам проведенных исследований разработана и утверждена нормативная документация ТУ 10.13.14- 002-0125514883-2023 и ТИ 10.13.14-002-0125514883-2023 на вареные колбаски с концентратом мицеллярного казеина, а также подготовлены проекты ТУ 10.13.14-003-0125514883-2023 и ТИ 7 10.13.14-003-0125514883-2023 на продукцию с добавлением премикса витамина А на основе данного концентрата.

Новизна технических решений подтверждена патентом РФ на изобретение (№ 2022132307 от 09.12.2022).

Полученные результаты могут быть использованы предприятиями, осуществляющими промышленное производство вареных колбасных изделий.

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

Поставленные задачи были выполнены соискателем в полном объеме. Джангиряном Н.А. были проведены не только лабораторные исследования продуктов, но также проведена промышленная апробация. В результате была утверждена нормативная и техническая документация на новый вид вареных колбасных изделий, а также получен патент.

Результаты работы Джангиряна Н.А. были апробированы на трех конференциях: «Университетская наука – региону» (Ставрополь, 2022), «Нарочанские чтения – XIV» (Минск, 2023), «Актуальные и инновационные технологии переработки агропищевого сырья и водных биологических ресурсов» (Краснодар, 2023). По материалам диссертационной работы опубликовано 7 печатных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, одно из изданий также индексируется базой данных Scopus, 1 статья в международном журнале, индексируемом базой данных Scopus, 3 входят в РИНЦ, 1 патент на изобретение. Публикации отражают содержание диссертации.

Оценка содержания работы, ее завершенность.

Диссертация Джангиряна Н.А. написана в соответствие с классической структурой, изложена на 159 страницах и включает в себя введение, 5 глав, заключительные положения, список сокращений, список использованной литературы, состоящий из 138 источников, включает 23 рисунка, 27 таблиц и 9 приложений.

Во *введении* обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, отражены научная новизна и практическая значимость, представлены методы исследования и положения, выносимые на защиту.

Литературный обзор написан понятным языком и посвящен использованию молочных белков в мясоперерабатывающей промышленности и направлениям применения казеина. Обзор литературы дает представление о выбранной тематике исследования и подтверждает его актуальность. Список использованной литературы подтверждает актуальность данного исследования.

Во второй главе дана подробная характеристика объектов исследования и описаны методы, используемые для изучения свойств концентрата мицеллярного казеина, фаршей и готовых изделий.

В третьей главе проведен подробный анализ физико-химических и органолептических свойств концентрата мицеллярного казеина. Определены степень разбавления казеина и доза внесения – замена 10% мясного сырья гидратированным казеином. Соискателем доказана эффективность защиты витамина А казеином при простом перемешивании, тогда как ранее в исследованиях использовали только метод рекомбинации казеина. В заключительной части рассчитана доза внесения витамина А в препарат.

В четвертой главе разработана технология производства вареных колбасок с применение КМК и витаминного премикса на его основе.

В пятой главе проведены исследования полученных колбасок из мяса птицы, определены органолептические, физико-химические,

реологические, микробиологические показатели готовых изделий. Проведен расчет энергетической и относительной биологической ценности изделий. Определены сроки годности готовых продуктов и стабильность витамина А в продукте с КМК. Проведен расчет экономической целесообразности производства нового продукта.

Выводы логически вытекают из результатов исследований, соответствуют поставленным задачам, достоверны и сомнений не вызывают.

Замечания по содержанию диссертации.

Диссертационная работа обладает единством повествования, хорошо подготовлена, количество найденных в ней опечаток не критично. Однако, по работе есть ряд вопросов и замечаний:

1. Исходя из представленных в главе 3 данных не совсем ясно полагались ли на результаты физико-химических исследований КМК при выборе степени его гидратации.

2. Рекомбинированный казеин также находится в мицеллярной форме, рассматривали ли вы его применение, планируете ли проводить исследования с ним?

3. Для обогащения КМК витамином вы применяете аптечный препарат, почему не чистый ретинол?

4. Почему из жирорастворимых витаминов выбран витамин А и не проводились исследования с другими витаминами, например, витамином Д, дефицит которого встречается гораздо чаще?

5. В главе 3.4. при расчете доз внесения витамина в состав витаминного премикса для фортификации колбасных изделий следовало дать ссылку не на методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08, а на методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.), которые введены взамен МР 2.3.1.2432-08.

Следует отметить, что данные вопросы и замечания носят лишь дискуссионный или уточняющий характер и не снижают значимость полученных результатов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней.

Диссертация Джангиряна Н.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой соискателю удалось применить основной белок молока – казеин в качестве функциональной добавки при производстве белых колбасок из мяса птицы. Добавление мицеллярного казеина оказало положительное влияние на свойства колбасных изделий,

позволило увеличить выход продукта и снизить экономические затраты. Интересным ответвлением, успешно интегрированным в работу, стало и использование молочного белка для стабилизации витамина А, разрушающегося под действием относительно высоких температур. Диссертация Джангиряна Н.А. соответствует паспорту специальности 4.3.3. Пищевые системы в пп. 5, 11, 13 и 14.

Таким образом, по актуальности поставленной задачи, научной новизне, достоверности, теоретической и практической значимости диссертационная работа Джангиряна Нарека Артуровича на тему «Разработка рецептуры и технологии колбасных изделий с использованием концентрата мицеллярного казеина, обогащенного витамином А», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы, соответствует пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в редакции от 25.01.2024 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Я, Тихонов Сергей Леонидович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Джангиряна Нарека Артуровича, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент: доктор технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания, профессор, профессор кафедры пищевой инженерии аграрного производства Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
620000, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42
Тел. +7 9122769895
E-mail: tihonov75@bk.ru Тихонов Сергей Леонидович
«10» января 2025 г.

Подпись Тихонова
заверяю:
учёный секретарь совета
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ