

В диссертационный совет Д 212.035.04 при  
ФГБОУ ВО "Воронежский государствен-  
ный университет инженерных технологий"

---

394036, г. Воронеж,  
проспект Революции, 19, конференц-зал

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Литвиновой Елены Викторовны на тему "Композит на основе биомодифицированного коллагенсодержащего сырья и растительных компонентов: получение, свойства, использование в технологии мясных продуктов", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств и 05.18.07 - Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ

В решении проблемы профилактики широкого спектра распространенных заболеваний среди населения приоритетное значение имеют продукты питания, оказывающие направленное воздействие на организм человека. Функциональная значимость таких продуктов в большой степени определяется характеристикой используемого сырья для их производства. В этом отношении большая роль принадлежит вторичному мясному сырью и, в частности, коллагенсодержащему. Однако учитывая несбалансированность такого сырья по аминокислотному составу и недостаточно высокую его пищевую ценность необходима разработка способов модификации данного вида сырья для выработки продуктов питания с заданными свойствами.

Учитывая эти обстоятельства диссертационная работа Литвиновой Елены Викторовны посвященная разработке новых способов получения композитов на основе низкосортного биомодифицированного коллагенсодержащего сырья в сочетании с полноценными компонентами для получения продуктов повышенной пищевой ценности является своевременной и актуальной.

**Научная новизна работы** состоит в том, автором с помощью микроструктурных исследований представилось доказать образование крупных фрагментов коллагеновых волокон, полученных путем ферментативной обработки нативного коллагена, которые возможно использовать для получения мясных продуктов, спроектирован состав биологически активного ком-

позита и изучены его свойства, обосновано использование сублимационной сушки с целью сохранения свойств биологически активных композитов, доказано, что разработанный композит повышает биологическую ценность готовых мясных продуктов.

**Практическая значимость.** Автором разработаны способ модификации субпродуктов крупного рогатого скота, научно обоснованные составы биологически активных композитов, которые наряду с увеличением пищевой ценности продуктов повышает функционально-технологические свойства сырья. Разработаны проекты технической документации на вареные колбасы и мясные цельнокусковые изделия. Проведена промышленная апробация в производственных условиях.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов диссертационной работы** обеспечивается большим объемом выполненных исследований, использованием современных методов и приборов, детальным анализом экспериментальных результатов.

Выводы диссертации объективно отражают результаты выполненных автором исследований и основаны на глубоком анализе обсуждаемого материала.

Представленные в автореферате сведения передают основное содержание диссертации.

Результаты исследований, выполненные Е.В.Литвиновой, обсуждались на ряде Международных научных конференциях, Московском международном конгрессе, на конференциях молодых ученых и специалистов. Основное содержание диссертации отражено в опубликованных 17 печатных работах, в том числе 3 в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Подана заявка на патент РФ.

Лично автором определены цель и задачи исследований, разработана методология проведения экспериментов, подобраны конкретные методики, проведены исследования и сделаны выводы по работе.

**Оценка объема, структуры и содержания работы.** Переходя к анализу и оценке отдельных разделов диссертации, считаю, что последовательность изложения материала логична. Диссертация хорошо написана и экспериментальный материал удачно проиллюстрирован.

В методическом разделе диссертации приводится четкое описание объектов исследования, приведены методы, с помощью которых автор имел возможность разработать состав биологически активных композитов на основе коллагенсодержащего сырья и белково-жировой композиции, определить их функционально-технологические свойства. Обращает внимание использование в диссертации очень широкого спектра современных методов исследований.

На основании экспериментальных исследований обосновано применение сублимационной сушки для сохранения исходных свойств биологически активных композитов.

Сравнительная оценка состава композитов позволила научно обосновать соотношение ингредиентов в композите с целью использования их при изготавлении мясных продуктов.

На основе обобщения конкретных данных определения количественного содержания йода в мясных продуктах показана его сохранность до 70 %, что может способствовать повышению физиологического статуса человека при употреблении таких продуктов.

Несомненное теоретическое и практическое значение имеют микроструктурные исследования, которые позволили автору установить, что в результате ферментной обработки коллагена образуются крупные фрагменты коллагеновых волокон, которые можно использовать в качестве структурообразователей при производстве мясных продуктов.

Показано, что разработанный композит на основе биомодифицированного коллагенсодержащего сырья и растительных компонентов повышает биологическую ценность мясных продуктов.

Важное значение для решения технологических вопросов имеют установленные автором параметры ферментной обработки субпродуктов крупного рогатого скота.

На завершающем этапе исследований диссертантом разработан способ модификации субпродуктов крупного рогатого скота, рецептуры биологически активных композитов. Определена их пищевая и биологическая ценность. Разработана техническая документация на новые виды продуктов. Рассчитан экономический эффект от внедрения предлагаемых разработок.

В приложениях диссертации содержатся документы, подтверждающие полученные автором результаты.

### **Замечания по работе.**

- Принимая во внимание, что наибольшее содержание соединительнотканного белка содержится в рубце (дисс. стр.63-64) а используемый в работе фермент относится к коллагеназам - это его специфичность, автору следует пояснить почему после ферментной обработки объектов исследования (легкое, рубец и мясная обрезь) минимальные потери белка установлены для рубца, ведь коллаген в нем должен был гидролизоваться в большей степени, чем другие белки и перейти в жидкую фракцию.

- Представляется достаточно спорным утверждение автора о возрастании водосвязывающей способности опытных образцов фарша (дисс. стр.82) при увеличении замены мясного сырья на гидролизат субпродуктов. Извест-

но, что влагосвязывающая способность мясной системы зависит от количества мышечного белка , т.к. миофибриллярные белки ответственны за связывание молекул воды, а с увеличением доли соединительнотканых белков влагосвязывающая способность сырых фаршей снижается.

- Полагаю, что автору следует пояснить почему в образце фарша с увеличением замены мясного сырья от 5 до 15 % на гидролизат из легкого после тепловой обработки водоудерживающая способность повышается, а затем при увеличении замены до 20 % резко падает, практически до значения в контрольном образце (дисс. табл.13). В опытном образце фарша, содержащим гидролизат рубца от 5 до 20 % водоудерживающая способность все время увеличивается, в опытном образце фарша содержащем аналогичные замены мясного сырья гидролизатом обрези водоудерживающая способность все время уменьшается несмотря на то, что в обрези больше мышечных белков, чем в других исследуемых субпродуктах.

- Нельзя согласиться с утверждением доктора наук, что с уменьшением в композите доли белково-жирового компонента содержание жира в композите увеличивается, так при соотношении продукта ферментной обработки к белково-жировому компоненту 10:90 содержание жира составляет 7,48 %, а при соотношении 90:10 содержание жира равно 10,59 % (дисс. табл.21).

- Представляется достаточно спорным сделанный в общем виде вывод об отсутствие синерезиса в гидролизатах субпродуктов обработанных коллагеназой. В соответствие с существующими представлениями явление синерезиса характерно для высокомолекулярных соединений: молочно-белковых и коллагенсодержащих препаратов. Явление синерезиса наступает не сразу, а по истечении определенного времени, при этом происходит самопроизвольное уменьшение объема студней или гелей, сопровождающееся отделением жидкости. О чем автор в своей работе не указывает.

Что касается вопроса окислительной порчи композитов в процессе хранения, то согласно теории академика Н.Н.Семенова существует индукционный период, предшествующий видимой реакции окисления, что объясняется учением о цепных реакциях, очевидно, что данные представленные на рис.24, 27 и 30 (дисс.) автору необходимо скорректировать. В работе встречаются отдельные неточности, неудачные определения. Методический раздел докторской диссертации перегружен описанием общеизвестных методик, например, определение содержание хлорида натрия, пероксидного числа, аминокислотного и жирнокислотного составов, активности воды и др. Приведенный в табл.7 докторской диссертации химический состав субпродуктов (содержание влаги, белка и жира в легком, рубце и мясной обрези) превышает 100 %.

## **Заключение.**

Сделанные по работе замечания не отражаются на основных положениях, предложенных автором к защите. Анализ материалов исследований, выводов и рекомендаций по диссертации дает основание полагать, что она является законченным научным исследованием, направленным на решение важной задачи разработки биотехнологических способов и технологий модификации коллагенсодержащего сырья для выработки продуктов питания с заданными свойствами.

Материалы выполненных исследований нашли полное отражение в публикациях и докладах на Международных конференциях и выставках. Диссертационная работа выполнена на высоком теоретическом и научном уровне с использованием современных средств и методов измерений и обработки результатов, что обеспечивает достоверность и надежность сделанных выводов.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Литвиновой Елены Викторовны на тему "Композит на основе биомодифицированного коллагенсодержащего сырья и растительных компонентов: получение, свойства, использование в технологии мясных продуктов" по актуальности, научной и практической значимости, объему выполненных исследований отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Литвиновой Елены Викторовны заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных производств и 05.18.07 - Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ.

Доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник  
ФГБНУ "Всероссийский научно-  
исследовательский институт мясной  
промышленности" им. В.М.Горбатова  
Леонид Сергеевич Кудряшов  
109316, г.Москва, ул. Талалихина, 26  
Телефон: 8-(495)-676-95-11  
Email: lskudryashov@yandex.ru

« 25 » ноября 2015 г.  
д.т.н. - 05.18.04 - Технология мясных,  
молочных и рыбных продуктов и  
холодильных производств