

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
**Кучеровой Екатерины Николаевны** на тему «**Технология производства колбасы вареной из мяса птицы с использованием муки из жмыха льняного отечественного производства**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

### **1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки**

Диссертация соответствует специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств и отрасли технических наук, т.к. посвящена разработке технологии производства вареных колбас из мяса птицы с использованием муки из льняного жмыха.

### **2. Актуальность темы диссертации**

Для обеспечения наиболее полного использования организмом всех эссенциальных микронутриентов необходимо включение в рационы питания продуктов, характеризующихся сбалансированным соотношением незаменимых аминокислот, высокими значениями аминокислотных скоров незаменимых аминокислот, приближенным к рекомендуемому индексом незаменимых аминокислот, коэффициентом утилитарности аминокислотного состава, показателем сопоставимой избыточности, а также соотношением белок: жир, полиненасыщенных, мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот, минеральных веществ – кальция и фосфора, кальция и магния, натрия и калия и др.

Мясное сырье является значимым источником эссенциальных веществ, необходимых для восполнения энергетических затрат организма. Вместе с тем, при производстве мясных продуктов, в т.ч. с использованием отдельных видов сырья (мясо птицы и др.), в готовых изделиях может наблюдаться недостаток одной или нескольких незаменимых аминокислот, что приводит к неполному использованию организмом остальных аминокислот. Повышенное содержание жира, насыщенных жирных кислот и пониженное содержание полиненасыщенных жирных кислот в мясном сырье способствует несбалансированному соотношению белка и жира, жирных кислот в готовых изделиях. Недостаток минеральных веществ и несбалансированное их соотношение требует путей поиска натуральных источников сырья, способного обеспечить комплементацию эссенциальных микронутриентов в готовых продуктах.

Растительное сырье (масличные культуры и др.) является перспективным компонентом при производстве мясных продуктов, т.к. представляет собой источник белка, биологически активных веществ, полиненасыщенных жирных кислот, калия, магния, пищевых волокон и др. Комбинирование сырья животного и растительного происхождения в составе продуктов позволяет обеспечить их комплементацию эссенциальными микронутриентами для

достижения сбалансированности аминокислотного, жирнокислотного и минерального состава, а также соотношения белок: жир.

Производство мясных продуктов с использованием растительного сырья позволяет не только расширить ассортимент высококачественных продуктов, но и способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов. Совершенствование рецептур мясных продуктов посредством комбинирования мясного и растительного сырья позволяет улучшить структуру питания населения и сделать его более полноценным и рациональным.

В Республике Беларусь ценным источником незаменимых пищевых веществ является льняной жмых, который относится к вторичным сырьевым ресурсам. Использование вторичного сырья и полезных веществ, содержащихся в нем, при производстве пищевых продуктов является важной народно-хозяйственной задачей, что подтверждает актуальность темы диссертационной работы Кучеровой Е.Н.

### **3. Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту**

Научная новизна результатов, представленных в диссертационной работе Кучеровой Е.Н., не вызывает сомнений. Полученные данные подтверждают возможность использования льняного жмыха отечественного производства при производстве вареных колбас, поскольку данное растительное сырье отличается высоким содержанием белка (34,5%), незаменимых аминокислот (31,18 г/100 г белка), полиненасыщенных жирных кислот (70,7% от суммы жирных кислот), особенно  $\alpha$ -линоленовой кислоты (54,9% от суммы жирных кислот), пищевых волокон (31,8%), минеральных веществ (6,2%), содержит значительное количество жира (13,0%), а также соответствует по показателям безопасности требованиям нормативной документации.

Автором доказана возможность использования муки из льняного жмыха со степенью измельчения частиц 0,3-0,4 мм, отличающейся высокой влагосвязывающей (79,8-89,4%), влагоудерживающей (до 785%), жирудерживающей (до 153%), эмульгирующей способностью (100%) и стабильностью эмульсии (100%), при производстве вареных колбас из мяса птицы.

Разработана научно обоснованная технология и рецептура вареных колбас из мяса птицы с использованием муки из льняного жмыха отечественного производства, характеризующихся приближенным к эталону индексом незаменимых аминокислот (1,4), показателем сопоставимой избыточности (0,013), показателем избыточности содержания незаменимых аминокислот (1,32 г), высоким содержанием белка (16,2%), полиненасыщенных жирных кислот (22,3% от суммы жирных кислот), в т.ч.  $\alpha$ -линоленовой кислоты (4,7% от суммы жирных кислот), магния (514,2 мг/кг), калия (2458,8 мг/кг).

#### **4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Результаты проведенных исследований и положения, выносимые на защиту, базируются на анализе и обобщении литературных источников, экспериментальных данных, полученных с использованием современных методов исследований, подтверждены математической обработкой данных с применением статистических критериев, что в конечном итоге дало возможность сделать обоснованные и достоверные выводы и рекомендации.

#### **5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию**

Установлено влияние степени измельчения муки из льняного жмыха (0,3 мм, 0,4 мм, 0,6 мм, 1 мм) на ее технологические показатели, структурно-механические и органолептические показатели модельных фаршевых систем из мяса птицы с использованием данной муки, а также концентрации, способа подготовки муки из льняного жмыха – на показатели качества вареных колбас из мяса птицы с включением данного растительного ингредиента. Полученные данные могут быть использованы для разработки новых видов вареных колбасных изделий на предприятиях птице- и мясоперерабатывающей промышленности, а также в научно-практических центрах и институтах, учреждениях высшего образования Республики Беларусь.

Практическая значимость проведенных исследований подтверждена апробацией разработанных вареных колбас из мяса птицы с использованием муки из льняного жмыха на мясоперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь (филиал «Коопзаготпром» Ивацевичского районного потребительского общества (опытная партия в количестве 37,5 кг), ООО «Барское мясо плюс» (опытная партия в количестве 30 кг), ОАО «Могилевский мясокомбинат» (рекомендации об использовании в производстве изделий колбасных вареных льняного жмыха по ТУ ВУ 700036606.133-2022 «Жмых льняной измельченный пищевой»)), а также внедрением результатов в образовательный процесс УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» (лекционный, лабораторный курс) на кафедре технологии продукции общественного питания и мясопродуктов при изучении новой дисциплины «Использование добавок в производстве мясопродуктов» специальности 1-49 01 02 «Технология хранения и переработки животного сырья» специализации 1-49 01 02 01 «Технология мяса и мясных продуктов» (акт внедрения в учебный процесс).

Экономический эффект обусловлен использованием отечественного вторичного растительного сырья (льняного жмыха) взамен основного сырья (мяса птицы механической обвалки и свиного шпика) при производстве изделий колбасных вареных из мяса птицы, что обеспечивает экономию мясных ингредиентов и снижение отпускной цены изделий на 5%.

Социальная значимость разработки заключается в обеспечении потребителя вареными колбасами из мяса птицы, содержащими эссенциальные микронутриенты, входящие в состав муки из льняного жмыха ( $\alpha$ -линоленовая кислота, магний, калий).

#### **6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати**

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 25 печатных работах, в т.ч. 4 статьях в научных изданиях для опубликования результатов диссертационных исследований из перечня, установленного ВАК (1,94 авторских листа), 3 статьях в научных изданиях, 18 публикациях в сборниках материалов и тезисов конференций.

Научно-техническая новизна подтверждена уведомлением о положительном результате предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение (№ а 20220169). Разработаны и зарегистрированы в установленном порядке ТУ ВУ 700036606.133-2022 «Жмых льняной измельченной пищевой».

#### **7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК**

Диссертационная работа изложена на 183 страницах компьютерного текста (с учетом приложений), состоит из перечня сокращений и обозначений, введения, общей характеристики работы, основной части, представленной пятью главами (аналитический обзор литературы, объекты и методы исследований, результаты собственных исследований), заключения, списка использованных источников и приложений. Список использованных источников включает библиографический список, содержащий 252 источника, 25 публикаций соискателя, положительный результат предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение, технические условия.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Республики Беларусь к ее оформлению согласно Постановлению ВАК № 5 от 22.08.2022 г.

#### **8. Замечания по диссертации**

1. В разработанной технологической схеме производства вареных колбас из мяса птицы с использованием льняного жмыха (приложение В) желательнее выделить отличительные по сравнению с изготовлением изделий по традиционной технологии этапы с установленными рациональными параметрами производства.

2. Автор диссертационной работы относит разработанные вареные колбасы из мяса птицы к обогащенным продуктам по содержанию магния, калия и витамина В<sub>6</sub>, вместе с тем, согласно данным, представленным в таблице 3.9 (глава 3, с. 63), кратких выводах главы 3 и автореферате (с. 8), степень удовлетворения суточной потребности организма в железе при употреблении льняного жмыха превышает аналогичные показатели для всех исследуемых микро- и макроэлементов (магний, калий, кальций, натрий, фосфор, марганец) и

составляет 158,0%, марганце – приближена к аналогичному показателю для калия (84,0%), витаминах В<sub>5</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР – значительно выше, чем в витамине В<sub>6</sub> (до 29,6%) (таблица 3.10, с. 64).

3. Необходимо обосновать необходимость разработки и регистрации в установленном порядке ТУ ВУ 700036606.133-2022 «Жмых льняной измельченной пищевой» в связи с соответствием (согласно выводам автора) показателей качества и безопасности исследуемого льняного жмыха требованиям ТУ 9146-008-53163736-2013 (глава 3, раздел 3.1).

4. Необходимо обосновать, в связи с чем у разработанных вареных колбас с мукой из льняного жмыха появляется вкус и запах жареного ореха (таблицы 5.3, 5.7, 5.9, 5.11), в то время как исследуемый жмых характеризуется пресным, нейтральным вкусом без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних привкусов, а также отсутствием постороннего запаха затхлости, плесневого, прогорклого и других посторонних запахов (таблица 3.1).

5. Привести сокращение суточной потребности (СП) в перечне сокращений и обозначений диссертации, уточнить весовые характеристики объектов исследований в таблицах и по тексту диссертационной работы при расчете степени удовлетворения суточной потребности организма в изучаемых микронутриентах, а также размерность норм физиологических потребностей в различных пищевых веществах (сутки).

6. В разделе 3.8 диссертационной работы необходимо уточнить, при какой степени измельчения муки из льняного жмыха проведено сравнение технологических свойств данного сырья с соевой мукой.

7. Необходимо уточнить корректность выбора степени измельчения муки из льняного жмыха для разработки технологии производства вареных колбас из мяса птицы (0,3-0,4 мм) и обоснования ее улучшенных технологических свойств (с. 74), поскольку влагосвязывающая, влагоудерживающая, жирудерживающая способность муки с размерами частиц 0,6 мм и влагосвязывающая, жирудерживающая способность муки с размерами частиц 1 мм превышает значения данных показателей для рецептурного ингредиента с размерами частиц 0,3 и 0,4 мм, а влагоудерживающая способность муки с размерами частиц 1 мм – аналогичные показатели для муки, измельченной до 0,3 мм (таблицы 4.1, 4.2, 4.3).

8. Необходимо уточнить удовлетворение суточной потребности организма в белке при употреблении разработанных вареных колбас, т.к. в выводах к главе 5 (с. 114), основных научных результатах диссертации (п.4., с.116) значение данного показателя составляет 25,0%, в то время как по тексту диссертационной работы – 21,6% (таблица 5.18).

Высказанные замечания не снижают практическую и научную значимость диссертационной работы Кучеровой Екатерины Николаевны.

## 9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертационная работа Кучеровой Екатерины Николаевны характеризуется актуальностью, новизной, научной и практической значимостью, является завершённой квалификационной научной работой, удовлетворяет требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, позволяет решить важную народно-хозяйственную задачу по использованию ценного вторичного сырья, содержащего эссенциальные микронутриенты, при производстве мясных продуктов.

Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук за новые научно обоснованные результаты:

– установление зависимости технологических свойств муки из льняного жмыха, а также структурно-механических и органолептических показателей модельных фаршевых систем из мяса птицы с ее использованием от степени измельчения жмыха;

– определение оптимальных параметров подготовки муки из льняного жмыха для введения в состав модельных систем из мяса птицы при производстве вареных колбас;

– разработку научно обоснованной технологии и рецептуры вареных колбас из мяса птицы с мукой из льняного жмыха, обеспечивающей увеличение объемов использования ценного вторичного сырья (льняного жмыха), экономию мясных ингредиентов, снижение отпускной цены мясных изделий на 5% и расширение ассортимента продуктов из мяса птицы.

Я, официальный оппонент Калтович Ирина Васильевна, даю согласие на размещение отзыва на сайте УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» в глобальной компьютерной сети.

Официальный оппонент:

Заведующий сектором  
комплексных исследований  
мясных продуктов  
РУП «Институт мясо-  
молочной промышленности»,  
кандидат технических наук,  
доцент



Калтович И. В. достоверно  
Ведущий специалист  
по кадрам  
Ж.И.Змитрович

И. В. Калтович