

В диссертационный совет Д 212.035.01 при  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
университет инженерных технологий»

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

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
Айсунгурова Нохи Джабраиловича на тему:  
«Совершенствование процессов получения копчённого  
курдючного сала в виде гранул с защитным биопокрытием»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и  
аппараты пищевых производств»

**Актуальность темы.** В настоящее время возрос интерес специалистов и исследователей к получению экструдированных продуктов из сырья животного происхождения, содержащего в значительном количестве липидные компоненты. Одним из перспективных направлений изготовления таких копченых продуктов является разработка технологии и аппаратного оформления получения гранулированных твердых животных жиров с защитным биоразлагаемым покрытием с заданными потребительскими свойствами и пролонгированными сроками хранения.

Исследование и анализ возможности варьирования физико-химическими и энергетическими параметрами при дымном копчении твердых животных жиров, последующем их гранулировании и нанесении на поверхность получаемых гранул биоразлагаемого полимерного покрытия, позволит получать натуральные копченые гранулированные продукты с заданными потребительскими свойствами, востребованными на отечественном рынке.

В этой связи работа Айсунгурова Нохи Джабраиловича посвященная обоснованию и разработке рациональных параметров энергосберегающей технологии копченного гранулированного курдючного сала с защитным

биоразлагаемым съедобным покрытием и увеличенным сроком хранения, несомненно, является своевременной и актуальной.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов** диссертационной работы подтверждается широким диапазоном выполненных исследований, использованием современных методов и приборной техники, детальным анализом экспериментальных результатов.

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

Представленные в автореферате сведения передают основное содержание диссертации.

Результаты исследований, выполненные Айсунгурова Нохи Джабраиловича, обсуждались на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях (Астрахань, 2020, Петрозаводск, 2021, Prague, 2021, Грозный, 2021, Уфа, 2021, Киров, 2021). По материалам диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, одна статья в базе данных Scopus, получен один патент на полезную модель и одно свидетельство на ЭВМ.

Лично автором выбрано научное направление исследований, поставлены цель и задачи исследований, разработана методология проведения экспериментов, подобраны конкретные методики, выполнены исследования и сформулированы выводы по работе.

**Научная новизна работы** состоит в том, что автором проведен анализ кинетических характеристик процессов формирования курдючного штранга, насыщения его коптильными компонентами, его гранулирования, с последующей конвективной сушкой гранулированного продукта. Изучены физико-химические, теплофизические и структурно-механические характеристики копченного гранулированного курдючного сала с учетом технологических ограничений и определены теплотехнические параметры процесса обезвоживания поверхностного слоя. Адаптированы к объектам исследования и решены математические модели процесса формирования

штранга и конвективной сушки поверхностного слоя гранулированного продукта.

**Практическая ценность** состоит в разработке рациональных режимных параметров технологии подготовки исходного курдючного полуфабриката, его формования, копчения, гранулирования и сушки съедобного покрытия курдючной гранулы.

Разработаны рекомендации на конструкторские решения для реализации предлагаемой технологии и даны рекомендации по их промышленному использованию.

Получен патент на полезную модель РФ № 207164 от 14.10.2021г.

**Оценка объема, структуры и содержания работы.** Диссертация состоит из 5 глав, в т.ч. введения; аналитического обзора литературы; результатов собственных исследований; выводов; списка использованных источников литературы и приложений. Основное содержание изложено на 151 страницах печатного текста, включает 27 таблиц, 64 иллюстраций, 155 литературных источника (включая 6 иностранных), 19 приложений.

**Во введении** автор дает общую характеристику выполненной работы, ее актуальность, цель и задачи исследований, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, оценку степени разработанности подходов к решению поставленной проблемы и полноту апробации полученных результатов.

**В первой главе** представлена информация об объекте исследования, существующих технологиях копчения пищевой продукции и технических решениях для ее реализации, выборе перспективных способов копчения и гранулирования, применительно к изучаемому объекту, и защитного биопокртия для него.

**Во второй главе** содержится описание разработанной технологической схемы получения копченного гранулированного курдючного сала и оригинальной методики экспериментального определения коэффициента динамической вязкости для высоковязких сред, результаты изучения и

анализа комплекса целевых характеристик курдючного полуфабриката, как объекта дальнейшего гранулирования и копчения, а также экспериментального определения количества влаги в исходном курдючном сале.

Переходя к анализу и оценке отдельных разделов диссертации, считаю, что последовательность изложения материала логична. Диссертация хорошо написана, а экспериментальный материал удачно проиллюстрирован.

В результате выполненных исследований установлены теплофизические характеристики копченного курдючного полуфабриката и биоразлагаемого съедобного покрытия в заданных диапазонах влажности и параметров теплоносителя, от которых зависит выбор рационального способа и режима сушки биоразлагаемого съедобного пленочного материала.

На основе обобщения конкретных данных приведен численный расчет кинетики продвижения фронта скоростей в объекте исследования по диаметру фильеры в процессе формования курдючного полуфабриката, представлены результаты исследований кинетики его насыщения коптильными компонентами и гранулирования курдючного полуфабриката.

Самостоятельный интерес представляют результаты исследований кинетики конвективной сушки гранул, анализа механизма внутреннего влагопереноса при удалении влаги из объекта исследования, а также результаты построения и решения математической модели, описывающей этот процесс.

На завершающем этапе на основе теоретических и эмпирических исследований диссертантом разработан роторный сушильный агрегат для получения копченых гранул курдючного жира с полимерным съедобным покрытием. С учетом полученных данных: размера гранул, температуры защитного слоя и гранул, начальной и конечной концентрации сухих веществ в продукте, скорости сушильного агента и продолжительности сушки диссертантом разработана технология копченного гранулированного курдючного сала.

В приложении диссертации содержатся сведения отражающие результаты проведенных экспериментов и материалы, подтверждающие полученные автором результаты.

#### **Замечания по диссертации**

1. Автор считает, что наилучшим источником щепы для производства дыма является бук и дуб, что совершенно справедливо, однако утверждение о том, что это обусловлено плотностью древесины не совсем верно, дело в том, что для получения коптильного дыма следует использовать только не смолистые породы деревьев, т.к. смолы попадая в коптильный дым могут явиться носителями канцерогенных соединений, типа бенз(а)пиренов.

2. Утверждение диссертанта о том, что применение коптильных ароматизаторов ограничивается только производством вареных колбас и сосисок не соответствует действительности, т.к. хорошо известно использование ароматизаторов в составе рассолов при производстве цельномышечных мясных продуктов и применении атомизации при их копчении. Кроме того, использование коптильных ароматизаторов исключает попадание в продукт канцерогенных соединений в связи с их отсутствием в ароматизаторе и позволяет точно дозировать количество коптильных веществ в продукте.

3. Автору необходимо уточнить утверждение о том, что среди последних полученных математических моделей сушки твердых пищевых продуктов при конвективном энергоподводе в наименьшей степени изучен процесс переноса влаги в высушиваемом объекте. Если принять данное положение, то в таком случае следовало бы указать о каком теплотоке идет речь: о теплопереносе, тепло- или массоотдаче и др.

4. При проведении исследований соискатель использует значения температур плавления и застывания курдючного жира из литературных источников, что не совсем правильно. Так как эти температуры зависят от многих факторов, таких как порода, возраст, откорм животных и другие.

Необходимо иметь конкретные данные по тому жиру который был использован в работе. Для определения температуры застывания жира лучше использовать более точный показатель «Титр» жира - температуру застывания жирных кислот.

5. К сожалению, автор в качестве защитного биопокрытия гранул курдючного жира использовал альгинат натрия, который придает продукту некоторую горечь, желательно было бы рассмотреть в качестве биопокрытия и другие органические полимерные материалы, используемые в пищевых отраслях промышленности. В этой связи было бы желательно привести органолептическую оценку готового продукта, получаемого по разработанной технологии.


6. Раздел 4.2 диссертации перегружен общеизвестным материалом касающимся определению фенольных соединений и степени прокопченности исследуемого продукта, что необоснованно увеличивает объем работы.

**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 задачи разработки рациональных режимных параметров энергосберегающей технологии копченного гранулированного курдючного сала с защитным биоразлагаемым съедобным покрытием. Материалы выполненных исследований нашли полное отражение в публикациях и докладах на Международных и Всероссийских конференциях. Диссертационная работа выполнена на хорошем теоретическом и научном уровне с использованием современных средств и методов измерений и обработки результатов, что обеспечивает достоверность и надежность сделанных выводов.

На основании выше изложенного считаю, что диссертационная работа Айсунгурова Нохи Джабраиловича на тему: «Совершенствование процессов получения копчённого курдючного сала в виде гранул с защитным

биопокрытием» по актуальности, научной и практической значимости, объему выполненных исследований полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Айсунгурова Нохи Джабраиловича заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств»

Доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник  
ФГБНУ «Федеральный научный центр  
пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

 Л.С. Кудряшов

109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26,  
Почта: info@fnscps.ru  
Сайт: <http://vniimp.ru>  
телефон: +7 (495) 676-95-11

**ПОДПИСЬ РУКИ  
ЗАВЕРЯЮ**

Ведущий специалист  
по управлению персоналом



E-mail: [lskudriashov@yandex.ru](mailto:lskudriashov@yandex.ru),  
телефон: 8-903-627-33-06

«30» мая 2022 г.