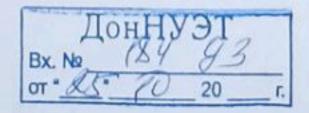
ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Малич Александра Анатольевича «Процесс производства колбасных изделий из гидробионтов с использованием высокого давления», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств

Актуальность избранной темы

Растущий спрос потребителя на продукты с минимальной обработкой, без добавок, пригодных для длительного хранения, подтолкнул ученых пищевой отрасли к разработке инновационных методов физического тепловым альтернативных консервирования, традиционным видам высокий уровень эти технологии обработки. Хотя обеспечивали безопасности пищевых продуктов, нагревание и охлаждение пищи может способствовать ухудшению их качественных характеристик. Среди таких возникающих технологий одной из перспективных для применения в пищевой промышленности является обработка высоким давлением. Это обусловлено не только способностью высокого давления уничтожать вредную микрофлору, но и возможностью придания пищевым продуктам новых потребительских свойств. Положительный эффект воздействия высокого давления обнаружен в ряде технологических процессов: нагрев, замораживание, посол. Поэтому поиски в направлении минимизации расхода полезных веществ при обработке продуктов питания, нахождении новых технологических приемов и разработке соответствующего оборудования при уменьшении удельных энергетических затрат остаются актуальными. Именно такой вывод следует сформулировать в отношении диссертационной работы Малич А.А. Относительно отдельных решенных автором задач следует отметить их важность и актуальность. Сказанное касается разработки методики и практики экспериментальных исследований в области использования высокого давления при работе с гидробионтами, оценки с использованием высокого процесса пригодности степени гидростатического давления для обработки кулинарных изделий из рыбного сырья с целью придания им новых, более высоких потребительских свойств. Заслуживает особого внимания адаптация теории светорассеяния для определения степени денатурации белковых соединений рыбного сырья и запатентованный автором атермический метод обработки рыбных колбас. Актуальность работы подчеркивается также тем, что диссертационная работа соответствии с планами целого ряда выполнялась исследовательских работ двух ведущих университетов Донбасса - ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени



Михаила Туган-Барановского» и ГОУ ВО ЛНР Луганский государственный аграрный университет.

Проведенные исследования соответствуют паспорту специальности 05.18.12. Процессы и аппараты пищевых производств, а именно (полностью или частично) пунктам:

- 3. Изучение физико-химических основ процессов, используемых в пищевых и перерабатывающих отраслях промышленности, принципы устройства и методы расчета аппаратов, реализующих эти процессы. Выявление общих закономерностей протекания основных процессов пищевых производств;
- 4. Интенсификация процессов. Увеличение скорости или движущей силы процесса. Оптимизация процесса и его аппаратурного оформления. Повышение равномерности полей потенциалов в рабочем объеме аппаратов. Выбор новых принципов построения процесса и конструкций машин и аппаратов, обеспечивающих материало- и энергосбережение и повышение экологической безопасности.

Научная новизна. В ходе решения поставленных задач А.А. Малич получил ряд новых научных данных. Наиболее значимыми являются следующие результаты. Во-первых, в работе разработана методика и техника комплексных исследований влияния высокого гидростатического давления микробиологических, свойства комплекса физико-химических, структурно-механических, органолептических И других показателей гидробионтов. Экспериментальным путём определено давление, при котором концентрация денатурированных молекул белка в рыбном фарше становится равной концентрации денатурированных молекул белка в вареном рыбном фарше. На основании теоретических и экспериментальных исследований установлены рациональные параметры процесса атермического производства рыбных паштетов с помощью высокого давления. Во-вторых, новыми являются данные, доказывающие целесообразность использования обработки высоким давлением для создания реструктурированных рыбных колбас, без структурообразующих компонентов. Так же дальнейшее развитие представления, касающиеся совокупности явлений, сопровождающих процесс обработки рыбного филе и рыбного фарша высоким гидростатическим давлением.

Практическое значение полученных результатов заключается в разработке и практическом применении процесса обработки гидробионтов ВД на основе результатов экспериментов, в рамках которого впервые:

- разработана методика и техника экспериментальных исследований по оценке влияния высокого гидростатического давления на рыбный белок;
- разработана и запатентована технология производства реструктурированной ветчинной продукции из гидробионтов с использованием ВД;

- разработана рецептура и технология производства рыбного паштета, показано возможность применения его в гериатрических диетах.
- разработана аппаратурная схема и ее отдельные конструктивные элементы для реализации процесса производства готовых кулинарных изделий при помощи ВД.

По результатам выполненных исследований разработан проект нормативной документация: «Паштеты рыбные для гериатрического питания» (ТУ РФ 10.20.25-202.001).

Результаты исследований внедрены в учебный процесс подготовки бакалавров и магистров направления 19.03.03. и 19.04.03«Продукты питания животного происхождения». В учебное пособие по выполнению дипломного проектирования; дипломные работы и проекты, магистерские диссертации.

Значимость полученных результатов для науки и практики. Диссертация А.А. Малич характеризуется несомненной научной ценностью. В частности, полученные результаты вносят определенный вклад в существующие представления об процессах сопутствующих обработке рыбного сырья высоким давлением. Одновременно, полученные данные позволяют с новых позиций оценивать влияние высокого давления на комплекс микробиологических, физико-химических, структурномеханических, органолептических и других показателей гидробионтов. Кроме того, полученные данные являются важным дополнением современных представлений о различиях в степени воздействия на пищевое сырьё высоких температур и высокого давления.

Степень обоснованности, достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации. Основные положения, выносимые на защиту, и выводы диссертационной работы Малич А.А. являются обоснованными как результатами проведенного собственного исследования, так и общепринятыми концепциями современной науки о питании и технологиях, применяемых в пищевых производствах. Степень научных положений, выводов обоснованности рекомендаций, содержащихся в работе, достаточно добротна и убедительна. Научное обоснование выбранного автором направления решения поставленных целей удачно подтверждено применением широкого спектра известных в науке и практике современных методик и методов исследований, математических методов обработки экспериментальных Достоверность и обоснованность основных компьютерных технологий. положений диссертации также подтверждена научными дискуссиями на научно-практических конференциях МНОГИХ национального международного уровня.

Анализ содержания работы.

Введение содержит основные положения, такие как актуальность, степень обоснованности, цель и задачи исследований, научную новизну и др., предусмотренные положением ВАК. Анализ литературных источников, проведенный автором, показал, что большая часть исследований посвящена, как правило, влиянию высокого давления на жидкие продукты (соки, молоко и пр.), тогда как влияние высокого давления на твердые и вязкопластические продукты исследовано недостаточно. Широкое внедрение в практику технологии обработки рыбного сырья высоким давлением затруднено в связи с тем, что в настоящее время недостаточно изучен механизм влияния давления на микрофлору рыбного сырья, отсутствуют теоретические модели, описывающие данные процессы, нет зависимостей, позволяющих оптимизировать процесс обработки рыбных продуктов.

В 1 выполнен аналитический обзор литературных Разделе первоисточников и проанализировано современное состояние изученности проблемы, выбранной в качестве темы для исследований. Автор сделал анализ технологических принципов применения высокого давления для пищевых продуктов учетом микробиологических С качественных аспектов. Изучил современные представления и глубину представлений об использовании высокого давления производствах, выяснил последствия воздействия на микроорганизмы – вредители пищевых продуктов и проанализировал влияние высокого давления на химические реакции, определяющие качество пищевых продуктов, и химические связи, отвечающие за текстуру, аромат, цвет и ценность пищевых продуктов Обобщение информации позволило автору определить общие критические параметры микробной дезактивации при обработке высоким давлением и определить преимущества и ограничения применения высокого давления в пищевых производствах. Сделан вывод о необходимости проведения комплекса теоретических и экспериментальных исследований процессов обработки рыбного сырья из некондиционной и маломерной рыбы азово-черноморского бассейна с использованием высокого давления.

рвздел диссертации посвящен описанию аппаратурного обеспечения исследований Автором создана программноцелевая модель исследований ставшая основой для формулирования целей, определения основных направлений и конкретных задач и методов исследования. В рамках второго раздела изучены современные методики, используемые в аналогичных исследованиях, адаптированы некоторые из них под задачи собственных исследований, Автором разработана методика и экспериментальных исследований по применению светорассеяния для оценки степени денатурации белковых соединений в статистической рыбном методы обработки сырье, описаны экспериментальных данных.

Третий раздел «Теоретическая и экспериментальная оценка влияния

обработки высоким давлением на микробиологические показатели рыбного фарша» посвящен анализу и интерпретации результатов экспериментальных исследований микробиологических показателей рыбного фарша. Ввиду того, что отсутствует единый подход к стандартизации обработки продуктов давлением традиционные критерии, используемые при термообработке, не применимы, поскольку сами зависят от давления. Автором показано, что влияние давления на скорости внутриклеточных реакций носит весьма сложный характер, и необходимо рассматривать действие давления на какую-то отдельную реакцию в комплексе. Анализ существующих данных, а также полученные экспериментальные данные, позволили констатировать физико-химической стороны процессы, вызывающие микроорганизмов - контаминантов рыбного фарша, представляют собой мономолекулярную реакцию коагуляции, белков протоплазмы и что, следовательно, скорость их уничтожения поддается математическому анализу, справедливому для реакции первого порядка. Автором сделан вывод, что, учитывая логарифмический характер гибели микроорганизмов при обработке давлением, полностью уничтожить их невозможно и как следствие можно говорить не об абсолютной стерильности, а только о какойто степени стерильности. В результате выполнения третьего раздела диссертации установлены параметры стерилизации рыбного фарша: давление и время его экспозиции и предложена математическая зависимость доли выживших при стерилизации микроорганизмов, которая тем меньше, чем меньше степень резистентности вида микроорганизмов, более агрессивен химический состав продукта в отношении микроорганизмов и выше давление стерилизации и дольше время обработки давлением.

В рамках четвертого раздела автором разработана технология реструктурированных рыбных изделий из рыбы с применением высокого давления, которое способно воссоздать структуру неизмельченного сырья, по свойствам близкую к структуре цельномышечного куска без применения стабилизаторов загустителей. И Была экспериментальная отработка режимов обработки высоким давлением измельчённой рыбной мякоти с целью получения реструктурированных результате проведенных реологических изделий. В исследований показано, что образцы, обработанные давлением в диапазоне от 50 до 200 МПа, имеют следы денатурации белка, но еще сохраняют вязко пластичную структуру. Образцы же, обработанные давлением от 250 до 400 МПа, имеют явную денатурацию белка и практически представляют собой "твердое тело". Полученный таким образом результат стал причиной по которой автором были проведены исследования по определению степени денатурации белка от абсолютной величины внешнего гидростатического давления, которым обрабатывали рыбный фарш. Для этих исследований автором, на основе теории ослабления светового потока при прохождении через рассеивающую и поглощающую систему был разработан экспериментальный метод и предложена математическая зависимость для расчёта натуральной оптической плотности эталонного образца и образцов

рыбного фарша, обработанных давлением. На основании экспериментальных исследований была разработана математическая модель процесса денатурации молекул белка в рыбном фарше под действием высокого давления. Экстраполированием экспериментальных данных с использованием полученной модели определено давление при котором концентрация денатурированных молекул белка в рыбном при определённых условиях становится равной концентрации денатурированных молекул белка в рыбном фарше обработанным высокой температурой. На основании этих исследований автором разработана и запатентована технология производства реструктурированных колбасных изделий из гидробионтов без применения структурообразующих компонентов и загустителей.

В пятом разделе «Теоретические предпосылки и экспериментальные исследования деформированно - напряженного состояния рыбного паштета под действием ВД» изучено влияние высокого гидростатического давления на структурно-механические свойства рыбы и рыбных продуктов. С целью оценки технологических и органолептических свойств полученного с применением высокого давления (до 600 МПа) рыбного паштета были проведены исследования его структурно-механических свойств. Результаты экспериментальных исследований показали, что образцы рыбного паштета, обработанные высоким давлением, оказались более однородными, менее вязкими, прочными и твердыми, что согласуется с органолептической экспертизой, которая отметила большую нежность, плотность, сочность такого паштета. Таким образом автором доказана перспективность обработки высоким давлением как с точки зрения обеззараживания продуктов, так и способности такой обработки изменять функциональность систем мышечных белков, содержащихся в продуктах эмульсионного типа, таких как фаршевые изделия. Обработка высоким давлением позволила получить рыбный паштет с гладкой текстурой и умеренной эластичностью без термической обработки, что делает его подходящим для диеты возрастных групп потребителей при дисфагии.

Раздел шесть «Оценка качества рыбного паштета и реализация результатов теоретических и экспериментальных исследований» посвящен разработке комплексного показателя качества рыбного паштета аппаратурных схем производства кулинарных изделий из гидробионтов. С использованием метода опроса экспертов определены коэффициенты весомости при расчете комплексного показателя качества рыбного паштета, приготовленного атермическим способом. По результатам комплексный показатель качества контрольного образца, приготовленного по традиционной технологии, оказался ниже, чем у рыбного паштета, приготовленного атермическим способом. Полученные результаты по исследованию возможности применения высокого давления для разработки готовых кулинарных изделий, отличающихся более нежной структурой от произведенных традиционными технологиями применением С термообработки дали возможность автору разработать соответствующие технические условия и технологические инструкции по производству паштетов, применяемых в гериатрических диетах. В конце шестого раздела представлена разработанная автором аппаратурно-технологическая схема производства рыбоовощного паштета отличающаяся от традиционной тем, что в ней отсутствуют термическая обработка паштета с целью достижения его кулинарной готовности, а также последующее охлаждение его ледяной водой. Варка паштета острым паром в предложенной схеме заменена на его обработку высоким давлением, что позволяет получить полностью готовый к употреблению продукт со сроком хранения до тридцати суток. Разработанные способ нетеплового производства рыбоовощного паштета и аппаратурно-технологическая схема его производства с использованием высокого давления позволили автору разработать проект Технических условий ТУ 10.20.25-2021.0001 Паштеты рыбные для гериатрического питания представленный в приложении к диссертации.

Выводы диссертационной работы. Выводы по работе соответствуют ее сущности и сформулированным задачам исследований. В приложениях диссертации представлены материалы, касающиеся внедрения, копии патентов и нормативно-технической документации, разработанной автором при работе над диссертацией.

В целом диссертация А.А. Малич является законченным исследованием, представляет решение актуальных задач, объединенных общим подходом, обеспечивающим возможность применения высокого давления для совершенствования процессов и технологий производства кулинарной продукции из гидробионтов.

Замечания по работе. К содержанию работы могут быть сделаны следующие замечания:

Введение. Слишком много информации рекламного характера. Больше следовало бы уделять внимания сравнению других процессов, также способствующих безопасности пищевых продуктов. Определение научной новизны сформулировано отчасти сумбурно, предложение не согласовано и сложно для восприятия.

Первый раздел. Обзор литературы носит реферативный характер, а не критический анализ. В разделе мало анализа и много описания разнообразных методов обработки пищевых продуктов, не являющихся объектом исследований автора. По тексту раздела, да и работы в целом автором используются различные термины относительно рыбы (маломерная, с тощей и обводненной мышечной тканью, малоценная, пониженной пищевой ценности) без пояснения их различий.

Второй раздел.

- Отсутствует единая терминология предмета исследований: по тексту раздела это и «рыбный фарш», и «рыбный паштет» и «измельчённое рыбное филе» а так же «мясо рыбы».
- Излишняя подробность в описании методики микробиологических исследований, определении активности кислой фосфатазы и методики оптических измерений.

В качестве показателя инактивации микроорганизмов выбрана относительная концентрация K/K_0 . Характер изменения этого показателя зависит от начального обсеменения K_0 , а эти данные в работе не приведены.

Третий раздел.

- Следует отметить ограниченность анализа процессов, которые могут происходить с помощью формул 3.1, 3.2 (стр. 75), ибо это касается некоторой идеальной системы и равновесия на что и указывал Ле-Шателье. Несмотря на то, что сам принцип выполняется почти для всех явлений, его анализ в работе упрощен или адаптирован под дальнейшие объяснения.
- Автором предложена формула 3.16 позволяющая судить о степени стерильности обработанного давлением фарша, однако в дальнейших, обширных исследованиях микробиологических характеристик фарша, паштета, реструктурированоой колбасы нет расчёта этой степени стерильности, что было бы логичным и усилило бы общее впечатление об этой стороне диссертации.

Раздел 4.

- Понятие «структурно-механические свойства» — весьма широкое, но автор употребляет это только к вязкости и напряжению сдвига, что является ограниченной трактовкой структурно-механических свойств.

В разделе неоднократно говорится, что были проведены исследования оптических характеристик продуктов, прошедших обработку высоким давлением и сравнение их с продуктами, прошедшими традиционную обработку повышенной температурой, но данные о результате этого сравнения весьма ограничены и соответственно не информативны.

Раздел 5.

- -Автором, при проведении экспериментальных исследований деформировано напряженного состояния рыбного паштета под действием высокого давления, не уделено должного внимания однозначно существующему адиабатическому повышению температуры продукта, что наверняка сказываться на его физико-механических характеристиках и, следовательно, влияет на конечный результат измерений.
- на странице 126 сказано, что паштет, обработанный высоким давлением, являлся более однородным, менее вязким, прочным и твердым, что согласуется с органолептической экспертизой, которая отметила большую нежность, плотность, сочность такого паштета, однако не приведены выводы экспертной дегустационной комиссии, её состава и методики проведения такого рода экспертизы.

Раздел 6.

- В приведенных аппаратурно-технологических схемах (рис. 6.2, 6.3.) нет сведений о параметрах процесса и производительности отдельного оборудования входящего в линии.

Проект технических условий, предложенный автором носит название «Паштеты рыбные для гериатрического питания» однако нет подробного обоснования, по какой причине он может применяться в такого рода диетах.

Так же в работе имеются ошибки и неточности редакционного характера.

Вывод

Приведенные замечания не затрагивают принципиальные положения и выводы, сформулированные в диссертации, и не влияют на ее общую положительную оценку. Диссертация Малич Александра Анатольевича является завершенным научным трудом и посвящена решению актуальной научно-технической проблемы. Работа содержит новые, научно-обоснованные результаты относительно процессов обработки рыбного сырья высоким давлением, практическая ценность которых подтверждена актами о

внедрении.

Работа отвечает критериям, установленным пунктом 2.2 (для соискателей ученой степени кандидата наук) Положения о присуждении ученых степеней, в частности, требованиям относительно научной новизны и практического значения, обоснованности и достоверности сформулированных научных положений, самостоятельности. Автор использовал современные методы компьютерных использованием исследований экспериментальных технологий при моделировании. Основные положения и результаты опубликованы в изданиях, включенных в перечень ВАК ДНР и РФ, изданиях из базы Scopus, которые прошли апробации на конференциях разного уровня. Содержание работы соответствует паспорту специальности 05.18.12 -«Процессы и аппараты пищевых производств», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 - «Процессы и аппараты пищевых производств»

Официальный оппонент:

доктор технических наук профессор, профессор кафедры Технологического оборудования и систем жизнеобеспечения ФГБОУ ВО Кубанский государственный технологический университет

Косачёв В.С.

350072, Россия, Краснодарский край г. Краснодар, ул. Московская, д.

Тел. (861) 255-84-01, adm@kgtu.kuban.vu

Подпись *Мосалена В. С.*Ваверяю: В Начальник центра принциративного управления и контроля

Е.И. Каширина

Согласен на автоматизированную обработку персональных данных

Косачёв Вячеслав Степанович

подпись