

УТВЕРЖДАЮ:

ректор

ФГБОУ ВО «Кемеровский
государственный университет»,
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАН



[Signature] А.Ю.Просеков

«05» октября 2020 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово на диссертационную работу Тимаковой Розы Темерьяновны на тему: «Научно-практические аспекты идентификации и обеспечения сохраняемости пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

Актуальность темы исследования

По данным международной Продовольственной и сельскохозяйственной организации ФАО ООН установлено, что в общемировом масштабе ежегодные потери пищевых ресурсов достигают около 30% в результате поражения насекомыми-вредителями и болезнями; преждевременным прорастанием клубне- и корнеплодов и микробиальной порчи в процессе хранения. Современные технологии переработки сырья и способы хранения пищевых продуктов не позволяют в полной мере обеспечить их сохраняемость. За рубежом активно развивается такой сегмент промышленных технологий, как радиационные технологии, которые в первую очередь направлены на уничтожение насекомых-вредителей и патогенной микрофлоры. Перспективность технологии также определяется тем, что сырье и пищевые продукты сохраняют органолептические свойства свежего продукта при одновременном продлении сроков годности. Несмотря на то, что Советский Союз стоял у истоков применения радиационных технологий для пищевой продукции, на территории Российской Федерации обработка ионизирующим излучением согласно требований нормативно-технической документации разрешена с 2017г. только для отдельных видов пищевых продуктов. Однако вопросы установления рациональных доз ионизирующего излучения для обеспечения безопасности пищевых продуктов в настоящее время не решены. Несовершенны методики

пробоподготовки и количественного определения поглощенной дозы. Отечественная нормативная база требует доработки. Производители и потребители слабо информированы о применении радиационных технологий, надзорные органы не установили механизм контроля за рынком пищевых продуктов, обработанных ионизирующим излучением.

В связи с этим, проведение системных исследований по установлению возможности идентификации пищевых продуктов, ранее обработанных ионизирующим излучением, и комплексному изучению влияния разных доз излучения на качество и сроки годности разных групп товаров являются важным направлением для распространения радиационных технологий в пищевых производствах и на предприятиях АПК, а также при осуществлении экспортно-импортных операций в рамках таможенной деятельности.

На основании вышеизложенного, можно установить, что исследования, проведенные Тимаковой Р.Т., являются актуальными и своевременными для предприятий АПК и в рамках развития ЯРМ-кластеров согласно Дорожной карты в Российской Федерации.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертационная работа изложена на 371 странице машинописного текста, включает 81 рисунок и 57 таблиц, состоит из введения, шести глав, содержащих теоретические и практические исследования, выводов, списка литературы и 15 приложений. Список литературы насчитывает 534 источника, из них 225 зарубежных.

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта научная новизна, дана характеристика теоретической и практической значимости работы, сведения об апробации и публикациях по теме исследования.

В **первой главе** работы «Концептуальный подход к выбору радиационных технологий для обработки продовольственного сырья и пищевых продуктов», теоретически на основании изучения и анализа результатов исследований ученых и исследователей обосновано применение радиационных технологий для обработки пищевой продукции. Проведена глубокая сравнительная оценка содержательной части зарубежной и отечественной нормативной базы, регламентирующей технологию облучения и методы идентификации радиационно-обработанной пищевой продукции. Автор акцентирует внимание на идентичность отечественных стандартов зарубежным. При этом автор делает вывод о том, что некоторые стандарты носят описательный характер, не учтены возможности фиксации, например ЭПР-сигналов, с помощью современного программного обеспечения к техническим средствам (оборудованию), имеются неточности в применяемой терминологии, не разработана база возможных оптимальных доз ионизирующего излучения применительно к разным видам пищевых продуктов (кроме некоторых видов пряностей).

Во второй главе диссертационной работы «Организация эксперимента, объекты и методы исследования» представлено обоснование основных последовательных и взаимосвязанных направлений теоретических и экспериментальных исследований, выбор объектов исследований, стандартных и модифицированных методов исследования, определен комплекс показателей качества. Для проведения активного эксперимента автором апробированы параметры технологической загрузки для разных видов пищевых продуктов; обоснован выбор дозовой нагрузки, контроля дозы методом фотоспектроскопии в ходе облучения и метод идентификации пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением, – ЭПР; определены параметры ЭПР-спектрометра согласно технологической карты.

Третья глава диссертационной работы «Качественная и количественная идентификация пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением, с использованием метода ЭПР» включает в себя комплекс проектных и экспериментальных исследований, направленных на обоснование объективной возможности качественной (видовой, т.е. для разных видов пищевой продукции по ее составным частям) и количественной (вычисление поглощенной дозы ионизирующего излучения) идентификации. Автором разработаны математические модели расчетной поверхностной поглощенной дозы ионизирующего излучения для разных видов пищевых продуктов в зависимости от заданных технологических рабочих параметров (скорость движения, энергия пучка и т.д.). Предложенная автором методика пробоподготовки для разных видов пищевых продуктов и продовольственного сырья позволила рассчитать поглощенную дозу ионизирующего излучения по образцам костной и мякотной ткани мясного и рыбного сырья, образцам кожи с чешуей для рыбного сырья, по коже плодов – для яблок свежих и по молотым плодам пряностей согласно разработанной Тимаковой Р.Т. методики количественного определения поглощенной дозы. Зафиксирована зависимость основных параметров ЭПР-сигнала от величины дозы излучения. Представлена научная концепция зависимости величины поглощенной дозы от совокупности влияния следующих факторов: вид продукта и его составная часть, доза излучения и площадь ЭПР-спектра при прочих равнозначных неизменных условиях (параметры при проведении облучения, термическое состояние продукта, упаковка и др.). В диссертации приведены данные о присутствии на потребительском рынке пищевых продуктов, ранее обработанных ионизирующим излучением. Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о возможности идентификации пищевой продукции через 12 мес. для мясного и рыбного сырья и яблок, через 18 мес. – для пряностей.

В четвертой главе «Исследование влияния ионизирующего излучения на сохраняемость пищевой продукции животного происхождения» представлены результаты комплексной оценки мясного и рыбного сырья, обработанного разными дозами ионизирующего излучения, на разных сроках хранения в результате проведения органолептической оценки; исследования

пищевой ценности, в том числе аминокислотного состава белка, показателей свежести, микробиологических показателей, гистологических исследований и теплофизических свойств; оценке антиоксидантной активности. На основании полученных результатов установлено, что качество обработанной излучением пищевой продукции животного происхождения обусловлено величиной дозы излучения и сроков хранения при сопоставимых условиях обработки и хранения. Предложено обрабатывать говядину и мясо косули дозой ионизирующего излучения до 10 кГр, свинину и мясо птицы до 9 кГр, шейку свиную, упакованную в МГС – до 8 кГр, карпа охлажденного – до 3 кГр, что обеспечивает продление сроков годности до 30 сут.

В пятой главе «Исследование влияния ионизирующего излучения на сохраняемость пищевой продукции растительного происхождения» представлены результаты комплексной оценки пряностей и яблок свежих, обработанных разными дозами ионизирующего излучения, на разных сроках хранения в результате проведения органолептической оценки; исследования пищевой ценности и микробиологических показателей; оценке антиоксидантной активности. На основании полученных результатов установлено, что на качество обработанной излучением пищевой продукции растительного происхождения влияют дозы излучения. Автором сделан вывод о продлении сроков годности пряностей до 18 мес. при обработке дозой ионизирующего излучения 12 кГр, яблок свежих – до 6 мес. при обработке дозой излучения 3 кГр.

В шестой главе «Исследование острой токсичности и безопасности пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением, на примере мясного сырья» приведены результаты оценки безопасности пищевой продукции, обработанной разными дозами ионизирующего излучения согласно исследований, проведенных на лабораторных животных.

Заключение по диссертационной работе и заключения по отдельным главам отвечают на поставленные в исследованиях задачи.

Представленная диссертационная работа логически построена, результаты научно обоснованы и сопоставимы с результатами исследований, изложенных в публикациях, что свидетельствует о личном участии автора работы в разработке и апробации предложенных методик, проведении исследований и анализе полученных результатов.

Структура диссертационной работы Тимаковой Р.Т. соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора технических наук, и включает в себя компоненты научного исследования:

- обзор научно-технической, патентной и нормативной информации и сформированную проблематику исследований;
- формулировку цели и задачи исследования и научную концепцию работы;
- организационную структуру эксперимента, выбор объектов и методов исследования;

– анализ и обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований согласно поставленным задач;

– практическую значимость для нормативного регулирования оборота пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением, и контроля за рынком такой продукции.

Автореферат диссертации Тимаковой Р.Т. полностью отражает содержание диссертации, дает полное представление о методиках и проведенных экспериментальных исследованиях, включает все основные теоретические, экспериментальные и практические результаты, выводы и практические предложения, полученные соискателем. Новых данных, заключений и выводов, отсутствующих в диссертационной работе, в автореферате не приводится, разночтения отсутствуют. Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Диссертационная работа является комплексным и системно изложенным научным исследованием, что свидетельствует об обоснованности приведенных в работе заключений и практических предложений.

Достоверность полученных результатов определена комплексным анализом достаточного объема экспериментальных исследований, применением современных методов исследований и обработки результатов. Результаты исследований и научные выводы обоснованы и имеют достоверный характер, что подтверждается патентными, теоретическими и экспериментальными исследованиями, полученных с использованием современного исследовательского оборудования с обработкой данных органолептическими и физико-химическими методами и методами вариационной статистики и стандартными компьютерными программами.

Диссертационная работа построена с соблюдением принципов соответствия:

– тема диссертационной работы соответствует научной специальности 05.18.15;

– новизна соответствует пунктам 3,4,5 и 9 Паспорта специальности;

– выводы исследования отвечают поставленным цели и задачам и соответствуют научной концепции исследования;

– публикации автора представлены в хронологическом порядке и соответствуют исследованиям, изложенным в диссертации.

Обоснованность результатов исследований подтверждена публикациями по теме диссертационного исследования – опубликовано 57 научных работ, в том числе 8 – в журналах и конференциях, входящих в

международные реферативные базы данных Web of Science и Scopus, 23 – в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий ВАК; получен один патент на изобретение.

Новизна научных исследований и выводов

Основные положения, выводы, теоретические и практические разработки диссертационной работы научно обоснованы.

Теоретически обоснована и научно доказаны эффективность применения технологии обработки ионизирующим излучением для продления сроков годности пищевой продукции при обеспечении ее безопасности и возможность идентификации пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением.

К наиболее значимым положениям можно отнести разработку адаптированной к разным видам пищевой продукции методики пробоподготовки по составным частям и методики количественного определения поглощенных доз ионизирующего излучения расчетным способом. Впервые выявлена прямо пропорциональная зависимость поглощенной дозы от дозы излучения и площади ЭПР-спектра. Сформированы математические модели расчетной поверхностной поглощенной дозы ионизирующего излучения в зависимости от технологических параметров и вида пищевой продукции. Установлена зависимость изменения основных параметров ЭПР-сигнала: амплитуды, ширины и площади от дозы облучения.

Доказана возможность применения ЭПР-метода для качественной и количественной идентификации пищевых продуктов, обработанных ионизирующим излучением, по разным составным частям

Экспериментальным путем согласно результатов комплексной оценки безопасности и качества пищевой продукции животного и растительного происхождения научно обоснованы и практически установлены рациональные дозы ионизирующего излучения для продления сроков годности до 30 сут мясного и рыбного сырья, до 6 мес – яблок свежих и до 18 мес – пряностей молотых. Доказана безопасность безопасности пищевой продукции на примере мясного сырья, обработанного дозами ионизирующего излучения 8 кГр и 12 кГр.

Новизна технологического решения подтверждена патентом РФ № 2683518 «Способ увеличения срока хранения вареных колбас».

Значимость для науки и практики результатов, полученных автором, и практических рекомендаций

Диссертационная работа представляет научно-квалификационную работу с изложенными научно-обоснованными техническими решениями, внедрение которых теоретическую значимость в возможности использования

полученных результатов для совершенствования нормативной базы по идентификации и определению поглощенных доз ионизирующего излучения.

На основании полученных результатов экспериментальных исследований разработаны и апробированы методики пробоподготовки и количественного определения поглощенных доз, обоснована возможность применения метода ЭПР для идентификации пищевой продукции, предложены рациональные дозы ионизирующего излучения для разных видов пищевой продукции. Доказана эффективность радиационной обработки и безопасность пищевой продукции, обработанной рациональными дозами ионизирующего излучения, и возможность пролонгации сроков годности. Результаты исследований использованы при разработке технических условий и в проектах ГОСТ, разработанных Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации 534.

Результаты исследований внедрены в образовательный процесс ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» для бакалавров направлений подготовки 19.03.01 «Биотехнология» и 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Замечания и вопросы по диссертационной работе

В тоже время возможно сформулировать следующие замечания и вопросы:

1. Желательно пояснить логику в выборе в качестве объекта исследования пищевой продукции растительного происхождения из семечковых плодов – яблок свежих (глава 2, пункт 2.2).

2. В главе 4 п. 2.3 приведена блок-схема для расчета критериев качественной оценки сбалансированности аминокислотного состава белка. Требуется пояснение, в чем заключается разница между общеупотребительным понятием «биологическая ценность белка» (глава 4, пункт 4.1.2, стр. 194) и расчетным показателем биологической ценности белка (БЦ) в приведенной блок-схеме.

3. Следует уточнить необходимость исследования антиоксидантной активности для пищевых продуктов животного происхождения, обработанных ионизирующим излучением (глава 4, пункты 4.1.6 и 4.2.5).

4. Автор в работе применяет в качестве синонимов понятия «радиационно-обработанный», «обработанный ионизирующим излучением», «облученный» – необходимо дать пояснение.

5. С 1 июля 2018г. на территории РФ действует ГОСТ 34131-2017 «Мясо и мясные продукты. Метод обнаружения облученных продуктов газовой хроматографией». Как определяется сопоставимость с примененным автором методом ЭПР?

Отмеченные замечания не снижают научной, методологической и практической значимости и носят в большей мере дискуссионный характер,

не снижая общей положительной оценки представленной работы, выполненной на высоком научном и методическом уровне.

Заключение

На основании проведенной экспертизы диссертационной работы, автореферата, а также публикаций автора считаем, что диссертационная работа является законченным научным трудом, выполненным на высоком профессиональном уровне, сочетающим в себе результаты теоретического, методологического и практического характера. Результаты работы по своей актуальности, новизне и практической значимости соответствуют требованиям п.п. 3, 4, 5 и 9 паспорта научной специальности ВАК 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

Работа отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Тимакова Роза Темерьяновна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

Отзыв на диссертацию Тимаковой Розы Темерьяновны обсужден на заседании кафедры технологии продуктов питания животного происхождения технологического института пищевой промышленности Кемеровского государственного университета, протокол № 1 от «28» сентября 2020 г. На заседании кафедры присутствовало 10 человек. Результаты голосования: «за » - 10 человек, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Заведующий кафедрой технологии продуктов питания животного происхождения ,
доктор технических наук, доцент,
Курбанова Марина Геннадьевна



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»
Россия, 650000 Сибирский федеральный округ,
Кемеровская обл. г Кемерово, ул. Красная, 6
Тел. : +7(3842) 58-38-85 email: tf@kemsu.ru



Подпись М.Г. Курбанова заверяю

Зав. канцелярией Е.В. Кузнецова