

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям ДВФУ



А.В. Цхе

« 07 » 2015 г

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» на диссертационную работу Симаковой Инны Владимировны «НАУЧНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания

Актуальность работы. Диссертация Симаковой И.В. выполнена на актуальную тему, весьма важную как в теоретическом, так в практическом аспекте. В последние годы в России быстро увеличиваются объемы производства и потребления продукции "быстрого питания". Основной группой потребителей продукции "быстрого питания" в настоящее время является молодое поколение. Безопасность этой продукции определяется, в первую очередь, содержанием продуктов термоокислительной деструкции жирового компонента, отрицательное влияние которых на молодой организм особенно выражено. Однако в технической документации на такую продукцию отсутствуют нормы, обосновывающие контроль безопасности и сроки годности продукции в зависимости от степени окисления жирового компонента. Во многих предприятиях индустрии питания практически отсутствует оперативный контроль содержания токсичных продуктов окисления во фритюрном жире, а существующие экспресс-методы не отражают реальной картины его безопасности, не соблюдаются допустимые сроки эксплуатации фритюрного жира. До настоящего времени не удавалось получить систематизированные научные данные о кинетике изменений жирового компонента в процессе высокотемпературной обработки и длительного хранения продуктов быстрого питания.

Особый интерес для науки представляют результаты приведенных в работе исследований, характеризующие влияние уровня вынужденной *транс*-изомеризации

олеиновой кислоты на безопасность и физиологическую ценность фритюрных жиров. Нормативными документами в нашей стране установлены нормы содержания *транс*-изомеров в некоторых пищевых жирах, но эти нормы все еще высоки и требуют детального изучения и идентификации вышеуказанных соединений.

Кроме того, для обеспечения безопасности продукции быстрого питания необходима адсорбционная очистка жиров на этапе производства фритюрной продукции и антиоксидантная защита производимой продукции на этапе ее обращения. При этом только научно обоснованный комплексный, систематизированный подход к выбору адсорбентов, антиоксидантов и технологических принципов внесения их без нарушения привычных сенсорных характеристик продуктов позволит добиться положительных результатов.

В связи с выше изложенным, диссертационная работа Симаковой И.В., посвященная обеспечению безопасности продукции быстрого питания помимо научного, имеет и серьезное социально-практическое значение. Использование результатов работы поможет существенным образом сохранить здоровье населения, особенно молодежи.

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы, посвященной материалам и методам исследования, и шести глав, в которых приведены результаты исследований и их анализ, выводов, списка литературы и приложений с актами испытаний и внедрения, патентами, дипломами, технической документацией. Работа изложена на 388 страницах основного текста, содержит 73 рисунка и 153 таблицы. Список литературы включает 637 наименований, в том числе 230 иностранных источников.

Во введении сформулированы актуальность, цель и задачи исследований, их научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту.

В главе 1 приведены обобщенные данные по состоянию потребительского спроса на продукцию быстрого питания, по проблеме увеличения доли продукции быстрого питания в рационе современных людей, особенно молодежи. Критически рассмотрены современные представления об окислении жиров и методах контроля их качества, включая последние достижения зарубежных исследователей. Показано, что актуальными являются исследования, направленные на повышение безопасности продукции быстрого питания. Перспективным решением проблем безопасности является периодическая адсорбционная очистка жиров при производстве фритюрной продукции от токсичных продуктов окислительного распада и антиоксидантная стабилизация жирового компонента продукции быстрого питания с использованием природных комплексов ингибиторов

окисления.

Глава 2 содержит описание организации и постановки экспериментов, применяемых методов исследований.

В главе 3 автором предложена оригинальная схема контроля безопасности продукции быстрого питания, предусматривающая контроль показателей безопасности готовой продукции. Предложены нормативы показателей безопасности в критических контрольных точках технологического процесса, что является элементом НАССР.

Статистически достоверные результаты оценки безопасности жирового компонента индустриально производимой продукции быстрого питания, приведенные в главе 4, характеризуют высокую степень его окисления. На основании этих исследований автором рекомендовано введение в нормативные документы на кулинарные и фритюрные жиры нового показателя – концентрация сополимеров, нерастворимых в петролейном эфире (массовая доля СНПЭ, %). Кроме того, показатель СНПЭ автор рекомендует ввести при входном контроле качества жиров в базовые показатели их безопасности, предусмотренные системой НАССР для предприятий, производящих продукцию быстрого питания.

По результатам биологических экспериментов на лабораторных животных установлено, что смеси, содержащие гидрогенизированные жиры, не безопасны для использования в качестве фритюрных жиров. Для производства фритюрных жиров диссертантом рекомендуются смеси природных жиров и масел, содержащие не более 2 % *транс*-изомеров жирных кислот, не более 35% насыщенных жирных кислот и 20 - 25% линолевой кислоты, отвечающие рекомендациям Роспотребнадзора для здорового питания.

В главе 5 представлены интересные, с теоретической и практической точек зрения, исследования интенсивности изменений показателей безопасности фритюрных жиров при высокотемпературном нагреве при различных условиях технологического процесса. В результате исследований было установлено, что такие показатели безопасности, как содержание пероксидов и сополимеров, нерастворимых в петролейном эфире (СНПЭ), достоверны и отражают реальную картину окислительной деструкции жира.

Результаты проведенных исследований показали, что фритюрный жир без дополнительной стабилизации может использоваться в практическом технологическом процессе не более 8-10 часов; жир, стабилизированный комплексом антиоксидантов, как, например, «SunnyGold» и «Вегафрай 05» - до 30 часов.

Установлено, что интенсивность впитывания жира продуктом зависит от степени окисления жира и химического состава продукта. Объем испаряющейся влаги

эквивалентен объему жира, впитывающегося в продукт в ходе жарки.

Наиболее важными и значимыми в настоящей диссертационной работе являются результаты исследований, приведенные в главе 6, посвященные экспериментам на животных (белых крысах), уточняющим уровень токсического влияния продуктов окисления на организм. В представленных исследованиях впервые оценена величина токсического влияния и патологий на тканевом и клеточном уровне при употреблении различных видов продукции быстрого питания, доказана тесная взаимосвязь между содержанием СНПЭ и воздействием их на организм и необходимость регламентации и нормирования этого показателя в готовой продукции на этапах ее обращения и реализации для обеспечения безопасности продукции быстрого питания.

В результате исследования технологии адсорбционной очистки фритюрного жира от продуктов окисления (глава 7) разработан способ рафинации термоокисленного фритюрного жира с использованием гранулированного наносорбента КГТН-4, преимущества которого заключаются в значительном снижении концентрации СНПЭ в очищаемом фритюрном жире – на 70 %, удобстве его применения непосредственно в технологическом процессе; возможности интенсификации процесса очистки с использованием ультразвука; легкости отделения адсорбента от жира; использовании отечественного сырья для производства сорбента; исключения токсического воздействия очищенного жира на организм. Также в данной главе автором показаны различные пути введения природных антиоксидантов для стабилизации жирового компонента продукции быстрого питания в зависимости от ее вида с оценкой эффективности предложенных технологических решений.

В главе 8 представлены расчеты экономической эффективности производства и прибыли от реализации новых технологических решений. Проведены экономические расчеты эффективности внедрения предложенной технологии на примере мучного кулинарного изделия «Чак-чак» для ЗАО «Челны-хлеб» Россия. Расчет экономического эффекта от внедрения предложенной технологии очистки показал, что при производстве 1100 кг/сутки фритюрной продукции экономический эффект составит около 8 млн. рублей в год за счет сокращения расхода фритюрного жира на производство продукции быстрого питания. Кроме того, экономические расчеты показали эффективность производства и реализации продукции быстрого питания со стабилизированным жировым компонентом за счет возможности увеличения сроков хранения, улучшения показателей безопасности и органолептических свойств продукции.

Следует отметить масштабность и целостность диссертационной работы, логично выстроенный экспериментальный материал, достаточно ясную и четкую интерпретацию

полученных данных.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Изложенные в диссертации научные положения и выводы в достаточной мере обоснованы достаточным количеством проведенных автором технико-технологических экспериментов, полученных с использованием современных методов анализа, проведением исследований в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании с установленными метрологическими характеристиками, промышленной апробацией, использованием методов статистической обработки полученных экспериментальных данных.

Научная новизна полученных результатов. Регенерация новых знаний позволили автору теоретически обосновать необходимость оценки безопасности жиров - основного функционально-технологического ингредиента продукции быстрого питания. Установлена решающая роль вторичных термостабильных продуктов окисления - сополимеров, нерастворимых в петролейном эфире (СНПЭ), - в оценке безопасности продукции быстрого питания и необходимость нормирования этого показателя в технической документации на продукцию. Рекомендован оптимальный жирнокислотный состав фритюрных жиров. Экспериментально доказано, что смеси, содержащие гидрогенизированные жиры, небезопасны для использования в качестве фритюрных жиров. Научно обоснован выбор сырьевой базы и разработана технология производства нового многокомпонентного термомодифицированного гранулированного наносорбента для очистки частично окисленных фритюрных жиров от продуктов окисления. Исследованиями на лабораторных животных доказана эффективность рафинации, позволяющей восстановить безопасность жиров и продлить срок использования их в технологическом процессе, а также повысить безопасность обжариваемых продуктов. Научно обоснована и экспериментально доказана целесообразность применения природных смесей антиоксидантов при производстве продукции быстрого питания с длительными сроками хранения. Экспериментально подтверждена целесообразность оценки безопасности продукции быстрого питания и технологических процессов ее производства по результатам гематологических, патологоанатомических и гистологических исследований в эксперименте на лабораторных животных. Установлена идентичность патологических процессов в организме и изменения формулы крови при включении в рацион животных продукции быстрого питания и термоокисленных фритюрных жиров, использовавшихся для ее производства. Оценена величина токсического влияния на развитие и патологий на тканевом и клеточном уровне при длительном употреблении различных видов продукции быстрого питания.

Практическое значение полученных результатов заключается в систематизации и расширении научных знаний о глубине изменений жирового компонента продукции быстрого питания в процессе высокотемпературной обработки и длительного хранения; о накоплении продуктов безопасных на клеточном и тканевом уровне у лабораторных животных; адекватных методах оценки безопасности продукции быстрого питания, базирующихся на физико-химических и биологических исследованиях.

На основании проведенных исследований разработан способ очистки фритюрных жиров, позволяющий значительно повысить безопасность фритюрной продукции и продлить срок использования жиров в технологическом цикле производства фритюрной продукции. Результаты исследований подтверждены в промышленных условиях на ряде предприятий индустрии питания.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Результаты исследований рекомендуется использовать:

- в предприятиях индустрии питания для повышения качества готовой продукции и уровня ее безопасности; повышения экономической целесообразности производства фритюрной продукции;
- в учебных заведениях при подготовке бакалавров, магистров для предприятий индустрии питания;
- в научных коллективах, занимающимся организацией здорового питания.

Работа выполнена на современном научно-техническом уровне. Основные результаты ее доложены и обсуждены на международных и всероссийских конференциях, на научных школах-семинарах для молодых ученых в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», на семинарах практических работников. По результатам диссертационной работы опубликовано 124 работы, в том числе 16 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 7 патентов РФ на изобретения. Автореферат и опубликованные работы, полностью отражают основное содержание работы.

Вместе с тем, по диссертационной работе имеются следующие критические замечания и пожелания:

1. Не совсем ясна позиция автора по определению понятия «продукция быстрого питания». Предлагается ли на основе проделанной работы новая классификация таких продуктов или товароведная классификация должна остаться прежней? Как это согласуется с ТР/ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции?
2. Каковы возможности промышленного производства адсорбентов по предложенной технологии? Почему применяются именно нано-сорбенты?

3. В литературном обзоре автор достаточно серьезно критикует НТД на технологический контроль безопасности фритюрного жира. Какие изменения или дополнения, по мнению автора, следовало бы внести в стандарты для обеспечения безопасности исследуемой категории продукции?

4. Понятие «оптимизация» достаточно широкое. Что взято за основу при оптимизации жирнокислотного состава фритюрного жира?

5. Тема безопасности и использования пальмового масла в настоящий момент очень актуальна. В работе много исследований по пальмовому маслу, но не совсем ясно мнение автора по вопросу его использования в Российской пищевой промышленности.

6. Работа защищается по специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания, однако следует пояснить, какие новые товароведные показатели автор вносит в описание методов и как это отразится на комплексном показателе качества продукции общественного питания.

Заключение. Указанные замечания не носят принципиального характера. В целом, диссертационная работа Симаковой И.В. является законченным серьезным научным квалификационным трудом.

Результаты диссертационной работы, вносящей вклад в развитие научной специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания могут существенно повлиять на развитие трендов в современной индустрии питания. Они имеют большое социальное и практическое значение. Представленная работа по актуальности, новизне и практической значимости полностью удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор - Симакова Инна Владимировна - несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Каленик Татьяна Кузьминична
03.00.23, доктор биологических наук,
профессор, зав. кафедрой биотехнологии
и функционального питания
Школы биомедицины ДВФУ

690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
8(914) 681-49-35, kalenik.tk@dvfu.ru

