

«УТВЕРЖДАЮ»

ВрИО Директор ФГАНУ «Всероссийский  
научно-исследовательский институт  
молочной промышленности»,  
доктор технических наук, профессор РАН  
Д. В. Харитонов  
« 22 » ноября 2018 г.

**ОТЗЫВ**  
ведущей организации

на диссертационную работу

**Денисова Сергея Викторовича на тему: «Прогнозирование и оценка показателей безопасности и качества сливочного масла в системе прослеживаемости», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»**

В современных условиях отечественного потребительского рынка пищевой продукции стабильная и успешная деятельность предприятия обуславливается способностью удовлетворять требования потребителей в безопасной и качественной продукции. Одной из стратегических задач пищевой науки и перерабатывающих отраслей промышленности на период до 2030 года является обеспечение населения продукцией с гарантированными безопасностью и качеством, соответствующей медико-биологическим нормам. Сливочное масло относится не только к полноценным продуктам питания, но и к стратегически важным товарам для формирования, хранения и обслуживания запасов государственного материального резерва. Молочный жир хорошо усваивается и выполняет в организме человека энергетическую, репродуктивную и строительную функции. В сливочном масле содержатся витамины: А, Д, В12, селен – природный антиоксидант, который выводит из организма свободные радикалы. В сливочном масле содержится до 40 % олеиновой кислоты, которая оказывает благотворное влияние на уровень холестерина в крови. Поэтому производство качественного сливочного масла является важной народнохозяйственной задачей. Несовершенство правовых и организационных механизмов в отношении качества пищевой продукции приводит к тому, что на российском рынке имеет место оборот фальсифицированной пищевой продукции, а также продукции, не отвечающей потребностям большинства населения. Разработка новых видов конкурентоспособной продукции, в частности, сливочного масла с гарантированными показателями качества и безопасности в течение всего срока годности, является актуальной как для производителя и потребителя, так и для государства в целом.

## **Структура работы.**

Диссертационная работа состоит из введения, 8 глав, заключения, списка сокращений и списка литературы, содержащего 163 наименования. Диссертационная работа изложена на 183 страницах машинописного текста, включает 23 таблицы, 18 рисунков и 17 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе проведён анализ научно-технической литературы, нормативной и технической документации, рассмотрены программные документы РФ в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции, изучены проблемы появления на потребительском рынке фальсифицированной масложировой продукции. На основании имеющихся в литературных источниках данных подтверждена актуальность избранной темы и необходимость прогнозирования и оценки показателей качества и безопасности при производстве сливочного масла в системе прослеживаемости от фермы до потребителя. Подчёркнута роль внешних факторов формирования свойств пищевых систем, дан критический анализ уровня обеспеченности технологических процессов, наличия критических точек.

Во второй главе изложены методические подходы к выполнению работы, представлена схема организации исследований. Приведены используемые методы и приборы исследования; методология формирования экспертных групп (способ взаимных рекомендаций, метод «полного охвата проблемы»); методология экспертных оценок по методу «Дельфи», методы математического прогнозирования, физико-химические методы, включая хроматографию.

В третьей главе приведены результаты исследования рынка производства и потребления сливочного масла. Были разработаны анкеты для опроса потребителей. Автор привёл в тексте результаты социологического опроса 150 респондентов с учётом данных Росстата о пропорциях возрастных групп взрослого населения (от 18 лет) и пола (46 % мужчин и 54 % женщин) на 1 января 2015 г. В ходе анализа качественных показателей по органолептической оценке потребитель делает выбор в пользу того или иного вида и торговой марки сливочного масла, помимо стоимости продукции, на основании ряда критериев: органолептических показателей качества (на вкус и запах сливочного масла обращают внимание 53 % потребителей, на внешний вид – 44 %, на консистенцию – 26 % и на цвет 15 %). Показатель безопасности продукции, (отсутствие порчи или дефектов продукта) отметили 42 % опрошенных потребителей.

Анализ научно-технической и нормативной литературы и сравнение с полученными результатами исследования выявили требования к качеству и безопасности сливочного масла в соответствии с ГОСТ 32261-2013, ТР ТС 033/2013 и ТР ТС 021/2011. Проведённая оценка соответствия 21 образца

сливочного масла нормируемым по физико-химическим показателям требованиям, позволила установить наличие нестандартных образцов (4), а также несоответствия по требованиям безопасности ТР ТС 033/2013 по содержанию КМАФАнМ, дрожжей и плесеней (в сумме), что недопустимо. По содержанию кадмия, ртути, мышьяка, свинца, радионуклидов, пестицидов, микотоксинов и антибиотиков, бактерий группы кишечных палочек (БГКП) (колиформы), *S. aureus*, патогенных, в том числе сальмонеллы, *L. monocytogenes* показатели не превышали предельно-допустимых значений.

В четвертой главе представлены результаты изучения влияния технологии содержания животных, ветеринарно-санитарных, сырьевых и технологических факторов на показатели безопасности и качества сливочного масла. Выявлена тенденция снижения содержания радионуклидов (цезий-137 и стронций-90) в кормах и в полученном молоке – в 1,9 и 1,4 раза, соответственно. Это объясняется способностью радионуклидов, попадающих в организм животного с кормом, накапливаться в тканях, тем самым снижая исходное содержание радионуклидов. Выявлен сезонный характер содержания токсичных веществ (прежде всего свинца) и КМАФАнМ, обусловленный переходом опасных веществ (свинца, кадмия) из кормов для животных в молоко и развитием нежелательной микрофлоры в теплое время года. Проведены исследования массовой доли жира, белка и СОМО в образцах молока сырого как сырья для производства масла в течение года (с января по декабрь 2015 г.). В ходе экспериментальных исследований установлено некоторое увеличение содержания жира, белка и СОМО в молоке в осенний период, снижения – в весенний. Соискатель делает акцент на необходимость учёта зоотехнических и ветеринарно-санитарных факторов в точки контроля (в т.ч. и сезон года), как факторов формирования показателей безопасности и качества готового продукта, на необходимость обеспечения прослеживаемости и контроля не только на молокоперерабатывающем предприятии, но и на ферме с учётом технологии содержания животных. Доказана решающая роль технологических операций на показатели безопасности (содержание свинца, мышьяка, радионуклидов и КМАФАнМ) в цепочке «молоко (приёмка) → молоко перед сепарированием и пастеризацией → перед созреванием сливок → после созревания → масло» в среднем в 1,0→1,3→0,0004→0,08→0,16 раза, соответственно.

Эти данные позволяют прогнозировать и прослеживать изменения содержания показателей безопасности при производстве сливочного масла.

Изучено влияние процесса хранения готового продукта в различных упаковках по микробиологическим показателям безопасности. Отмечено увеличение количества КМАФАнМ в конце срока годности в 39 раз для масла сливочного в кашированной фольге (срок годности 35 суток) и в 29 раз – для масла сливочного в пергаменте (срок годности 20 суток), а также увеличение дрожжей и плесеней в 2,8 раза и 1,9, раза соответственно.

В пятой главе научно обоснован методический подход к прогнозированию, оценке и обеспечению показателей безопасности и

качества, включающий: экспертную оценку значимости причин возникновения несоответствий показателей безопасности и качества сливочного масла установленным требованиям; базу факторов, влияющих на степень удовлетворённости потребителей; определение основных критических контрольных точек, характерных для производства сливочного масла от фермы до прилавка;

Полученные данные играют важную роль при создании системы прослеживаемости как на отдельно взятом предприятии, так и в молочной отрасли. Полученные результаты позволяют быстро, без дополнительных исследований, провести предварительную оценку изменения значений содержания опасных для человека химических веществ и микроорганизмов под действием влияния различных сырьевых и технологических факторов в процессе производства сливочного масла. Проведённые экспертные исследования представляют собой матрицу прогнозирования и оценки показателей безопасности и качества сливочного масла в системе прослеживаемости.

В шестой главе соискателем предложен нетрадиционный метод определения ККТ по всей цепочке производства продукта «от фермы до потребителя» с учётом полученных результатов исследований и экспертных оценок. Разработанные элементы системы обеспечения безопасности позволяют расширить и усовершенствовать действующую на каждом пищевом предприятии систему на базе принципов ХАССП с учётом имеющихся особенностей производства, возможностей предприятия и существующей на предприятии технической документации.

В седьмой главе приведены результаты исследования по усовершенствованию технологии производства и обеспечению гарантированного уровня безопасности (в частности, по содержанию КМАФАнМ, дрожжей и плесеней) на базе изучения всех факторов, влияющих на качество и безопасность сливочного масла и представлены результаты разработки новых видов сливочного масла с гарантированными показателями качества и безопасности: экспериментально определены жирно-кислотный состав, показатели безопасности (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть, железо, медь, ГХЦГ, ДДТ и Афлатоксин В<sub>1</sub>), физико-химические и органолептические показатели образцов вносимого в сливочное масло вкусового компонента, обладающего бактерицидными свойствами (рыжиковое, льняное, кунжутное, амарантовое и тыквенное масла). Исследования показали полное соответствие образцов растительного масла требованиям безопасности. Разработаны новые рецептурно-компонентные решения при производстве новых видов сливочного масла с гарантированными показателями безопасности и качества, достигаемые за счет внесения кунжутного и амарантового масел, как вкусовых наполнителей, обладающих бактерицидными свойствами по сравнению со сливочным маслом, выработанным по ТТИ ГОСТ Р 52969-001 и ТИИ ГОСТ Р 52969-002.

Обоснован этап внесения и рациональные дозы вкусовых наполнителей: после промывки масляного зерна в технологии производства масла методом сбивания и в высокожирные сливки при производстве масла методом преобразования ВЖС. Установлено, что применение 1,0 % вкусовых наполнителей является рациональным, т.к. обеспечивает стойкий бактерицидный эффект в процессе хранения сливочного масла.

Исследования образцов готовых продуктов на содержание в них нормируемых микробиологических показателей безопасности (БГКП (колиформы), *S. aureus*, патогенные, в т.ч. сальмонеллы, и *L. monocytogenes*) не выявили превышения допустимых уровней.

Обоснованы сроки годности в соответствие с МУ 4.2.1847-04. Анализ изменения нормируемых показателей качества и безопасности разработанных продуктов свидетельствует о успешном создании сливочного масла с гарантированными показателями безопасности и качества в течении всего срока годности.

Доказана конкурентоспособность новых видов продуктов с использованием вкусовых компонентов, обладающих бактерицидными свойствами (патент № 2663263 Пищевой масложировой продукт и СТО 00430522-001-2016 Масло сливочное с вкусовыми компонентами. Технические условия. Полученные результаты внедрены на предприятиях молочной отрасли: в ООО «Коломнамолпром» (акты о внедрении от 25 мая 2016 г, от 21 июня 2016 г., от 30 июня 2016 г.) ЗАО «Пановский» (акты о внедрении от 25 октября 2017 г., от 1 марта 2018 г.).

В восьмой главе проведён расчёт экономической эффективности от производства сливочного масла с амарантовым маслом, который составил 7301,63 тыс.руб в год на 1 т.

### **Научная новизна.**

- научно обоснован сезонный характер изменения массовой доли свинца и кадмия при переходе из кормов для животных в молоко и сливочное масло;

- установлено влияние технологических операций (сепарирование, изготовление масла) на изменения массовой доли свинца и мышьяка в цепочке «молоко→сливки→масло» в среднем в 1,0→1,27→1,35 и 1,0→1,46→2,4 раза соответственно, – на содержание КМАФАнМ в цепочке «молоко (приёмка) → молоко перед сепарированием и пастеризацией → перед созреванием сливок → после созревания → масло» в среднем в 1,0→1,3→0,0004→0,08→0,16 раза соответственно;

- научно обоснован методический подход к прогнозированию, оценке и обеспечению показателей безопасности и качества, включающий: экспертную оценку значимости причин возникновения несоответствий показателей безопасности и качества сливочного масла установленным требованиям; базу факторов, влияющих на степень удовлетворённости

потребителей; определение основных критических контрольных точек, характерных для производства сливочного масла от фермы до прилавка;

- определены особенности химического состава и физических свойств, колебания в значениях показателей качества и безопасности в зависимости от условий содержания, ветеринарно-санитарных и технологических факторов;

- изучен жирно-кислотный состав новых видов сливочного масла, установлено повышенное содержание C<sub>18:2</sub> линолевой кислоты 3,8-4,0 %.

### **Практическая значимость.**

- установлены дополнительные критические точки в технологической цепочке в соответствии с системой прослеживаемости;

- разработаны новые рецептурно-компонентные решения;

- даны рекомендации по усовершенствованию технологических процессов для гарантии обеспечения качества и безопасности, апробированные в производственных условиях.

Новые данные исследований внедрены в учебный процесс при подготовке магистров по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения. Магистерская программа «Управление качеством пищевых продуктов».

### **Степень достоверности и апробация результатов.**

Основные результаты работы доложены на конференциях:

- Международная научно-практическая конференция «Продовольственная безопасность и импортозамещение в условиях современного социально-экономического развития России», Коломна, 2015.

- Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 150-летию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, 2015.

- Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, Коломна, 2015.

- Всероссийская студенческая конференция в рамках XIV Международного форум-выставки «Молочная и Мясная Промышленность», Москва, 2016.

- International Scientific Days 2016 The Agri-Food Value Chain: Challenges for Natural Resources Management and Society. Conference proceedings, Nitra, Slovak Republic, 2016.

- Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 100-летию И. С. Шатилова, Москва, 2017.

- Всероссийская студенческая конференция аграрных вузов в рамках работы Салона «Молочное дело» Всероссийского форума «Российское село-2017», Москва, 2017.

- Международная молочная неделя. Международная научно-практическая конференция «Молоко и молочная продукция: актуальные вопросы производства», Углич, 2018.

- Золотая медаль за разработку новых видов продукции на форуме – выставке «Росбиотех 2018», Москва, 2-4 октября 2018.

В ходе экспериментальных исследований использовались современные методы, повторность и точность, объективность определений достаточна, итоговые результаты статистически обработаны.

### **Публикации результатов работы.**

По основным материалам исследований опубликовано 18 печатных работ, из которых 7 – в центральных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, Web of Science – 1, монография – 1, патент – 1.

**Соответствие диссертации специальности, по которой работа представлена к защите.**

Диссертационная работа соответствует п.1, 5, 7, 9 паспорта специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

### **Соответствие автореферата тексту диссертации.**

Автореферат отражает содержание диссертационной работы, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ.

### **ЗАМЕЧАНИЯ**

1. Из диссертационной работы Денисова С.В. не ясно возможно ли применение предложенного автором методического подхода к прогнозированию и оценке показателей качества и безопасности в системе прослеживаемости для других видов молочной продукции.
2. В главе 2 диссертационной работы не прописан алгоритм расчёта изменения содержания КМАФАнМ, свинца и мышьяка в цепочках «молоко→сливки→масло» в 1,0→1,3→0,0004→0,08→0,16; 1,0→1,27→1,35 и 1,0→1,46→2,40
3. При изучении влияния зоотехнических, ветеринарно-санитарных, сырьевых и технологических факторов на показатели безопасности и качества сливочного масла соискателем установлена ККТ 2 «Условия содержания» и разработаны корректирующие мероприятия, но не исследован фактор гигиенической обработки вымени КРС перед доением, который, на наш взгляд, должен иметь влияние на микробиологические показатели молока-сырья.

