

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГАОУ ВО «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИУ)
ВЫСШАЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА «ПИЩЕВЫЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

_____/Е.В. Гаврилова/

_____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____/И.Ю. Потороко/

_____ 2019 г.

Управление процессами биотехнологической обработки мясного сырья
на основе СМБПП

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–19.04.01.2019.307.ПЗ ВКРМ

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ,
к.т.н., доцент

_____/Г.К. Альхамова/

_____ 2019 г.

НОРМОКОНТРОЛЕР,

к.т.н., доцент

_____/Н.В. Попова/

_____ 2019 г.

АВТОР РАБОТЫ

студент группы МБ-210

_____/Е.А. Зинина/

_____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Зинина Е.А. Управление процессами биотехнологической обработки мясного сырья на основе СМБПП. – Челябинск: ЮУрГУ, МБ-210; 2019. – 91 с., 19 ил., 17 табл., библиогр. список – 52 наим., 2 прил.

Объектом исследования явилось мясное сырье с нетрадиционным характером автолиза.

Цель работы – исследование влияния биотехнологической обработки на свойства мясного сырья с нетрадиционным характером автолиза и управление этим процессом на основе СМБПП.

В ходе исследований проведен анализ основных показателей мясного сырья различных поставщиков, разработаны способы биомодификации мясного сырья с применением заквасочных культур и ферментных препаратов. В процессе работы проводились экспериментальные исследования органолептических показателей и функционально-технологических свойств мясного сырья, прошедшего биотехнологическую обработку, сравнение опытных образцов с контрольным.

Произведена оценка рисков и опасных факторов на основе принципов СМБПП, разработаны контролирующие и предупреждающие действия для каждого этапа производства мясных продуктов с использованием биотехнологически обработанного мясного сырья, установлены критические точки контроля в процессе производства, подготовлены рабочие листы ХАССП для установленных точек контроля.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Современные способы биотехнологической обработки мясного сырья..	9
1.2 Отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества и управления производством.....	13
1.3 Формирование и функционирование системы менеджмента качества и безопасности на предприятиях мясной промышленности.....	16
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	20
2.1 Понятие о мясе с нетрадиционным характером автолиза.....	20
2.2 Специфика использования мясного сырья с признаками PSE и DFD.....	22
2.3 Способы совершенствования технологии переработки мяса с признаками PSE и DFD.....	24
2.4 Анализ технологических параметров сырья, используемого при производстве продукции на предприятии ИП Куприянова Е.В.....	25
3. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
3.1 Объекты исследований.....	32
3.2 Методы исследований.....	33
3.2.1 Проведение органолептической оценки.....	33
3.2.2 Определение содержания влаги.....	34
3.2.3 Определение влагосвязывающей способности мяса.....	35
3.2.4 Определение влагоудерживающей способности мяса.....	36
3.2.5 Определение эмульгирующей способности мяса и стабильности эмульсии.....	37
3.2.6 Определение рН мясной системы.....	38
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	39
4.1 Влияние биотехнологической обработки (закваска) на качественные показатели мясного сырья с нехарактерным автолизом.....	39

4.2 Влияние ферментной обработки на качественные показатели мясного сырья с нехарактерным автолизом.....	44
4.3 Технологический процесс биотехнологической обработки мясного сырья.....	48
5 УПРАВЛЕНИЕМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ СМБПП..	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	78
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Технологические показатели входящего сырья различных поставщиков.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример оформления оценочного листа.....	91

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из важнейших задач, стоящих перед мясоперерабатывающей промышленностью, является внедрение ресурсосберегающих технологий и в то же время выпуск качественной продукции с высокими потребительскими свойствами.

На переработку и хранение во многих странах мира ежегодно поступает огромная доля мяса с нехарактерным протеканием автолитических процессов, заметно увеличилось количество сырья с признаками PSE. При производстве мясопродуктов из такого вида сырья по устоявшимся традиционным технологиям требуемые качественные характеристики не достигаются, возрастает количество брака, снижается выход готовой продукции, что отрицательно сказывается на объемах выработки и экономической эффективности производства.

Возможности направленного регулирования функционально технологических свойств фаршевых систем и качественных характеристик готового продукта из сырья с признаками PSE и DFD ограничивается использованием белковых, фосфатных препаратов. Несмотря на то, что белковые препараты повышают эмульгирующую способность фаршевых систем и способствуют связыванию влаги, они не оказывают должного влияния на влагоемкость белков мяса. Фосфатные препараты, позволяющие увеличить водосвязывающую способность мышечных белков и повышающие растворимость белков актомиозинового комплекса, в свою очередь значительно снижают безопасность продукции [29].

В связи с этим актуальным является проведение исследований, связанных с поиском рациональных путей использования мясного сырья с нетрадиционным характером автолиза, не требующего внесения химических функциональных смесей.

Объектом исследования явилось мясное сырье с нетрадиционным характером автолиза.

Цель работы – исследование влияния биотехнологической обработки на свойства мясного сырья с нетрадиционным характером автолиза и управление этим процессом на основе СМБПП.

При выполнении работы в соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- рассмотреть отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества и управления производством;
- изучить нормативно-правовую основу системы менеджмента качества;
- провести аналитический обзор современных способов биотехнологической обработки мясного сырья;
- изучить технологические характеристики качества и специфику использования мясного сырья PSE, DFD;
- провести анализ показателей сырья, поступающего на переработку на ИП Куприянова Е.В.;
- разработать и исследовать технологию биотехнологической обработки мясного сырья с нетрадиционным ходом автолиза;
- произвести оценку рисков и опасных факторов на основе СМБПП;
- установить критические точки контроля в процессе производства мясных продуктов с использованием биотехнологически обработанного мясного сырья.

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные способы биотехнологической обработки мясного сырья

В настоящее время производственные процессы, основанные на использовании живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности с целью решения технологических задач, приобрели огромное значение. Достижение превосходства в биотехнологии – одна из важных задач в экономической политике современных промышленных государств [1].

Устранение многих дефектов продукции связано с биотехнологическим принципом модификации мясного сырья – направленным регулированием хода биотехнологических, микробиологических и физико-химических процессов, в результате которых формируется структура, цвет и вкусоароматические характеристики готового продукта.

Технологическое действие микроорганизмов связано с образованием специфических биологически активных компонентов: органических кислот, бактериоцинов, ферментов, витаминов и других, что способствует улучшению санитарно-микробиологических, органолептических показателей готового продукта, а также позволяет интенсифицировать производственный процесс.

Целенаправленное использование методов биотехнологии позволяет добиться получения готового продукта со стабильным качеством.

Несмотря на достаточно обширный теоретический и экспериментальный материал, накопленный в настоящее время исследователями по применению стартовых культур при производстве мясопродуктов, научный и практический интерес представляет исследование различных видов микроорганизмов, ферментных препаратов.

Использование стартовых культур – важнейший биотехнологический фактор формирования качества сырокопченых колбас. Критериями качества сырокопченых колбас являются внешний вид, консистенция, вкус и, конечно же, срок хранения.

По традиционной технологии процесс созревания сырокопченых колбас длится 8–12 недель, что требует дополнительных площадей, строжайшего соблюдения температурных и влажностных режимов в камерах, высокой квалификации обслуживающего персонала.

Новые технологии сырокопченых колбас предусматривают использование многофункциональных добавок, содержащих специальные штаммы микроорганизмов направленного действия (стартовые культуры), которые регулируют биохимические процессы, формирующие качество готового продукта [39, 40].

Известен способ производства мясных продуктов на концентрате пропионовокислых бактерий. Данное изобретение предполагает их использование в мясной промышленности при производстве вареных колбас. По предложенному способу в предварительно измельченное мясное сырье на этапе посола предусматривается введение концентрата пропионовокислых бактерий *Propionibacterium shermanii* КМ-186 в количестве 2–3 единиц активности и шрота кедрового ореха в количестве 5–7 % на 100 кг основного сырья. Фарш выдерживают для посола в течение 8–9 часов. После приготовления фарша осуществляют формование, вязку, осадку, обжарку и варку колбас.

Способ позволяет повысить пластичность мясного сырья, улучшить его влагосвязывающую способность и сократить длительность посола, при этом увеличивая выход готового продукта. Отмечается снижение доли остаточного нитрита натрия в колбасных изделиях [31]. Недостатками данного способа являются: отсутствие промышленного производства шрота кедрового ореха.

Рядом исследователей предложен способ производства вареной колбасы с использованием стартовых культур. Способ предусматривает после этапа измельчения мяса перед посолом внесение в сырье стартовых культур – бактериальной закваски *Lactobacillus gallinarum* И-12 и *Enterococcus hirae* БК-37 в соотношении 1:1 в общем количестве 1,2 кг / 100 кг.

Введение в модельные системы вареных колбас стартовых культур

положительно влияет на функционально-технологические свойства этих систем, улучшает органолептические, микробиологические и физико-химические свойства готового продукта [35].

Ю.С. Савельевой и Е.А. Молибога предложен способ производства вареных колбасных изделий, предусматривающий в процессе посола сырья введение концентрата пропионовокислых бактерий, приготовление фарша, формование колбасного батона, осадку и термическую обработку батона. На стадии приготовления фарша вносят смесь экстрактов розмарина и кориандра в соотношении 1:1. В процессе посола вносят закваску *Lactobacillus casei*, в качестве концентрата пропионовокислых бактерий используют БК-Углич-ПРО. Обеспечивается получение вареной колбасы, обладающей высокими органолептическими показателями, биологической и пищевой ценностью, пробиотическими свойствами, которая рекомендуется как для массового, так и для профилактического питания людей.

В результате исследования установлено увеличение выхода готового продукта, повышение пластичности мясного сырья, улучшение его влагосвязывающей способности. Длительность проведения посола посола сокращена, но в то же время отмечено улучшение органолептических свойств вареных колбас (вкуса, аромата, консистенции), снижение доли остаточного нитрита натрия в готовом продукте [33].

Известен способ обработки мяса верблюда водным раствором ферментного препарата протосубтилин ГЗх с протеолитической активностью 70 ед/г, который вводят в мясо верблюда в количестве 0,4÷1,0 % к весу мясного сырья. После выдержки мяса верблюда в течение 6÷24 ч при температуре 8±2 °С обеспечивается улучшение органолептических и реологических характеристик продукта [34].

Н.А. Баер, А.Д. Неклюдов, В.А. Зиборов предложили способ производства полуфабриката для производства мясных изделий. Предложено производить обработку мясного сырья водным раствором хлорида натрия и ферментировать

сырье ферментом гепатопанкреаса краба в количестве 0,01–0,05 % к массе мясного сырья и вносить панкреатин или папаин в количестве 0,1÷0,5 % к массе сырья. Водный раствор хлорида натрия берут 0,015–0,05%-ным в количестве 0,1÷0,2 % к весу сырья. Производят выдержку полученного полуфабриката в течение 4 ч при 5 °С и затем направляют для приготовления колбасных и других изделий. Техническим результатом полученного изобретения является повышение адгезионной, противомикробной и водосвязывающей способностей обработанного мясосырья, улучшение его органолептических и микробиологических показателей [18]. Несмотря на полученный технологический эффект, недостатком изобретения является его трудоемкость, возникновение сложностей в промышленном использовании закваски.

Ю.Г. Костенко, Н.В. Тимошенко, О.А. Бойко предложен способ биотехнологической обработки мясных изделий, в соответствии с которым предусмотрена подготовка сырья, приготовление рассола с внесением в него ферментного препарата, шприцевание, массажирование или выдержка в рассоле, формование, варка, копчение и охлаждение. Для приготовления рассола с ферментным препаратом используют ферментный препарат штамма *Serratia proteamaculans*-94 и бактериальный препарат ПБ-МП, которые предварительно регидратируют при соотношении 1:4 соответственно. Изобретение позволяет рационально использовать мясное сырье, расширить ассортимент выпускаемых мясных продуктов с улучшенными вкусовыми качествами, упростить процесс производства, увеличить экономическую эффективность [30].

В последние годы многие ученые обращают пристальное внимание при проведении ферментной обработки мясного сырья на пропионовокислые и бифидобактерии, которые обладают высокими протекторными свойствами по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре и протеолитической активностью к белкам мяса. Усилия ученых в данной области в основном сконцентрированы на применении указанных бактерий в производстве ферментированных колбас, либо для размягчения низкосортного сырья [6, 19].

Научно-практический интерес к расширению области использования мясного сырья с нетрадиционным ходом автолиза в производстве мясопродуктов существует многие годы. Несмотря на это, мало изученным остается аспект применения биотехнологической обработки ферментами и заквасочными культурами при переработке мяса с нетрадиционным ходом автолиза. Такое сырье характеризуется недопустимыми для производства качественных продуктов функционально-технологическими свойствами, которые можно улучшить посредством внесения различных химических добавок (например, фосфатов) или его биотехнологической обработки.

1.2 Отечественный и зарубежный опыт обеспечения качества и управления процессами производства

Система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП) – это система для разработки и осуществления скоординированной деятельности по руководству и управлению организацией в целях обеспечения безопасности пищевой продукции [8].

История развития систем менеджмента безопасности пищевой продукции начинается в 20-х годах прошлого века. В США разрабатывали американский санитарный стандарт 3-A (American 3-A standard) для молочной промышленности. В данном стандарте была впервые представлена система анализа рисков и критических контрольных точек (ККТ).

К шестидесятым годам в рамках космической программы, американской компанией Pillsbury была разработана система ХАССП (НАССР) – анализ рисков и критические контрольные точки (Hazard Analysis and Critical Control Points). В 1967 году под руководством Управления продовольствия и лекарственных препаратов США была запущена экспериментальная программа самостоятельной сертификации предприятий пищевой промышленности.

Начиная с 1974 года ХАССП становится обязательным условием для производителей низкокислотных консервов США. В 1997 году на 29-ой сессии

Комитета по гигиене пищевых продуктов Codex Alimentarius в результате совместной программы продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) (англ. Food and Agriculture Organization, FAO) и всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) на международном уровне изложили принципы ХАССП и этапы разработки систем на его основе – Руководящих указаний по применению системы ХАССП, вошедших в Документы Комиссии Кодекс Алиментариус Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene (Рекомендованный международный кодекс по поддержке единых принципов гигиены продуктов питания CAC/RCP1-1969, Rev. 4-2003, и Council Directive 93/43/ EEC on the hygiene of foodstuffs (Директива совета ЕС 93/43/ЕЕС по гигиене продуктов питания), которые применяются по настоящее время [5, 52].

Указанные принципы стандартами сами по себе не являются, но они послужили основой разработанных стандартов международных и национальных уровней. В каждом заложены принципы ХАССП и руководящие указания по их применению.

В настоящее время концепция ХАССП признана во всем мире как наиболее эффективная система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП) [22].

Действующие на сегодняшний день стандарты, созданные на базе принципов НАССР, были впервые утверждены в 2005 году. Данная серия стандартов на системы менеджмента в области безопасности пищевой продукции объединена под общим названием ISO 22000 [5].

В настоящее время в России в качестве национального стандарта 01.01.2008 г. введен в действие ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», который интегрирует требования ISO 22000:2005 и системы НАССР. Стандарт регламентирует безопасность пищевой продукции, аналогично серии международных стандартов ISO 22000.

Цель ГОСТ Р ИСО 22000-2007 заключается в том, чтобы помочь организациям всех типов (производителям сырья и пищевых продуктов; компаниям, обеспечивающих транспортировку и хранение продукции; организациям розничной торговли и общественного питания; изготовителям оборудования и упаковочных материалов, добавок и ингредиентов для пищевых продуктов и других), участвующим в цепи создания пищевой продукции, в процессе внедрения системы менеджмента безопасности этой продукции. Ответственность за безопасность конечного пищевого продукта несут все участники цепи [8].

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 22004-2017 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Руководство по применению ИСО 22000» создание системы менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП) является инструментом, используемым для снижения риска в отношении здоровья людей, связанное с употреблением продукции какой-либо организации. Система также полезна для обеспечения соответствия законодательным/нормативным требованиям и/или требованиям клиентов.

ИСО 22000 способствует внедрению системного подхода для разработки, документирования, внедрения и поддержания СМБПП. Неотъемлемой частью этого подхода является управление цепью поставок (оценка и утверждение поставщика) и обеспечение безопасности продукции при дистрибуции [9].

Стандарт содержит требования к системе менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП), включающей основные признанные элементы:

- интерактивный обмен информацией;
- систему менеджмента;
- программы создания предварительных условий (программы-предпосылки);
- принципы анализа опасностей по критическим контрольным точкам (ХАССП) [8].

СМБПП разрабатывается и внедряется с использованием подхода Plan – Do – Check – Act (PDCA) (Планируй – Делай – Проверяй – Действуй) следующим образом:

1) планирование (Plan) действий: от разработки программ PRP, плана ХАССП и/или подобного ему плана путем проведения анализа опасностей и валидации выбранных мероприятий по управлению до установления процедур верификации и разработки системы прослеживания;

2) внедрение (Do) мониторинга, корректировок, корректирующих мероприятий и управления опасной продукцией (повседневная деятельность);

3) верификация (Check) программ PRP, мероприятий по управлению и работоспособности системы;

4) улучшение (Act) путем анализа функционирования всей системы (анализа со стороны руководства), актуализации системы и/или повышения ее результативности [9].

1.3 Формирование и функционирование системы менеджмента качества и безопасности на предприятиях мясной промышленности

Для любых предприятий по производству продовольственных продуктов наиболее важной и актуальной является проблема производства безопасных продуктов питания, но мясоперерабатывающие предприятия занимают одну из самых высоких позиций [6, 17] в плане представления опасности для человека, так как мясное сырье характеризуется высокой опасностью распространения пищевых токсикоинфекций и зооантропонозов, а также подверженностью быстрой микробиологической порче [6, 26].

С точки зрения технологии производства мясопродукты подвергаются множеством применяемых режимов и параметров обработки сырья, процесс производства является сложным и многостадийным [20].

Рассмотрение вопросов обеспечения безопасности при производстве мясных продуктов требует комплексного подхода, так как все стадии производственного процесса влияют на свойства готовой продукции. Для обеспечения выпуска безопасной, доброкачественной продукции необходим повсеместный контроль отдельных факторов производства [17, 26].

В соответствии с ТР ТС 021-2011 для обеспечения безопасности пищевой продукции в процессе ее производства (изготовления) изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать следующие процедуры, основанные на принципах ХАССП:

1) выбор необходимых для обеспечения безопасности пищевой продукции технологических процессов производства (изготовления) пищевой продукции;

2) выбор последовательности и поточности технологических операций производства (изготовления) пищевой продукции с целью исключения загрязнения продовольственного (пищевого) сырья и пищевой продукции;

3) определение контролируемых этапов технологических операций и пищевой продукции на этапах ее производства (изготовления) в программах производственного контроля;

4) проведение контроля за продовольственным (пищевым) сырьем, технологическими средствами, упаковочными материалами, изделиями, используемыми при производстве (изготовлении) пищевой продукции, а также за пищевой продукцией средствами, обеспечивающими необходимые достоверность и полноту контроля;

5) проведение контроля за функционированием технологического оборудования в порядке, обеспечивающем производство (изготовление) пищевой продукции, соответствующей требованиям настоящего технического регламента и (или) технических регламентов Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;

6) обеспечение документирования информации о контролируемых этапах технологических операций и результатов контроля пищевой продукции;

7) соблюдение условий хранения и перевозки (транспортирования) пищевой продукции;

8) содержание производственных помещений, технологического оборудования и инвентаря, используемых в процессе производства (изготовления) пищевой продукции, в состоянии, исключающем загрязнение пищевой продукции;

9) выбор способов и обеспечение соблюдения работниками правил личной гигиены в целях обеспечения безопасности пищевой продукции;

10) выбор обеспечивающих безопасность пищевой продукции способов, установление периодичности и проведение уборки, мойки, дезинфекции, дезинсекции и дератизации производственных помещений, технологического оборудования и инвентаря, используемых в процессе производства (изготовления) пищевой продукции;

11) ведение и хранение документации на бумажных и (или) электронных носителях, подтверждающей соответствие произведенной пищевой продукции требованиям, установленным настоящим техническим регламентом и (или) техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;

12) прослеживаемость пищевой продукции [41].

Внедрение системы ХАССП преследует цель управления качеством и обеспечения безопасности. Эффективным инструментом является работающая система, с помощью которой есть возможность своевременно нивелировать или полностью предотвратить возможные несоответствия технологическому процессу при производстве мясных и других пищевых продуктов. К тому же ХАССП позволяет определять и устранять возможные проблемы еще до того, как несоответствующая продукция мясопереработки (либо другая пищевая продукция) станет источником отравления потребителей или повлияет на состояние их здоровья [51].

Чтобы максимально эффективно на предприятиях мясной промышленности применять принципы, заложенные в ХАССП, требуется пройти определенные стадии проектирования и разработки системы менеджмента качества. Наиболее важным этапом здесь является обучение сотрудников предприятия, а также специалистов рабочей группы проведению анализа рисков, и повышение квалификации сотрудников, осуществляющих оперативный контроль [38].

Для изготовления безопасных мясных продуктов производителю необходимо разрабатывать, внедрять и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП, производить анализ опасностей, оценку рисков и определение критических контрольных точек в процессе производства [15, 16, 46].

Анализ рисков состоит из их оценки, управления ими на анализируемом этапе и оценки возможности его передачи на последующие этапы производства. По каждому потенциальному фактору проводят анализ риска с учетом вероятности появления фактора и значимости его последствий и составляют перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень [14, 36, 37].

Необходим комплексный подход в процессе рассмотрения вопросов обеспечения безопасности при производстве продуктов мясопереработки, так как на свойства готовой продукции влияют все стадии производственного процесса [4, 28].

При проведении глубокого анализа необходимо адекватно оценивать степень влияния каждой отдельно взятой стадии общего технологического процесса производства на возможность контроля для устранения опасного фактора, неприемлемого для потребителя [38].

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Понятие о мясе с нетрадиционным характером автолиза

Особое значение на настоящий момент имеет вопрос рационального использования мясного сырья с учетом его особенностей автолиза, в связи с тем, что поступление на мясокомбинаты животных, после убоя которых в мышечной ткани выявляются существенные отклонения от нормального в развитии автолитических процессов увеличилось.

В зависимости от вида отклонений от нормального хода автолиза выделяют сырье с признаками PSE (с низким конечным pH), DFD (с высоким конечным pH), а также RSE-мясо. Причина появления последнего является изменение генотипа животных.

С учетом повышения нестабильности качества мясосырья, поступающего на промышленную переработку, отечественными и зарубежными учеными проводятся глубокие научные исследования в области созревания мяса на основе современных представлений об изменениях в мышечной ткани, о характере протеолиза и скорости гликолиза на клеточном уровне.

Мясное сырье с низким конечным pH называют экссудативным, PSE означает: P (Pale) – бледное, S (Soft) – дряблое, E (Exudative) – водянистое. Мясо характеризуется бледным цветом, водянистой, мягкой консистенцией, сильным выделением мясного сока, кислым привкусом. Потребитель приобретает кусок мяса, который брызгает во время жарки и сильно ужаривается. Данным пороком чаще всего страдает свинина (около 70 %) [44].

DFD означает: Dark (темное), Firm (жесткое), Dry (сухое). Это мясо темное, твердое и слегка липкое. Такое мясо не подвергнуто порче, как это может показаться потребителю, однако есть отклонения в его качественных показателях.

Чаще всего с данным пороком встречается мясо молодых бычков, которые были подвержены стрессу. Если стрессовая ситуация произошла незадолго до убоя животного, то резервы гликогена израсходованы, образование молочной

кислоты снижено и из-за этого отмечается более высокое значение рН и низкие вкусоароматические свойства. Уровень рН такого мяса через сутки после убоя составляет 6,4–6,6. Высокое значение рН ограничивает продолжительность хранения такого мяса в охлажденном состоянии.

RSE (обманное мясо) означает: R (Red) – красное, S (Soft) – дрябкое, E (Exudative) – водянистое. Так же его называют обманным мясом.

Обычно, причины нетрадиционного хода автолиза связывают с процессами интенсификации производства мяса, широким внедрением промышленной технологии разведения и откорма скота, узкоспециализированной генетической направленностью выведения животных с повышенной долей мышечной ткани. В зависимости от чувствительности животных к нагрузке. У всех животных проявляются различные симптомы, которые начинаются с утомления и переходят в необратимые проявления стресса, что обусловлено различной чувствительностью к нагрузке.

В настоящее время установлено, что появление PSE- и DFD-свойств происходит, как правило, в мышцах стресс чувствительных животных под влиянием различных факторов и послеубойных процессов, при этом в NOR-, PSE- и DFD мясе развиваются на разном биохимическом фоне [7, 23].

После убоя животного разные свойства мяса PSE и NOR формируются вследствие различий в скорости гликолиза. В мясе со свойствами PSE распад гликогена и АТФ происходит очень быстро – в течение 45 мин после убоя, к этому времени резко возрастает содержание молочной кислоты. В некоторых случаях свойства PSE могут развиваться при относительно нормальной скорости гликолиза, но при интенсивном и продолжительном его течении.

В мясе с потенциальными свойствами DFD запасы гликогена израсходованы, в основном, еще до убоя животного и большая часть молочной кислоты была удалена из мышц с током крови, ее образование не происходит. По этой причине процесс послеубойного гликолиза здесь, практически, отсутствует, концентрация

ионов водорода остается высокой, и практически не изменяется в течение первых суток автолиза, уровень рН остается на одном уровне [44, 45].

При смещении рН в кислую сторону, свойства белков мяса приближаются к состоянию электронейтральности (например, изоэлектрическая точка миозина находится при рН 5,5). В связи с этим влагоудерживающая способность мяса при снижении показателя рН уменьшается. При высоких значениях рН (мясо DFD) влагоудерживающая способность такого мяса остается достаточно высокой по сравнению с нормой [7, 23].

Основные характеристики мясного сырья с различным ходом протекания процессов автолиза приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические характеристики качества мясного сырья в зависимости от характера протекания автолиза

Показатель	Мясо		
	NOR	с признаками PSE	с признаками DFD
Характерные признаки мяса	Насыщенный красно-розовый цвет; упругая консистенция; характерный запах; высокая водосвязывающая способность (ВСС)	Светлая окраска, рыхлая консистенция, кисловатый привкус, выраженное отделение мясного сока, низкая ВСС	Темно-красный цвет, волокнистость, жесткая консистенция, повышенная липкость, низкая стабильность при хранении, высокая ВСС
Причины образования	Нормальное развитие автолиза	Встречается у свиней недостаточной подвижностью, отклонениями в генотипе, под воздействием кратковременных стрессов	Чаще встречается у молодняка КРС после длительного стресса
Методы идентификации	рН 5,6–6,2; органолептика	рН 5,2–5,5 через 60 минут после убоя; органолептика	рН выше 6,2 через 24 часа после убоя; органолептика

2.2 Специфика использования мясного сырья с признаками PSE и DFD

Экссудативное мясо из-за низкого уровня pH (5,0–5,5) и низкой водосвязывающей способности непригодно для производства вареных колбас, ветчин и многих деликатесов.

Использование мяса с признаками PSE при их производстве приводит к повышенным потерям влаги при переработке, нестабильности цвета и ухудшению вкуса готовых изделий, так же страдают и другие органолептические показатели. Изготовленный продукт часто бывает сухим, имеет слегка кисловатый вкус и неестественную светлую окраску, несмотря на соблюдение технологии изготовления.

На основе PSE-свойств это мясо может быть использовано при производстве сырокопченых мясопродуктов и только в незначительных количествах – вареных колбас, сосисок и сарделек. Использование большого количества мясного сырья с этим пороком в вареных продуктах приводит к потере консистенции. Такое мясо не подходит для ветчин, так как продукт получится водянистым и возможно будет иметь неравномерную окраску. Для производства вареных мясопродуктов необходимо сырье с более высокой влагосвязывающей способностью, поэтому используют мясо с pH выше 6,2 [47, 48, 50].

У мяса с DFD-свойствами гликолитические изменения после убоя слабо выражены, об этом свидетельствует высокий конечный уровень величины pH, делает мясо более восприимчивым к микроорганизмам. По этой причине ограничивается продолжительность его хранения и сроки переработки, в связи с чем, оно непригодно для выработки изделий с длительным сроком хранения.

С учетом высокой водосвязывающей способности его целесообразно использовать при производстве вареных колбас и соленых изделий.

Это мясо подходит для производства ветчин, многих деликатесов и вареных колбасных изделий, так как имеет хорошую влагоудерживающую способность, а также подходит для изготовления быстрозамороженных полуфабрикатов. Но его

не рекомендуют использовать для изготовления сырокопченых колбас и мясопродуктов длительного хранения [47].

2.3 Способы совершенствования технологии переработки мяса с признаками PSE и DFD

В связи с увеличением удельного веса мяса с нетрадиционным ходом автолиза необходима разработка путей направленного использования такого сырья с созданием инновационных технологий переработки для получения продуктов стабильного, высокого качества. Наличие простых в использовании устройств и методов для определения рН позволяет использовать этот показатель при сортировке мясного сырья для производства продуктов. Уровень рН измеряют на длиннейшей мышце спины на уровне 8–12 поясничных позвонков говяжьих полутуш, для свинины между 5 и 6 в камерах охлаждения по истечении 1–2 ч после убоя [21, 24, 25].

Применительно к технологии цельномышечных и реструктурированных мясопродуктов, наиболее важными являются следующие положения, сформулированные на основе анализа результатов исследований отечественных и зарубежных специалистов:

1. В случае подозрения на PSE парное мясо непосредственно после убоя животного необходимо проинъецировать рассолом с концентрацией хлорида натрия 0,9–1,2 %. Раствор поваренной соли ингибирует гликогенолиз, тем самым исключая основную причину образования экссудативности. Сырье будет иметь повышенную нежность и водосвязывающую способность. Применение в составе рассолов фосфатов усилит этот эффект и позволит одновременно улучшить цвет готовых мясопродуктов [24, 27].

2. При использовании крупнокускового сырья с пороками PSE и DFD при производстве продуктов применяют многокомпонентные рассолы, содержащие:

- а) фосфаты в сочетании с соевыми изолированными белками или животными белками типа «Сканпро» (для PSE-мяса);

б) фосфаты, 0,1%-й раствор ферментного препарата рениномеина П10Х или 0,5 %-го раствора горчицы (для DFD-мяса);

в) молочную сыворотку в качестве основы для растворения посолочных веществ (для DFD-мяса);

г) плазму крови в качестве составной части рассола (для PSE-мяса).

3. При изготовлении реструктурированных мясопродуктов из обезличенного мелкокускового сырья, имеющего признаки PSE и DFD, хорошие результаты дают:

а) массажирование и тумблирование сырья в присутствии соевых изолированных белков, животных белков, фосфатов и других связующих технологических добавок;

б) комплексное использование сырья, построенное на взаимокompенсировании функционально-технологических свойств. Варианты комплексных рецептур и их влияние на основные характеристики получаемых мясных систем [21].

В основном на мясоперерабатывающих предприятиях прибегают к использованию фосфатных и других химических добавок, снижающих безопасность готового продукта.

2.4 Анализ технологических параметров сырья, используемого при производстве продукции на предприятии ИП Куприянова Е.В.

ИП Куприянова Е.В. (ГК «Калинка») занимается производством различных видов колбасных изделий, деликатесов, охлажденных и быстрозамороженных полуфабрикатов. На сегодняшний день является одним из ведущих мясоперерабатывающих предприятий Уральского региона с 20-летним опытом работы в сфере производства мясопродуктов.

«Калинка» – это современный завод, спроектированный и построенный с грамотным соблюдением технологических требований, оснащенный новейшим немецким и австрийским оборудованием.

Продукция производится исключительно из высококачественного натурального мяса от лучших поставщиков. Каждая партия сырья проходит многоуровневый контроль качества в собственной сертифицированной лаборатории компании.

В процессе сбора материалов изучены технологические параметры сырья, используемого при производстве продукции на предприятии ИП Куприянова Е.В. Проанализированы результаты замеров уровня pH поступающего на предприятие сырья на основании 265 актов входного контроля (приложение А).

В результате анализа уровня pH в различных частях полутуш получены данные, представленные в виде диаграмм на рисунках 1–3.

Результаты анализа изменения в течение года средних значений уровня pH в различных частях свиных полутуш наиболее часто закупаемого сырья (на примере двух поставщиков) представлены в виде диаграмм на рисунках 4–9.

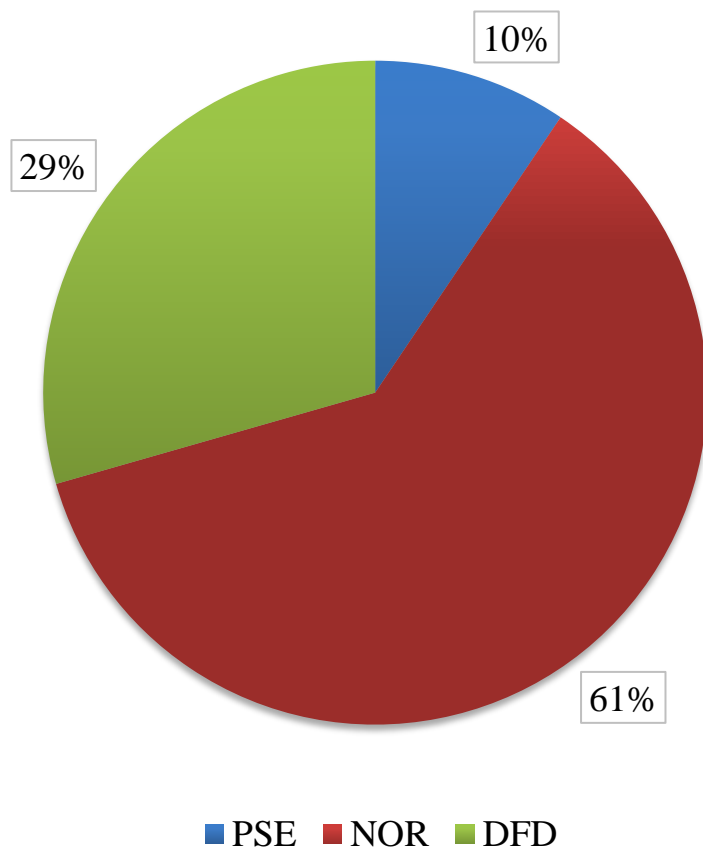


Рисунок 1 – Соотношение показателей уровня pH шейной части

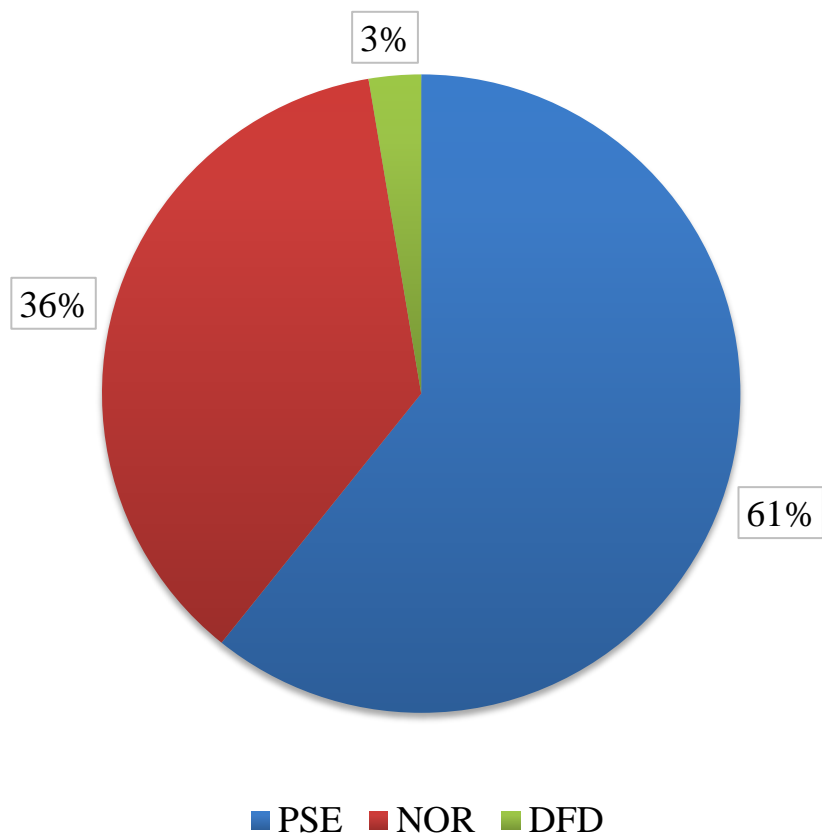


Рисунок 2 – Соотношение показателей уровня рН окорока

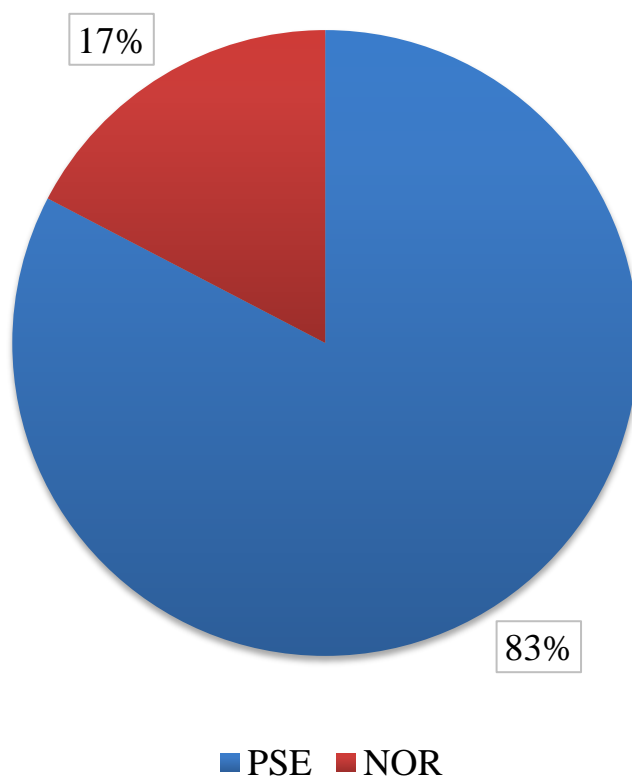


Рисунок 3 – Соотношение показателей уровня рН карбонада

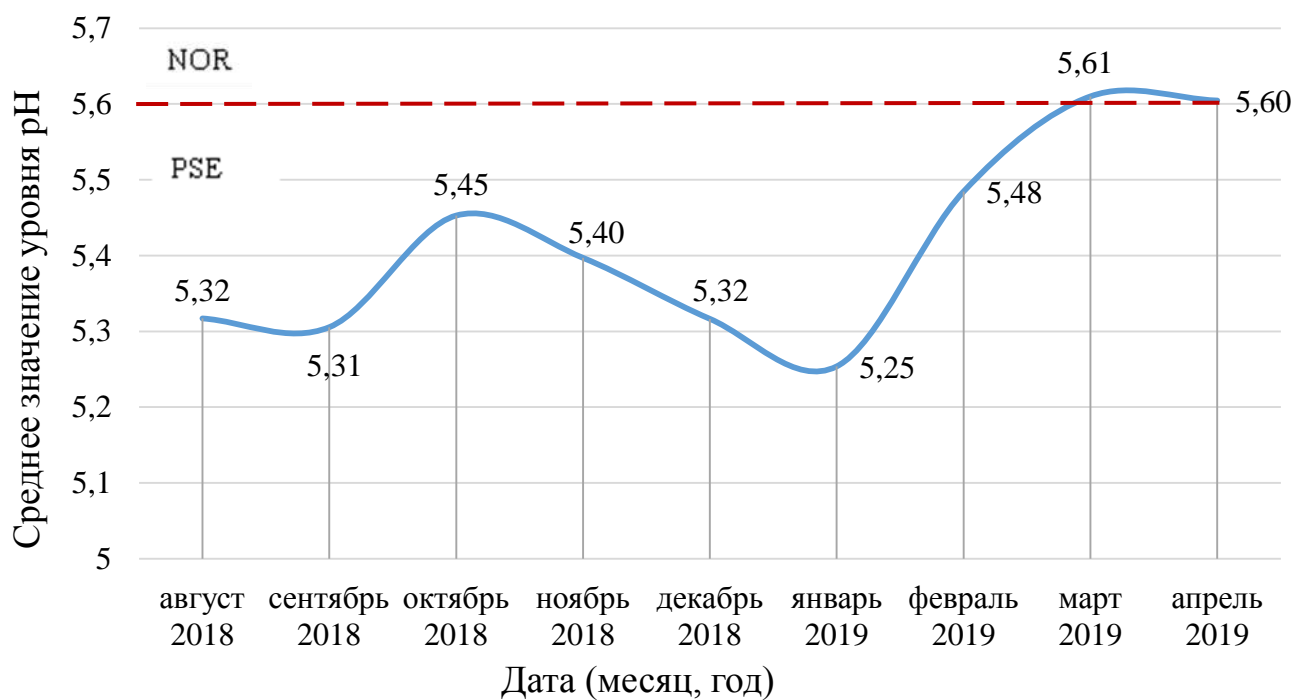


Рисунок 4 – Уровень рН свинины охл. в п/т от поставщика №1 (карбонат)

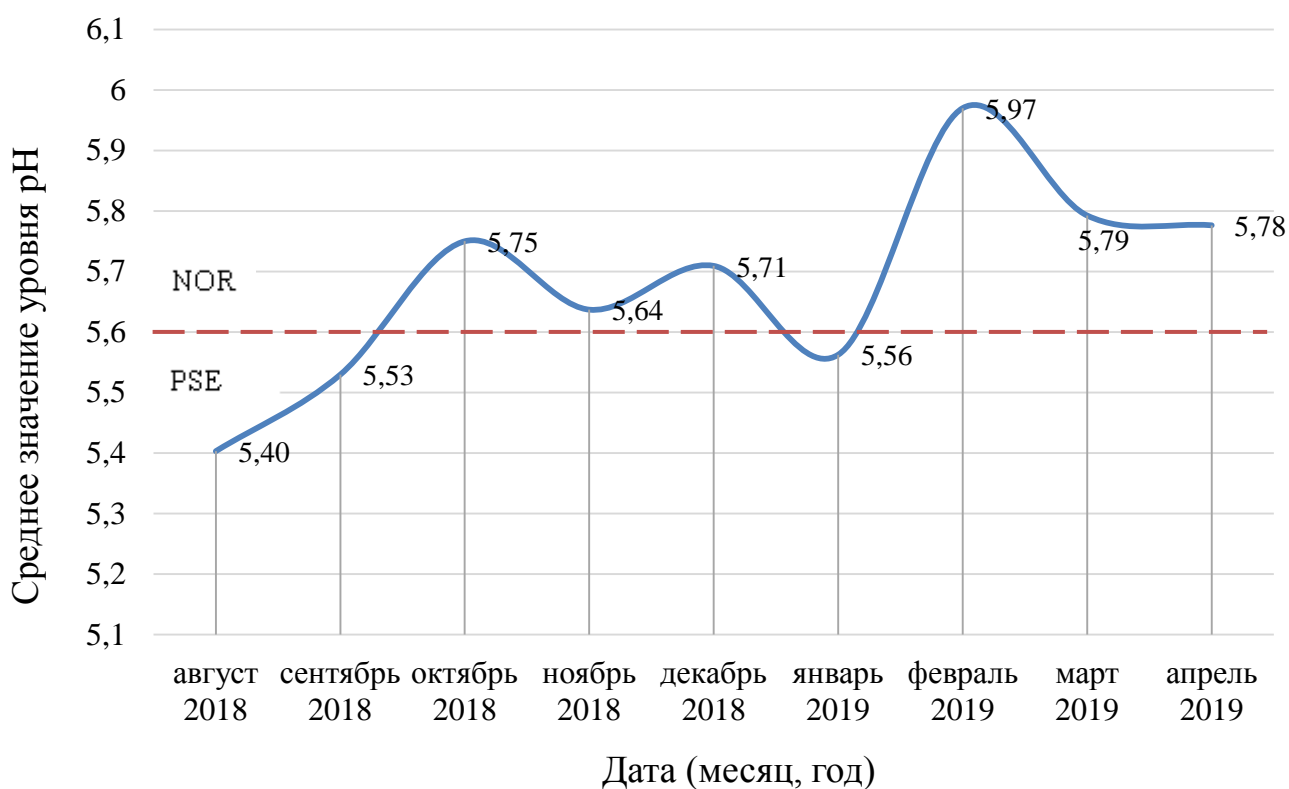


Рисунок 5 – Уровень рН свинины охл. в п/т от поставщика №1 (окорок)

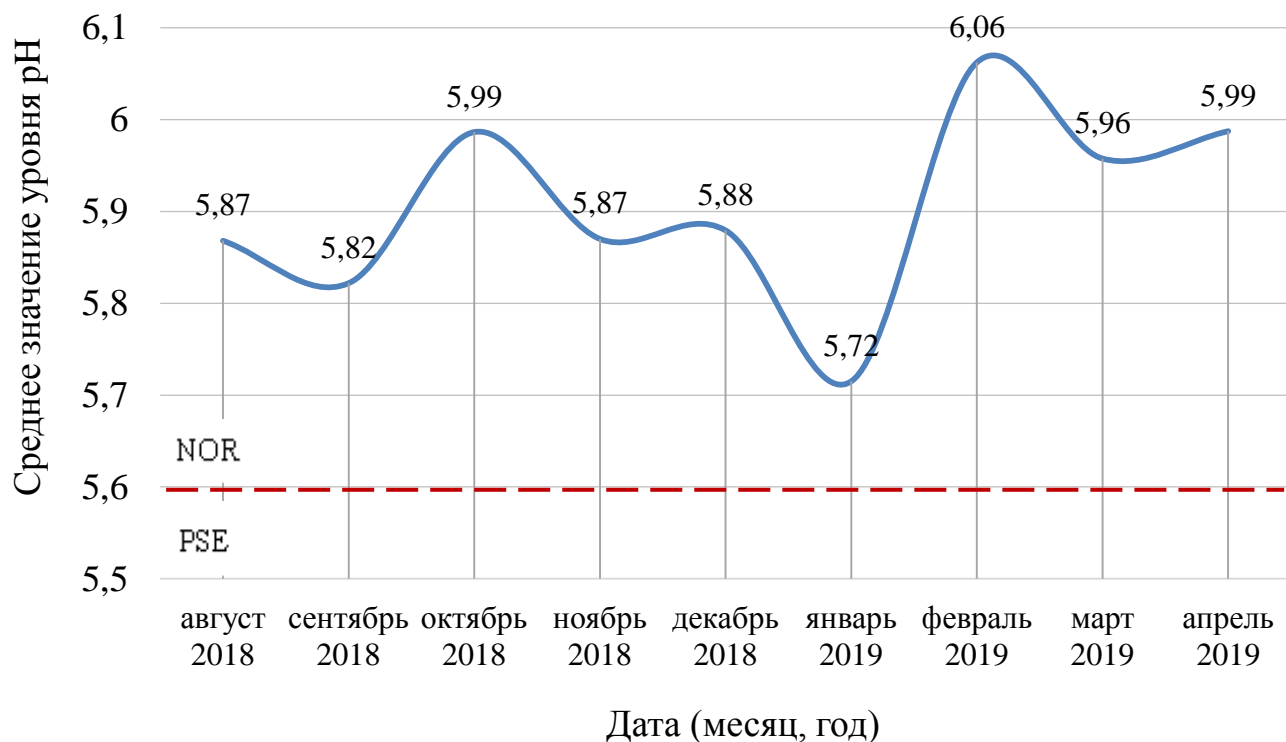


Рисунок 6 – Уровень рН свинины охл. в п/т от поставщика №1 (шея)

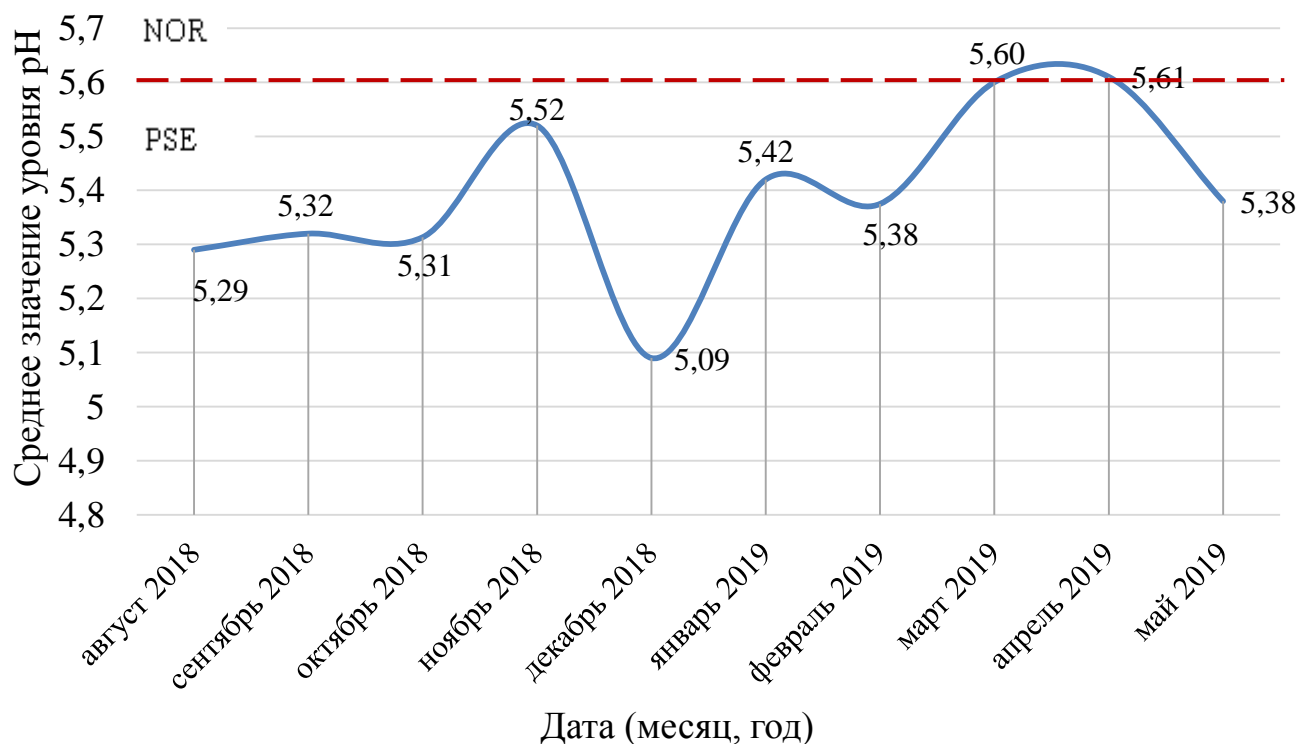


Рисунок 7 – Уровень рН свинины охл. в п/т от поставщика №2 (карбонад)

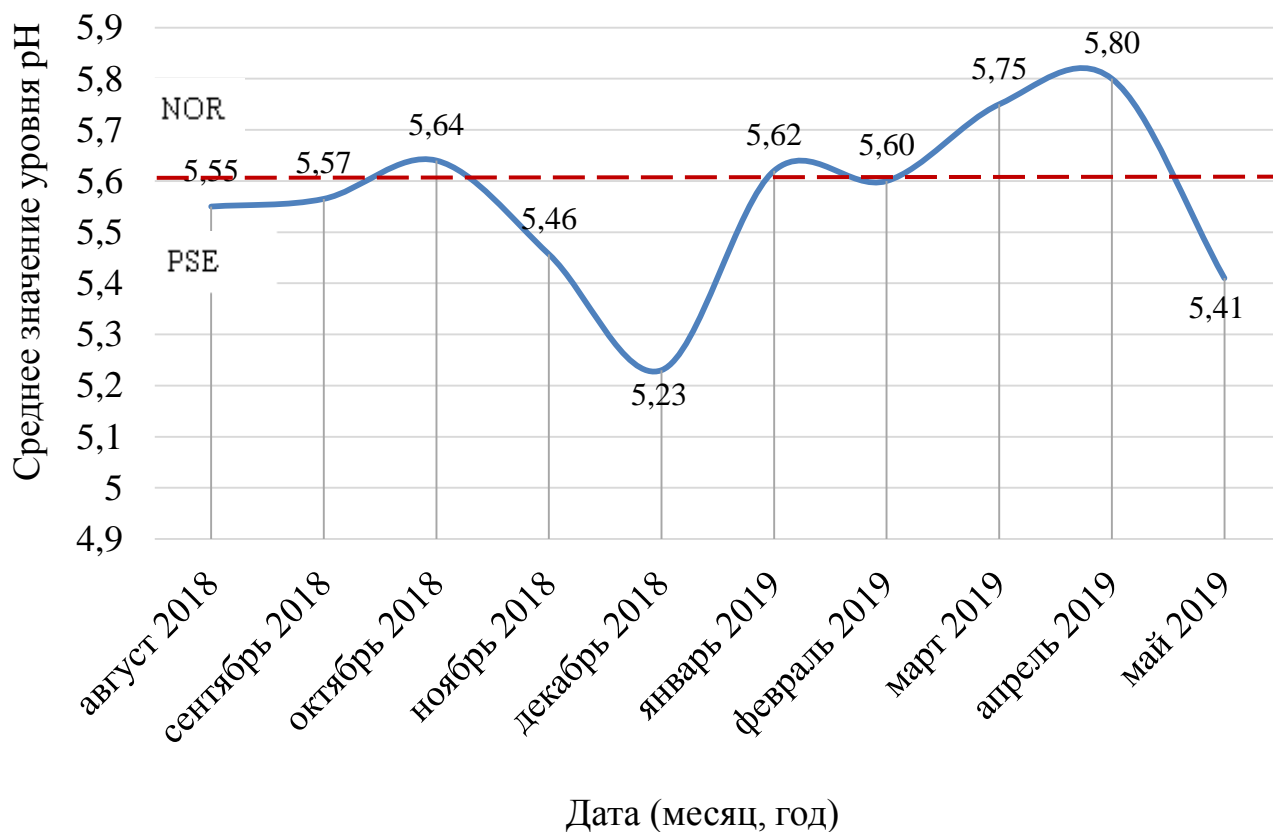


Рисунок 8 – Уровень рН свинины охл. в п/т от поставщика №2 (окорок)

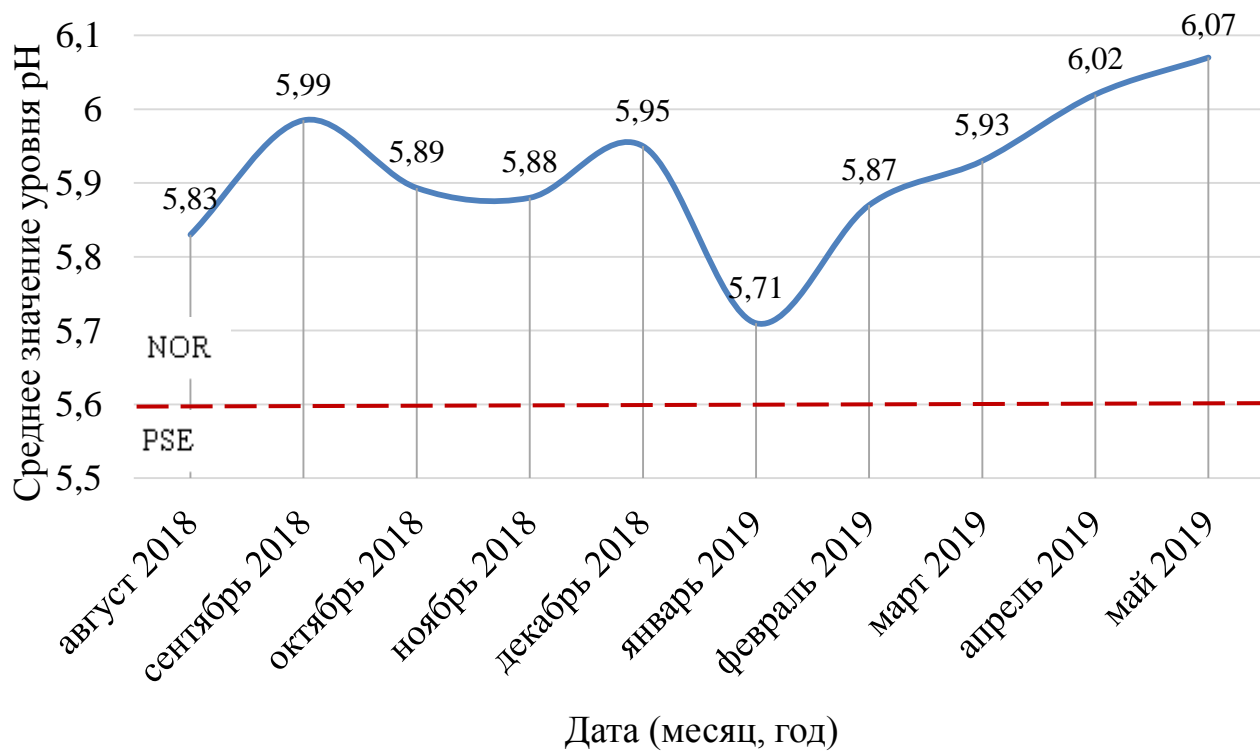


Рисунок 9 – Уровень рН свинины охл. в п/т от поставщика №2 (шея)

В результате анализа полученных диаграмм установлено, что:

- наиболее низкий уровень рН имеет сырье, выделяемое из спинно-поясничного отруба, установленная доля мяса с признаками PSE при проведении измерений показателей корейки свиной составила 83 % против 17 % NOR-мяса;
- количество полученного за период исследования NOR-мяса из шейной части и окорока зафиксировано одинаковое и составило 61 %;
- уровень рН шейной части характеризуется наиболее низким установленным количеством PSE-мяса, которое составило 10 %;
- наиболее высокая доля поступления сырья с признаками DFD отмечено для шейно-лопаточной части и составила 29 %;
- для окорока установленная доля поступления сырья с признаками PSE составила 36 %, доля сырья с признаками DFD – 3 %;
- увеличение количества сырья с пороком PSE приходится на летний и зимний периоды;
- вероятность поступления сырья с признаками DFD наиболее высокая в весеннее время года.

В целом независимо от времени года большое количество поступающего сырья в соответствии с собранными данными составляет PSE-свинина, имеющая низкие показатели рН, ВСС, высокие потери при тепловой обработке, рыхлую структуру и бледный цвет.

Негативные свойства и большой объем такого рода сырья предопределяет использование различных корректирующих добавок при производстве мясных продуктов [29].

3 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Объекты исследований

Неизменно мясо и мясопродукты занимают значительную долю в рационе питания населения России. При отсутствии контроля технологических характеристик поступающего на мясоперерабатывающее предприятие мясного сырья, невозможно получить продукцию с устойчивыми показателями качества. Проведение контроля сырья и при необходимости его модификации для производства качественной продукции актуально и обосновано.

Среди мясных продуктов наиболее популярными являются вареные колбасные изделия. Производство вареных колбас при использовании сырья с нетрадиционным ходом автолиза в конечном итоге приводит к выпуску брака.

В связи с этим объектом исследования данной явилось мясное сырье с нетрадиционным ходом автолиза. В работе рассмотрено, какое влияние оказывает его использование без дополнительной обработки на готовую продукцию, на примере вареных колбасных изделий.

В качестве объектов биомодификации мясного сырья принято решение использовать заквасочные культуры микроорганизмов и ферментные препараты, изучить их влияние на изменение качественных показателей мясного сырья в течение времени, равному посолу сырья.

Использовали заквасочную культуру «LC D35», произведенную компанией «BDF Natural Ingredients» (г. Герона, Испания). В состав исследуемой закваски вошли следующие микроорганизмы: *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

Для ферментативной обработки мясного сырья применяли протосубтилин ГЗх производства ООО ПО «Сиббиофарм» (Россия, г. Бердск) – комплексный ферментный препарат, продуцируемый бактериями штамма *Bacillus subtilis*, который обладает протеолитической активностью.

3.2 Методы исследований

3.2.1 Проведение органолептической оценки

Органолептическая оценка проводится для установления соответствия таких качественных характеристик как внешний вид, цвет, вкус, аромат, консистенция, требованиям нормативных документов, а также для оценки новых видов мясных продуктов при постановке их на производство. Зачастую результаты органолептической оценки бывают решающими при определении качества продукции, особенно это касается новых видов изделий.

Данные органолептического анализа позволяют судить о влиянии на качество продукта изменений рецептуры, технологического процесса, вида упаковки и условий хранения.

Система балльной оценки является наиболее распространенной при оценке качества мяса и мясных продуктов. Наиболее рациональными при оценке мяса и мясных продуктов считают 5-ти и 9-балльные шкалы. 9-балльная шкала является модификацией 5-балльной шкалы, в которой 0,5 балла соответствуют одному баллу.

Оценку продукта производили в соответствии с ГОСТ 9959-2015 [13] по отдельным качественным показателям в соответствии с описательными характеристиками.

В процессе органолептической оценки качества мясных продуктов каждый участник, пользуясь шкалами для органолептического анализа, заносит свои оценки и замечания в оценочный лист (приложение Б).

Результаты органолептической оценки сопоставляют с показателями качества, приведенными в нормативном документе на данный вид продукта, определяя при этом соответствие продукта требованиям качества.

Работу завершают обработкой дегустационных листов, вычисляя среднее арифметическое (\bar{a}) и стандартное отклонение (S) по формулам (2) и (3) соответственно:

$$a = \sum x/n, \quad (2)$$

где a – среднее арифметическое;

$\sum x$ – сумма оценок в баллах;

n – количество дегустаторов.

$$S = \pm \sqrt{\sum x^2/n - a^2}, \quad (3)$$

где S – стандартное отклонение;

$\sum x^2$ – сумма квадратов оценок в баллах.

3.2.2 Определение содержания влаги

В соответствии с ГОСТ 9793-2016 [12] для определения содержания влаги подготовленную измельченную для испытания пробу помещают в стеклянную банку с притертой пробкой, вместимостью 200–400 см³, заполнив ее полностью, и сохраняют при температуре 3–5 °С до окончания испытаний. Испытания проводят в течение 24 ч.

В бюксу помещают песок в количестве, примерно в 2–3 раза превышающем навеску продукта, стеклянную палочку и высушивают в сушильном шкафу при температуре (150±2) °С в течение 30 мин. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают. Затем в бюксу с песком вносят навеску продукта от 2 до 3 г, взвешивают повторно, тщательно перемешивают с песком стеклянной палочкой и высушивают в сушильном шкафу в открытой бюксе при температуре (150±2) °С в течение 1 ч. Затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры и взвешивают [12].

Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляют по формуле (4):

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{(m_1 - m_0)}, \quad (4)$$

где m_0 – масса бюксы с песком и палочкой, г;

m_1 – масса бюксы с песком, палочкой и навеской, г;

m_2 – масса бюксы с песком, палочкой и навеской после высушивания, г.

3.2.3 Определение влагосвязывающей способности мяса

Метод основан на определении количества воды, выделяемой из мяса при легком прессовании, которая впитывается фильтровальной бумагой, образуя влажное пятно. Размер пятна зависит от способности мяса впитывать воду.

Применяются среднефильтрующие беззольные фильтры (с белой полосой) или медленно фильтрующие (с синей лентой) с содержанием влаги 8–9 %. Для этого фильтры в слабосвязанных пакетах помещают в эксикатор над насыщенным раствором хлористого калия на три дня. В дальнейшем фильтры хранят в холодильнике в полиэтиленовых пакетах.

Для выполнения анализа на весах на кружочке из полиэтилена взвешивают 0,3 г мясного фарша и переносят на беззольный фильтр как, чтобы навеска была внизу под полиэтиленом. Сверху ее закрывают плексигласовой или стеклянной пластинкой такого же размера, как и нижняя (11 см × 11 см), и на нее ставят груз в 1 кг на 10 мин. После снятия груза на фильтре химическим карандашом очерчивают контур прессованного мяса и контур влажного пятна.

Размер влажного пятна вычисляют по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного спрессованным мясом. Установлено, что 1 см² площади влажного пятна соответствует 8,4 мг воды.

Содержание связанной воды в мясе находят по формулам (7) или (8):

$$B = \frac{(A - 8,4 \cdot B) \cdot 100}{M}, \quad (7)$$

$$B_1 = \frac{(A - 8,4 \cdot B) \cdot 100}{A}, \quad (8)$$

где B – содержание связанной воды в % к мясу;

B_1 – содержание связанной воды в % к общей влаге;

A – общее содержание воды в навеске, мг;

8,4 – количество воды в 1 см² влажного пятна, мг;

B – площадь влажного пятна, см²;

М – навеска мяса, мг [43].

3.2.4 Определение влагоудерживающей способности мяса

Оценка влагоудерживающей способности основана на определении разности между массовым содержанием влаги в фарше и количеством влаги, отделившейся в процессе термической обработки.

При определении влагоудерживающей способности (ВУС) навеску тщательно измельченного мяса массой 4–6 г наносят равномерно стеклянной палочкой на внутреннюю поверхность широкой части молочного жиромера.

Жиромер плотно закрывают пробкой и помещают в водяную баню при температуре кипения узкой частью вниз на 15 мин, после этого определяют массу выделившейся влаги по числу делений на шкале жиромера.

Для определения влагоудерживающей способности (ВУС, %) мяса необходимо рассчитать его влаговыделяющую способность (ВВС, %).

ВУС и ВСС определяют по формулам (9) и (10) соответственно:

$$\text{ВУС} = \text{В} - \text{ВВС}, \quad (9)$$

$$\text{ВВС} = a \cdot n \cdot m^{-1} \cdot 100, \quad (10)$$

где В – общая массовая доля влаги в навеске, %;

а – цена деления жиромера; $a = 0,01 \text{ см}^3$;

n – число делений;

m – масса навески, г [43].

3.2.5 Определение эмульгирующей способности мяса и стабильности эмульсии

Отношение объема эмульгированного масла к общему его объему в системе называют эмульгирующей способностью (ЭС). При таком определении ЭС в нее включается и понятие стабильности эмульсии, проявляющейся за промежуток времени от окончания эмульгирования до момента измерения при фиксированных условиях проведения эксперимента.

Устойчивость фарша характеризует связанное фаршевой эмульсией количество влаги и жира и определяется отношением массы выделившегося в процессе тепловой обработки бульона и жира к массе фарша, взятого на исследование.

При определении эмульгирующей способности навеску измельченного мяса массой 7 г суспензируют в 100 см³ воды в гомогенизаторе (или миксере) при 66,6 с⁻¹ в течение 60 с. Затем добавляют 100 см³ рафинированного подсолнечного масла и смесь эмульгируют в гомогенизаторе или миксере при 1500 с⁻¹ в течение 5 мин. После этого эмульсию разливают в 4 калиброванные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см³ и центрифугируют при 500 с⁻¹ в течение 10 мин. Далее определяют объем эмульгированного масла.

Эмульгирующая способность (ЭС, %) определяется по формуле (11):

$$ЭС = \frac{V_1}{V} \cdot 100, \quad (11)$$

где V_1 – объем эмульгированного масла, см³;

V – общий объем масла, см³.

Стабильность эмульсии (СЭ) определяют путем нагревания при температуре 353 К в течение 30 мин и охлаждения водой в течение 15 мин. Затем заполняют эмульсией 4 калиброванные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см³ и центрифугируют при 500 с⁻¹ в течение 5 мин. Далее определяют объем эмульгированного слоя.

Стабильность эмульсии (СЭ, %) рассчитывают по формуле (12):

$$СЭ = \frac{V_2}{V} \cdot 100, \quad (12)$$

где V_2 – общий объем эмульсии, см³;

V_1 – объем эмульгированного масла, см³ [43].

3.2.6 Определение рН мясной системы

Наибольшее распространение получил количественный потенциометрический метод определения рН, основанный на измерении электродвижущей силы.

Величину рН измеряют с использованием лабораторных рН-метров и портативных переносных экспресс-измерителей.

Лабораторный рН-метр состоит из электрода сравнения с известной величиной потенциала и индикаторного (стеклянного) электрода, потенциал которого обусловлен концентрацией водорода в испытуемом растворе. При отсутствии датчика температуры измерения проводят при температуре 20 ± 2 °С.

Измеряют величину рН введением электродов в мышечную ткань на глубину 2–3 см либо образец пробы измельчают, дважды пропуская через мясорубку, и перемешивают.

Образцы очень сухих продуктов перед определением рН, кроме обычной обработки, могут быть гомогенизированы с равным количеством дистиллированной воды в лабораторном миксере [1, 10].

4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4.1 Влияние биотехнологической обработки (закваска) на качественные показатели мясного сырья с нехарактерным автолизом

Для проведения исследования влияния биотехнологической обработки заквасками на мясное сырье с нехарактерным автолизом использовали заквасочную культуру «LC D35», произведенную компанией «BDF Natural Ingredients» (г. Герона, Испания).

В состав исследуемой закваски вошли следующие микроорганизмы *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

Подготовку закваски осуществляли следующим образом: сухую заквасочную культуру «LC D35» вносили в соответствии с рекомендуемой дозировкой, указанной производителем, в количестве 0,02 г в 1 л пастеризованного молока 2,5 % жирности, предварительно нагретого до температуры 38 °С и культивировали в течение 8 ч при температуре 38±2 °С.

Свинину полужирную измельчали на волчке с диаметром решетки 3 мм до получения мясного фарша для наиболее равномерной обработки закваской.

Подготовленную закваску вносили в фарш в концентрациях 2, 4, 6 и 8 % от массы сырья (опытные образцы №1, №2, №3 и №4 соответственно) и производили выдержку в течение 24 часов. В качестве контрольного использовали образец фарша без внесения закваски.

Экспериментальные рецепты мясных фаршей с добавлением заквасочной культуры указаны в таблице 2.

Органолептическую оценку мясных фаршей проводили при открытой дегустации, в которой приняли участие студенты кафедры «Пищевые и биотехнологии». Каждый участник дегустации отмечал свои оценки и замечания в оценочный лист. В проведении органолептического анализа участвовали 10 человек.

Таблица 2 – Рецептуры мясных фаршей с заквасочной культурой

Наименование сырья	Нормы, кг (на 100 кг)				
	контроль	опыт № 1 (2 %)	опыт №2 (4 %)	опыт №3 (6 %)	опыт №4 (8 %)
Свинина нежирная	100	98	96	94	92
Заквасочная культура «LC D35»	0	2	4	6	8
Итого	100	100	100	100	100

Результаты оценки качества органолептических показателей мясных фаршей по девятибалльной системе представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Балльная оценка органолептических показателей качества мясных фаршей с закваской

Наименование образца	Средняя оценка в баллах по показателям			Общая оценка качества
	внешний вид	запах (аромат)	консистенция	
Контроль	9±0	9±0	6,6±0,24	8,2±0,08
Опыт №1	9±0	9±0	6,6±0,24	8,2±0,08
Опыт №2	9±0	9±0	7,4±0,24	8,5±0,08
Опыт №3	9±0	9±0	7,8±0,16	8,6±0,05
Опыт №4	9±0	9±0	7,8±0,16	8,6±0,05

Полученные результаты органолептической оценки модельных образцов мясных фаршей свидетельствуют о возможности использования закваски в качестве биомодификатора мясного сырья и о глубине изменений свойств мясосырья с увеличением вносимой дозировки. Консистенция обработанного сырья стала заметно мягче, нежнее. Внесение добавки не повлияло на ухудшение аромата, наличие постороннего запаха участниками оценки отмечено не было.

В первую очередь оценивали влияние внесения закваски на величину рН, это один из важнейших показателей, определяющих направление использования мясного сырья и его функционально-технологические свойства.

Результаты измерений представлены в таблице 4 и на рисунке 10.

Таблица 4 – Изменение уровня рН обработанного закваской мясного сыря с пороками PSE

Наименование образца	Уровень рН ₀	Уровень рН ₁	Уровень рН ₂
Контроль	5,3	5,31	5,3
Опыт №1	5,3	5,32	5,4
Опыт №2	5,28	5,38	5,39
Опыт №3	5,15	5,34	5,41
Опыт №4	5,12	5,38	5,43

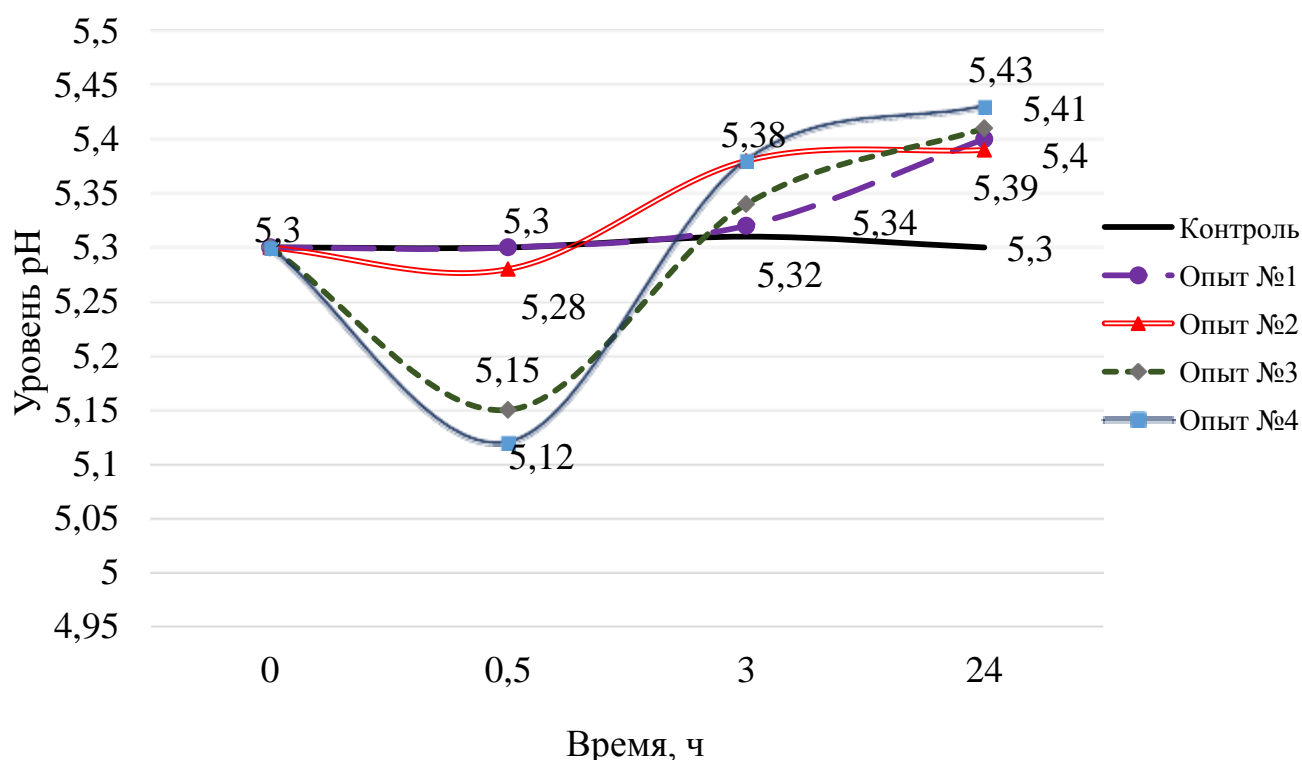


Рисунок 10 – Диаграмма изменений уровня рН обработанного закваской мясного сыря с пороками PSE

Оценивая изменение уровня рН обработанного закваской мясного сыря, видим, что внесение заквасочной культуры изменяет активную реакцию среды фарша на 0,1–0,31 ед. в щелочную сторону в сравнении с контрольным образцом в зависимости от вносимой дозировки закваски. Следует отметить, что непосредственно после внесения закваски наблюдается резкий скачок рН в кислую сторону, что, вероятно, обусловлено кислотностью вносимой добавки. В дальнейшем отмечена тенденция к стабильному повышению рН. Наиболее

выражен данный процесс для опытного образца №4, в который вносили закваску в количестве 8 % к массе.

Известно, что изменения рН среды в щелочную сторону влечет за собой изменения влагосвязывающей и влагоудерживающей способности и данное воздействие положительно сказывается на функционально-технологические свойства мясного сырья.

Это подтверждают и экспериментальные измерения функционально-технологических свойств полученных образцов фарша.

В таблице 5 представлены результаты исследований массовой доли влаги, влагосвязывающей способности, влаговыделяющей и влагоудерживающей, эмульгирующей способностей контрольного и опытных образцов с внесением различных дозировок закваски.

Таблица 5 – Изменение функционально-технологических свойств обработанного закваской мясного сырья с пороками PSE

Наименование образца	М.д. влаги, %	ВСС ₁ , %	ВСС ₂ , %	ВВС, %	ВУС, %	ЭС, %
Контроль	70,34	83,76	80,49	2,71	67,63	54,00
Опыт №1	73,67	84,80	85,18	2,35	71,32	52,20
Опыт №2	74,59	85,36	86,86	2,76	71,83	52,00
Опыт №3	75,08	87,69	88,62	3,06	72,01	55,60
Опыт №4	75,80	92,80	92,98	2,68	73,12	51,20

В таблицах 4–5 значения показателей с нижним индексом «0» обозначают соответствующие показатели качества, установленные непосредственно после приготовления фаршей, значения показателей с нижним индексом «1» – после посола в течение 3 ч, значения показателей с нижним индексом «2» – после посола в течение 24 ч. Влагоудерживающую и эмульгирующую способности фаршей определяли через 24 часа после внесения закваски.

Повышение содержания влаги в образцах объясняется внесением закваски, содержащей незначительное количество сухих веществ и много влаги, при этом

экспериментально установлено положительное влияние ее внесения на влагоудерживающую и влагосвязывающую способности.

Установленная зависимость изменений влагосвязывающей способности с течением времени представлена в виде диаграммы на рисунке 11.

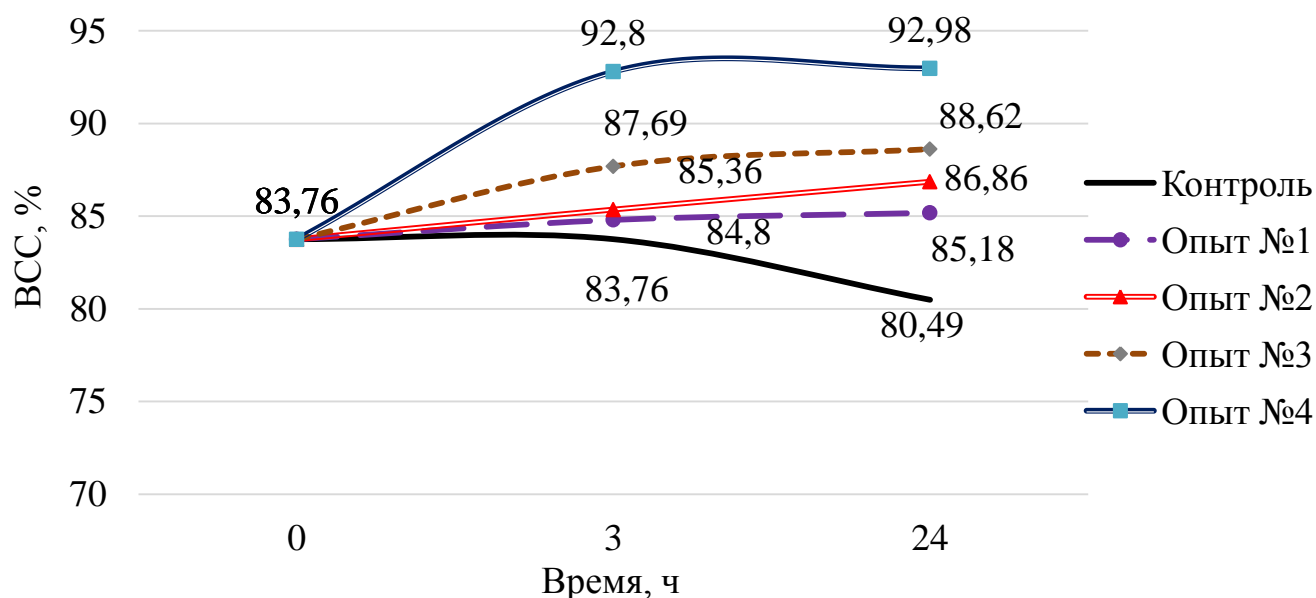


Рисунок 11 – Диаграмма изменений ВСС обработанного закваской мясного сырья с пороками PSE

Для контрольного образца характерна незначительная потеря способности связывать влагу с течением времени, для опытных образцов, напротив зафиксировано ее повышение. Для опытного образца №4 отмечено максимальное увеличение ВСС с 80,49 % до 92,98 % в сравнении с контролем, ВУС с 67,63 % до 73,12 %. Наиболее значительный прирост зафиксирован уже в первые 3 часа после внесения закваски и в дальнейшем остается на стабильно высоком уровне.

Установить зависимость влияния внесения закваски в мясное сырье на эмульгирующую способность в рамках проведенного эксперимента не удалось.

Существуют так же исследования [32, 49] подтверждающие, что рост микрофлоры закваски в мясном фарше препятствует развитию бактерий группы кишечной палочки на самых ранних стадиях производства. Применение бифидобактерий обеспечивает эффективное использование нитрита в реакции

денитрификации, позволяет снижать количество вносимого нитрита до 40 % от традиционно принятого и получать продукт со стабильной окраской. Биотехнологический способ обработки сырья позволяет ускорить биохимические процессы, протекающие при посоле, способствует более интенсивному накоплению летучих соединений, отвечающих за вкус и аромат готовых изделий.

4.2 Влияние ферментной обработки на качественные показатели мясного сырья с нехарактерным автолизом

Для ферментной обработки мясного сырья применяли протосубтилин ГЗх производства ООО ПО «Сиббиофарм» (Россия, г. Бердск) – комплексный бактериальный ферментный препарат, продуцируемый штаммом бактерий *Bacillus subtilis*. Расщепляет высокомолекулярные белки до пептидов и аминокислот.

Известны различные способы обработки мясного сырья ферментными препаратами: шприцевание мяса раствором ферментного препарата, поверхностная обработка сырья ферментным препаратом в виде порошка, раствора и другие. В связи с тем, что фермент представляет собой белки с достаточно высокой молекулярной массой, ферментные препараты достаточно сложно внедрять в мясо, необходимо дополнительное механическое воздействие.

Свинину полужирную с целью наиболее равномерной обработки ферментами измельчали на волчке с диаметром решетки 3 мм до получения мясного фарша.

Ферментный препарат вносили в фарш в концентрациях 0,03, 0,06, 0,09 и 0,12 % от массы сырья (опытные образцы №1, №2, №3 и №4 соответственно) и производили выдержку в течение 24 часов. В качестве контрольного использовали образец фарша без внесения ферментного препарата.

Для гидратации ферментного препарата использовали небольшое количество воды, необходимое и достаточное для полного растворения используемого количества добавки. Количество рассчитывали экспериментально, установлено, что для гидратации достаточно 1 части воды на 3 части препарата. С целью

обеспечения чистоты эксперимента во все опытные и контрольный образцы фарша вносили одинаковое количество воды, равное 1/3 от количества добавки опытного образца №4.

Экспериментальные рецептуры мясных фаршей с ферментным препаратом указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Рецептуры мясных фаршей с ферментным препаратом

Наименование сырья	Нормы, кг (на 100 кг)				
	контроль	опыт № 1 (0,03 %)	опыт №2 (0,06 %)	опыт №3 (0,09 %)	опыт №4 (0,12 %)
Свинина нежирная	99,96	99,93	99,9	99,87	99,84
Протосубтилилин ГЗх	0	0,03	0,06	0,09	0,12
Вода	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Итого	100	100	100	100	100

Органолептическую оценку мясных фаршей с добавлением ферментного препарата так же проводили при открытой дегустации, в которой приняли участие 10 студентов кафедры «Пищевые и биотехнологии».

При анализе выставленных оценок качества органолептических показателей мясных фаршей по девятибалльной системе зафиксированы данные, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Балльная оценка органолептических показателей качества мясных фаршей с ферментом

Наименование образца	Средняя оценка в баллах по показателям			Общая оценка качества
	внешний вид	запах (аромат)	консистенция	
Контроль	9±0	9±0	6,6±0,24	8,2±0,08
Опыт №1	9±0	7,8±0,16	7,4±0,24	8,1±0,13
Опыт №2	9±0	7,4±0,24	7,8±0,16	8,1±0,13
Опыт №3	9±0	6,4±0,64	7,8±0,16	7,7±0,26
Опыт №4	9±0	6,0±0,4	7,8±0,16	7,6±0,19

Для опытных образцов отмечено наличие изменений в запахе. После внесения добавки фарш приобретает несвойственный запах от ферментного препарата, который ослабевает с течением времени.

Результаты измерений уровня рН представлены в таблице 8 и в виде диаграммы изменений уровня рН на рисунке 12.

Таблица 8 – Изменение уровня рН обработанного ферментом мясного сырья с признаками PSE

Наименование образца	Уровень рН ₀	Уровень рН ₁	Уровень рН ₂
Контроль	5,27	5,27	5,25
Опыт №1	5,27	5,22	5,19
Опыт №2	5,27	5,25	5,21
Опыт №3	5,27	5,23	5,21
Опыт №4	5,27	5,18	5,16

Внесение ферментного препарата безусловно повлияло на снижение уровня рН мясного сырья, что может свидетельствовать о развитии гидролитических процессов и разрушительном воздействии на белки мяса в целом.

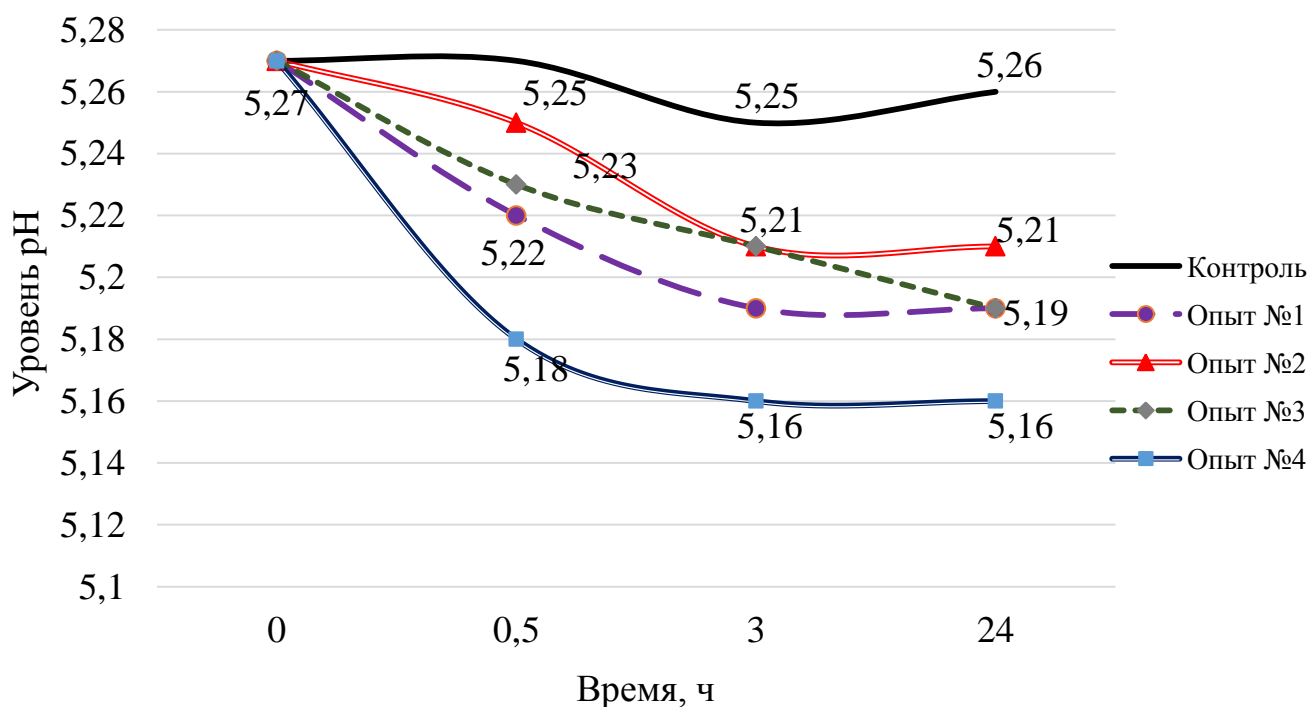


Рисунок 12 – Диаграмма изменений уровня рН обработанного ферментом мясного сырья с признаками PSE

Но в первую очередь снижение функционально-технологических свойств мясного сырья с признаками PSE и DFD связывают с измененной

конформационной структурой белков, поэтому исследование свойств обработанного ферментами мясного сырья по имеющимся в литературе данным достаточно интересно и актуально.

В таблице 9 представлены результаты исследований массовой доли влаги, влагосвязывающей способности, влаговыделяющей и влагоудерживающей, эмульгирующей способности контрольного и опытных образцов с внесением различных дозировок фермента.

Таблица 9 – Изменение функционально-технологических свойств обработанного ферментом мясного сырья с признаками PSE

Наименование образца	М.д. влаги, %	ВСС1, %	ВСС2, %	ВВС, %	ВУС, %	ЭС, %
Контроль	69,14	89,37	87,65	3,21	65,93	54,40
Опыт №1	71,52	88,65	91,19	3,01	68,51	58,00
Опыт №2	71,40	91,18	93,33	2,96	68,43	64,00
Опыт №3	71,34	95,09	95,88	3,02	68,32	60,00
Опыт №4	70,89	94,67	95,06	3,03	67,87	56,00

В таблицах 8–9 значения показателей с нижним индексом «0» обозначают соответствующие показатели качества, установленные непосредственно после приготовления фаршей, значения показателей с нижним индексом «1» – после посола в течение 3 ч, значения показателей с нижним индексом «2» – после посола в течение 24 ч.

По полученным данным наибольшее увеличение влагосвязывающей способности на 8,23 % достигается при концентрации внесенного ферментного препарата 0,09 %. Отмечается и тенденция увеличения влагоудерживающей способности по сравнению с контролем, максимальное увеличение достигается при концентрации вносимого фермента 0,03 %, которое составило 2,58 %. Данные изменения значительны для мясного сырья с признаками PSE при использовании в производстве колбасных изделий.

Установленная зависимость изменений влагосвязывающей способности с течением времени представлена в виде диаграммы на рисунке 13.

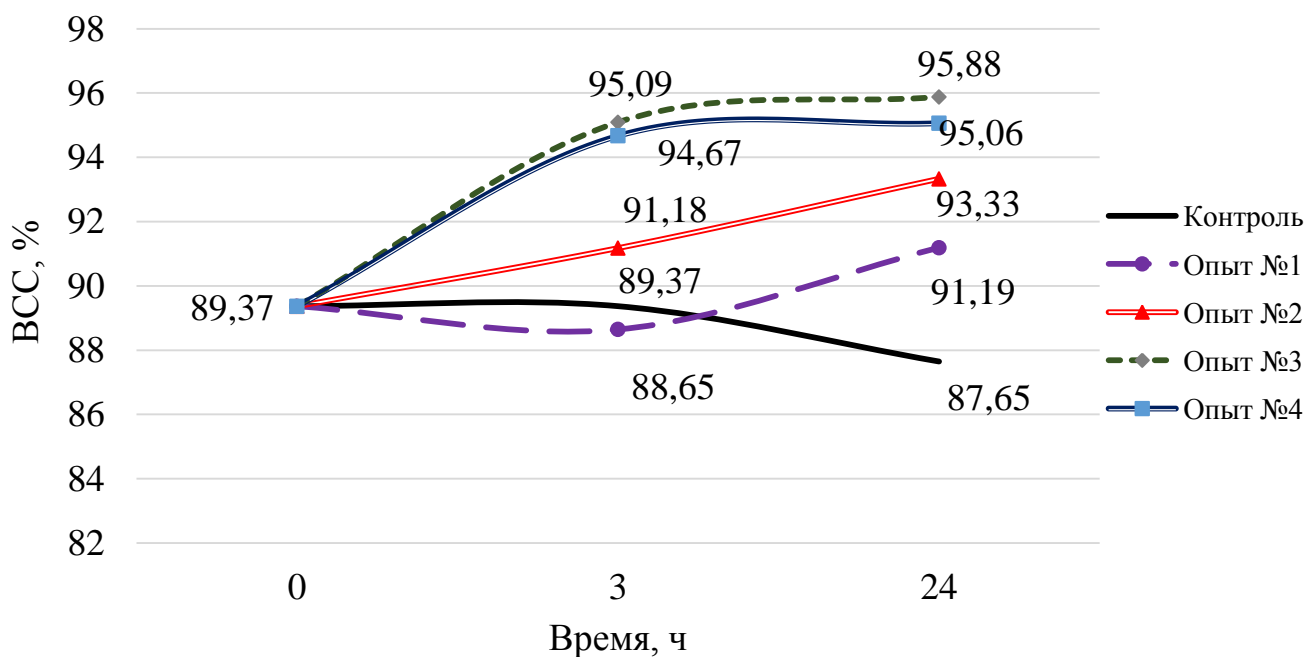


Рисунок 13 – Диаграмма изменений ВСС обработанного ферментом мясного сырья с пороками PSE

Установить зависимость влияния внесения закваски в мясное сырье на эмульгирующую способность в рамках проведенного эксперимента не удалось.

В соответствии с полученными результатами рекомендуемая дозировка внесения ферментного препарата для обработки мясного сырья с признаками PSE: 0,03–0,09 % к массе сырья. Актуально так же изучение влияния на DFD-мясо.

4.3 Технологический процесс биотехнологической обработки мясного сырья

Проведенный анализ данных, полученных в ходе эксперимента, подтверждает возможность применения заквасочной культуры «LC D35», состоящей из *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. и комплексного бактериального ферментного препарата – протосубтилина ГЗх.

Применение закваски изменяет активную реакцию среды фарша на 0,1–0,31 ед. в щелочную сторону в сравнении с контрольным образцом в зависимости от вносимой дозировки закваски, что влечет за собой изменения влагосвязывающей и влагоудерживающей способности и данное воздействие

положительно сказывается на функционально-технологические свойства мясного сырья. Максимальное увеличение показателей отмечается для опытного образца №4, при дозировке вносимой закваски 0,08 %.

Внесение ферментного препарата напротив влияет на снижение уровня рН мясного сырья, что может свидетельствовать о развитии гидролитических процессов и разрушительном воздействии на белки мяса в целом. Наибольшее увеличение ВСС достигается при концентрации внесенного ферментного препарата 0,09 %, ВУС – при концентрации 0,03 %. Следовательно, в зависимости от поставленных целей следует придерживаться дозировки в указанном диапазоне.

Технологический процесс подготовки биотехнологически обработанного (по исследованным технологиям) мясного сырья для производства мясных изделий имеет ряд особенностей, а именно, требует:

- измельчения мясного сырья на волчке с диаметром решетки 2–3 мм до состояния фарша;
- выдержки в течение 16–24 часов.

Проведение биотехнологической обработки может производиться одновременно с посолом сырья.

Технологическая схема производства биотехнологически обработанных мясных фаршей представлена на рисунке 14.



Рисунок 14 – Технологическая схема производства биотехнологически обработанных мясных фаршей

5 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ СМБПП

При производстве вареных колбасных изделий из сырья с нехарактерным протеканием процессов автолиза возникают множественные отклонения в качестве готовой продукции.

В процессе работы предприятия ИП Куприянова Е.В. была выявлена проблема возникновения продукции с различными видами дефектов. При анализе видов несоответствий выпускаемой продукции на предприятии установлено, что для вареных колбасных изделий наиболее распространенными являются – наличие бульонно-жировых, гелевых отеков под оболочкой вареных колбас, наличие мелкой пористости на разрезе.

Возникновение бульонно-жировых отеков при производстве продукции в соответствии с ГОСТ Р 52196-2011 является основанием для недопуска продукции к реализации. Наличие мелкой пористости на разрезе вареных колбас допускается, но выявление крупных пустот размером более 5 мм является основанием для недопуска продукции к реализации.

С целью определения причин возникновения данных несоответствий построим диаграммы Исикавы.

Построение диаграммы Исикавы выполнено в программе XMind – это открытое программное обеспечение для проведения «мозговых штурмов» и составления интеллект-карт, разрабатываемое компанией XmindLtd.

Причины, влияющие на выработку продукции с таким несоответствием, как возникновение бульонно-жировых отеков под оболочкой вареных колбас, рассмотрены на рисунке 15.

Дефект «возникновение пористости на разрезе» обуславливается рядом причин, которые изображены на диаграмме Исикавы на рисунке 16.

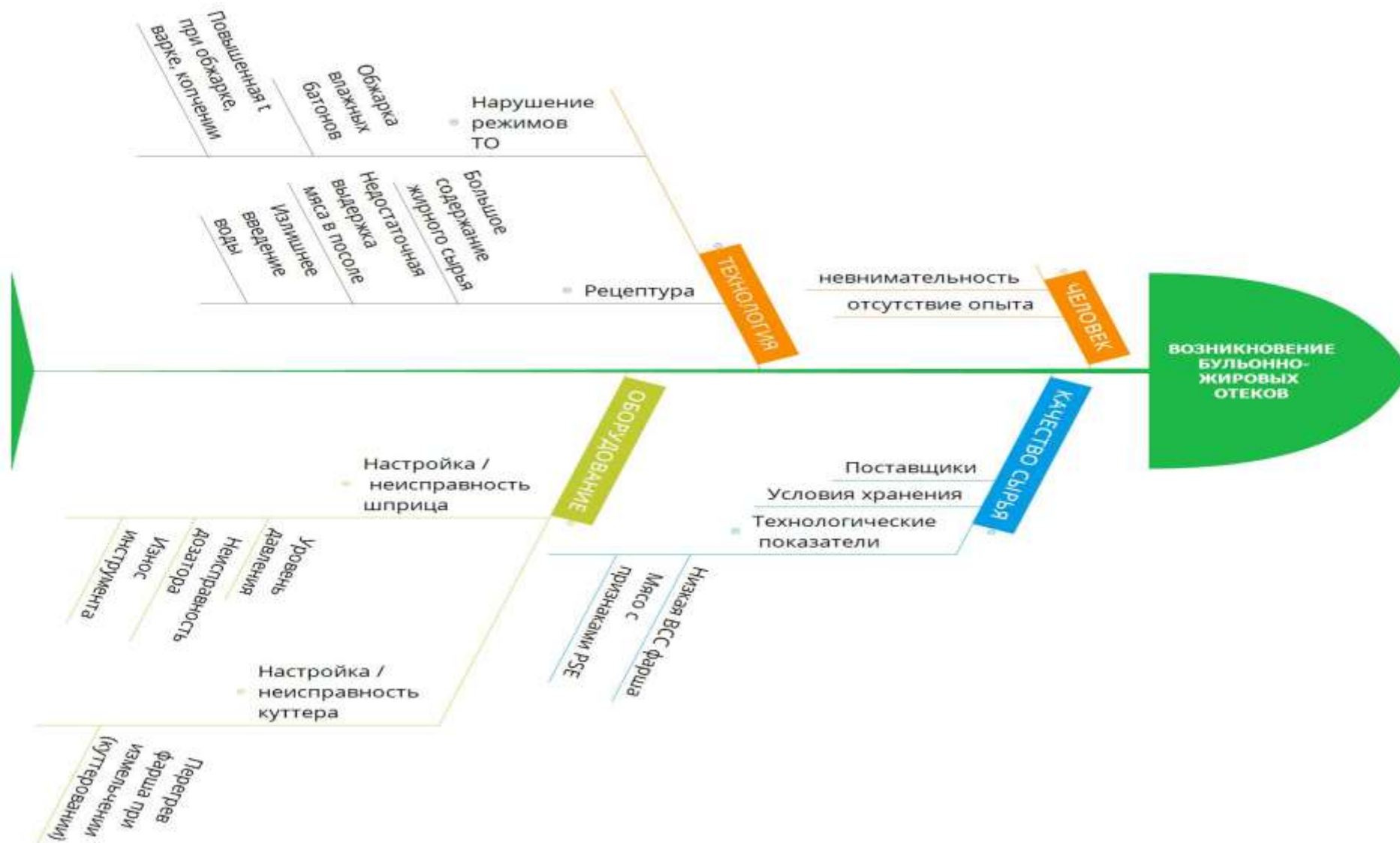


Рисунок 15 – Диаграмма Исикавы для дефекта «возникновение бульонно-жировых отеков»

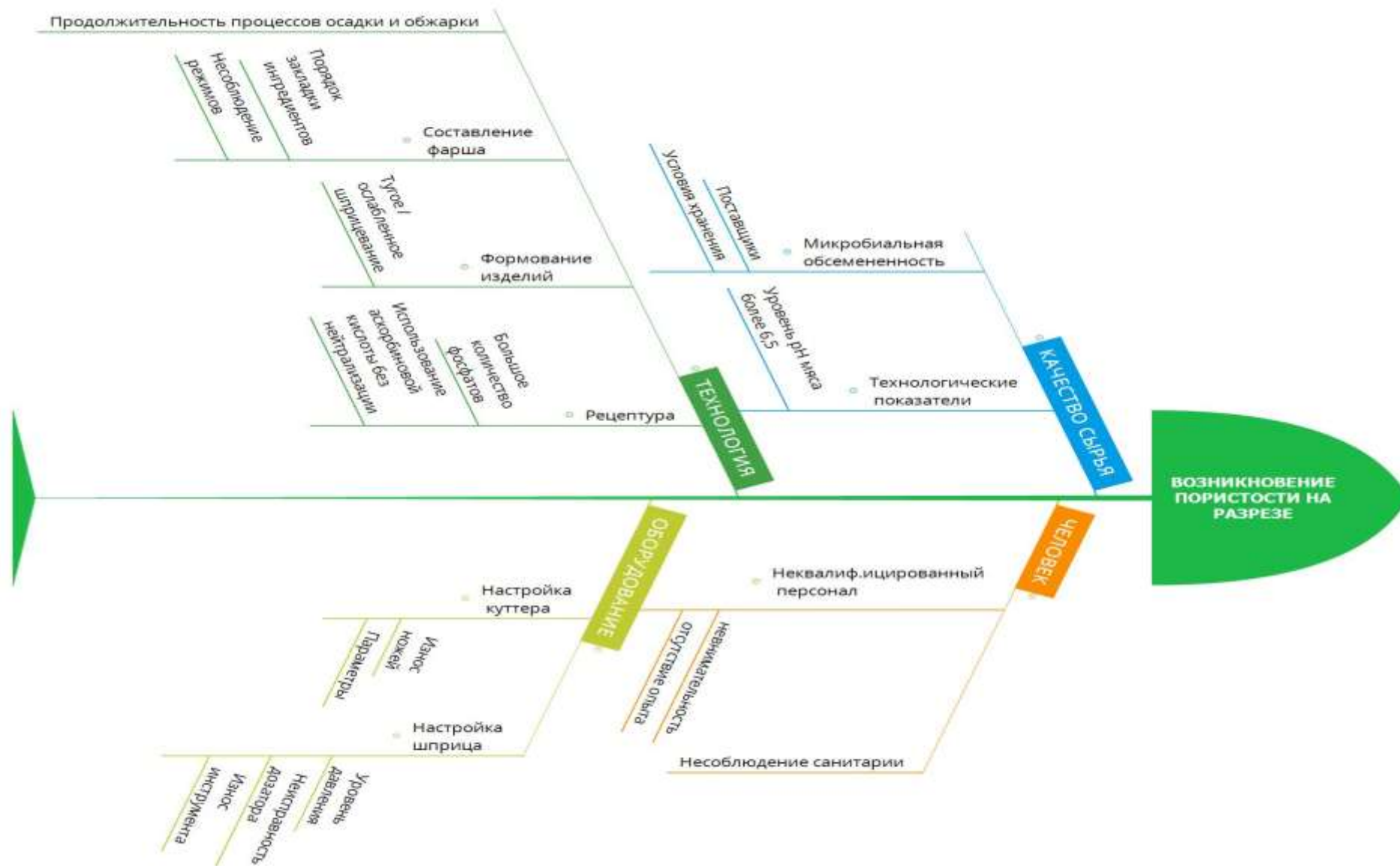


Рисунок 16 – Диаграмма Исикавы для дефекта «возникновение пористости на разрезе»

Анализируя полученные диаграммы, видим, что возникновение данных дефектов обуславливается рядом причин, в том числе и непосредственно связанными со свойствами используемого мясного сырья, характером протекания автолиза, уровнем рН и его функционально-технологическими показателями.

Одним из путей решения указанных проблем может быть применение биотехнологической обработки, но необходимо провести анализ опасностей и оценку рисков, возникающих при ее применении.

Особенностью разработки готовой продукции на основе биотехнологически обработанного (по исследованным технологиям) мясного сырья является использование при подготовке мясных фаршей заквасочных культур или ферментных препаратов, внесение которых, как установлено в соответствии с проведенными экспериментами можно проводить на стадии подготовки сырья, одновременно с его посолом.

При оценке рисков следует учитывать опасные факторы, присутствующие в сырье, а также исходящие от оборудования, окружающей среды, персонала и т.д. в течение всего производственного цикла. На рисунке 17 представлена блок-схема технологического процесса производства вареных колбасных изделий.

В мясной промышленности основными факторами опасности являются микробиологические, химические и физические.

Источниками микробиологических опасностей являются бактерии и вирусы, вызывающие инфекционные заболевания и пищевые интоксикации. Биологические опасности – наиболее серьезный вид загрязнений.

Источниками химических опасностей являются:

- химические вещества, используемые в сельском хозяйстве (пестициды, антибиотики для лечения животных);
- химические вещества, используемые на предприятии (моющие и дезинфицирующие вещества, смазочные материалы, краски, клей);
- химические элементы, загрязняющие окружающую среду (тяжелые металлы и радионуклиды);

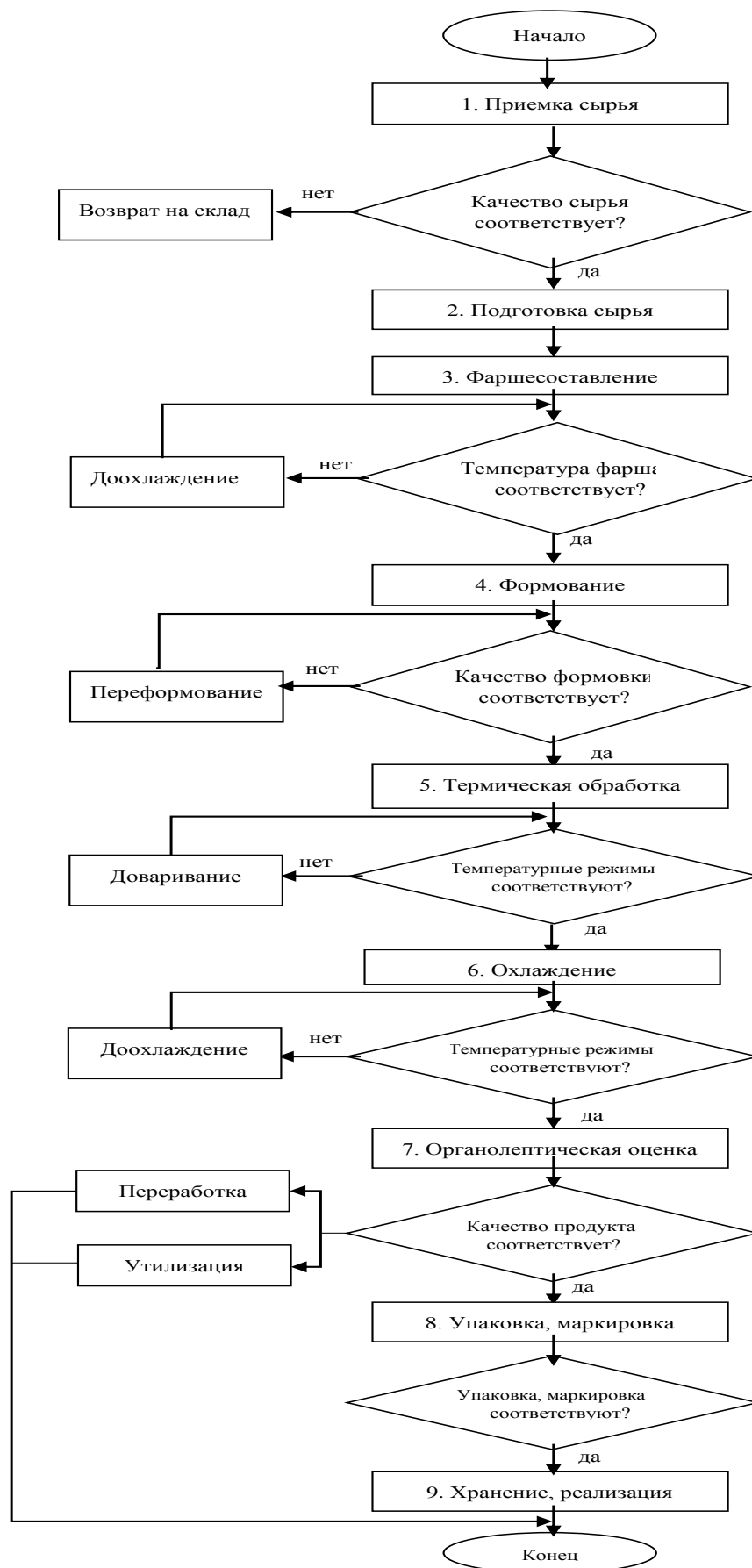


Рисунок 17 – Блок-схема технологического процесса производства вареных колбас

– химические вещества, используемые при приготовлении продуктов питания: консерванты, пищевые добавки, красители, стабилизаторы, а также все чаще используемые генетические модифицированные источники).

Физические опасности – наиболее общий тип опасности, который может проявляться в пищевой продукции, характеризующийся присутствием инородного материала.

Физические опасности представляют собой набор материалов, которые попадают под определение «посторонние предметы», не являющиеся составной частью пищевого продукта. К физическим опасностям так же относят продукты жизнедеятельности животных и человека [16].

Физические опасности могут проникать в продовольственный продукт на любой стадии производства. Физические опасности могут представлять вполне ощутимую угрозу для здоровья. Осколки стекла и твердого пластика являются объектом повышенной опасности, их попадание в продукцию создает прямую угрозу здоровью потребителей.

В таблице 10 приведены виды опасных факторов, которые необходимо учитывать при производстве колбас с применением биотехнологически обработанного мясного сырья.

Таблица 10 – Виды опасностей и опасные факторы при производстве вареных колбас с сырьем, прошедшим биотехнологическую обработку

Наименование видов опасностей	Опасный фактор	Источник информации
Микробиологические	1.1 Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)	ТР ТС 021/2011
	1.2 Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)	
	1.3 Сульфитредуцирующие клостридии	
	1.4 <i>S. aureus</i>	
	1.5 Патогенные, в том числе сальмонеллы	
	1.6 <i>L. monocytogenes</i> (для сосисок, сарделек)	

Окончание таблицы 10

Наименование видов опасностей	Опасный фактор	Источник информации
Химические	2.1 Токсичные элементы (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк)	ТР ТС 021/2011
	2.2 Антибиотики (левомецетин, тетрацикл и новая «руина, бацитрацин)	
	2.3 Пестициды: гексахлорциклогексан (а-, (Т, у- изомеры), ДДТ и его метаболиты,	
	2.4 Моющие средства	1,2
	2.5 Нитрит натрия	НД на продукт
	2.6. Количество общего фосфора (в пересчете на P ₂ O ₅)	
	2.7 Пищевые добавки (стабилизаторы, загустители, красители)	
Физические	3.1 Личные предметы персонала	2
	3.2 Детали технологического оборудования	
	3.3 Посторонние материалы	
	3.4 Насекомые, остатки жизнедеятельности	
1 – Инструкция по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях мясной промышленности; 2 – Ветеринарно-санитарные правила для мясоперерабатывающих предприятий		

Для устранения или уменьшения до приемлемого уровня вероятности проявления опасностей – биологических, физических и химических на основании перечня опасностей и опасных факторов необходима разработка контролирующих и предупреждающих действий на всех этапах производственного процесса.

Результаты представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Контролирующие и предупреждающие действия по видам опасностей и опасным факторам

Процесс	Учитываемый фактор / контролируемые признаки	Обоснование	Контролирующие и предупреждающие действия
Приемка сырья в цех, хранение сырья в цехе	Физический фактор: попадание посторонних примесей	Попадание по вине персонала	Инструктаж персонала, соблюдение стандартной операционной процедуры
	Микробиологический фактор: обсеменение сырья микроорганизмами.	Нарушение режимов приемки и хранения сырья	Контроль правил приемки и хранения, соблюдения ТИ и стандартной операционной процедуры
Подготовка сырья: <ul style="list-style-type: none"> • мясное сырье: – зачистка, размораживание (при необходимости), разделка, обвалка. – измельчение, биотехнологическая обработка и посол; • сухое сырье: навешивание, просеивание, гидратирование 	Физический фактор: попадание посторонних примесей	По вине персонала, и от оборудования. При нарушении ТИ	Инструктаж персонала, контроль соблюдения ТИ, осмотр оборудования на исправность, соблюдение стандартной операционной процедуры
	Микробиологические факторы: зараженность компонентов, обсеменение сырья микроорганизмами	При нарушении ТИ, необходимой операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения ТИ, стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
	Химический фактор: остатки моющих средств	При мойке оборудования	Тщательная промывка оборудования чистой водой

Продолжение таблицы 11

Процесс	Учитываемый фактор / контролируемые признаки	Обоснование	Контролирующие и предупреждающие действия
Приготовление эмульсии: - мясного сырья: замораживание, измельчение на блокорежке, куттеровании	Физический фактор: попадание посторонних примесей	По вине персонала, и от оборудования. При нарушении ТИ	Инструктаж персонала, контроль соблюдения ТИ, осмотр оборудования на исправность, соблюдение стандартной операционной процедуры
	Микробиологический фактор: зараженность компонентов	При нарушении ТИ, необходимой операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения ТИ, стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
Приготовление эмульсии: - сухое сырье: навешивание, просеивание	Микробиологический фактор: обсеменение сырья микроорганизмами	При нарушении ТИ, необходимой операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения ТИ, стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
	Химические фактор: остатки моющих средств	При мойке оборудования	Тщательная промывка оборудования чистой водой
Фаршесоставление	Физический фактор: попадание посторонних примесей	По вине персонала и от оборудования. При нарушении ТИ	Инструктаж персонала, контроль соблюдения ТИ, осмотр оборудования на исправность, профилактика оборудования, соблюдение стандартной операционной процедуры

Продолжение таблицы 11

Процесс	Учитываемый фактор / контролируемые признаки	Обоснование	Контролирующие и предупреждающие действия
	Микробиологические факторы: обсеменение сырья микроорганизмами, зараженность компонентов	При нарушении ТИ, необходимой операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения ТИ, стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
	Химический фактор: остатки моющих средств	При мойке оборудования	Тщательная промывка оборудования чистой водой
Формование	Физический фактор: попадание посторонних предметов	По вине персонала, от оборудования. При нарушении ТИ	Инструктаж персонала, контроль соблюдения ТИ, осмотр оборудования на исправность, профилактика оборудования, соблюдение стандартной операционной процедуры.
	Микробиологический факторы: обсеменение сырья микроорганизмами	При нарушении ТИ, необходимой операционной процедуры и санитарной процедуры, и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения ТИ, стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
	Химический фактор: попадание при контакте с упаковочным материалом	Использование оболочек, разрешенных для пищевой промышленности	Входной контроль тароупаковочных материалов. Контроль проведения дезинфекционных мероприятий

Продолжение таблицы 11

Процесс	Учитываемый фактор / контролируемые признаки	Обоснование	Контролирующие и предупреждающие действия
Термическая обработка	Микробиологический фактор: обсеменение микроорганизмами	При нарушении необходимой операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
Охлаждение	Микробиологические факторы: обсеменение продукции микроорганизмами	При нарушении необходимой операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Контроль соблюдения стандартной операционной процедуры и санитарной операционной процедуры
Упаковка, маркировка	Физические факторы: попадание посторонних примесей	Попадание по вине персонала	Инструктаж персонала. Соблюдение ТИ, контроль соблюдения операционной процедуры
	Микробиологические факторы: заражение от персонала, при контакте с упаковочным материалом	Несоблюдение операционной процедуры и санитарной операционной процедуры	Соблюдение ТИ, контроль соблюдения операционной процедуры, и санитарной операционной процедуры. Контроль проведения дезинфекционных мероприятий
Хранение готовой продукции на складе ГП	Микробиологический фактор: обсеменение продукции микроорганизмами	Нарушение режимов и условий хранения	Контроль соблюдения стандартной операционной процедуры – условий хранения и санитарного состояния

Окончание таблицы 11

Процесс	Учитываемый фактор / контролируемые признаки	Обоснование	Контролирующие и предупреждающие действия
Распространение / реализация / розничная продажа	Физический фактор: попадание посторонних примесей, вредители	Несоблюдение правил транспортирования, условий хранения и санитарного состояния торговых предприятий / оптовых складов	Торговые организации (распространители, магазины) несут ответственность за обеспечение, условий хранения и санитарного состояния
	Микробиологический фактор: заражение готовой продукции микроорганизмами	Несоблюдение правил транспортирования, условий хранения и санитарного состояния	

Контрольные критические точки (ККТ) определяют, проводя анализ отдельно по каждому учитываемому опасному фактору и рассматривая последовательно все операции, включенные в блок-схему производственного процесса [3].

Проведем оценку ККТ и разработку мероприятий по их устранению на примере производства вареных колбасных изделий с использованием биотехнологически обработанного мясного сырья с нетрадиционным ходом автолиза.

Определение критических контрольных точек и опасных факторов при производстве вареных колбасных изделий с использованием биотехнологически обработанного мясного сырья проводили согласно ГОСТ Р 51705.1-2001 [11].

Для установления ККТ при произведем оценку необходимости учета опасных факторов на основании анализа риска вероятности реализации и тяжести последствий.

Оценка вероятности реализации опасных факторов проведена, исходя из четырех возможных вариантов:

- 1 – практически равно нулю;
- 2 – незначительная;
- 3 – значительная;
- 4 – высокая.

Тяжесть последствий от реализации опасного фактора оценивали исходя из следующих вариантов оценки:

1 – легкое (практически не приводит ни к каким последствиям, наблюдается общее легкое недомогание, для взрослого человека потеря работоспособности отсутствует);

2 – средней тяжести (тяжесть последствий может диагностироваться как заболевание, возможна необходимость медикаментозного лечения в течение нескольких дней);

3 – тяжелое (наносится серьезный ущерб здоровью, потеря работоспособности на длительный период времени, может привести к легкой степени инвалидности);

4 – критическая (приводит к летальному исходу или инвалидности I группы).

Определяли степень учета потенциально опасного фактора в зависимости от области, в которую он попал, в соответствии с диаграммой, представленной на рисунке 18. Учитывали, что опасные факторы для пищевых продуктов, заданные в ТР ТС 021/2011, относят к учитываемым независимо от результатов оценки.

Процесс анализа рисков реализации и тяжести последствий опасных факторов приведен в таблице 12.

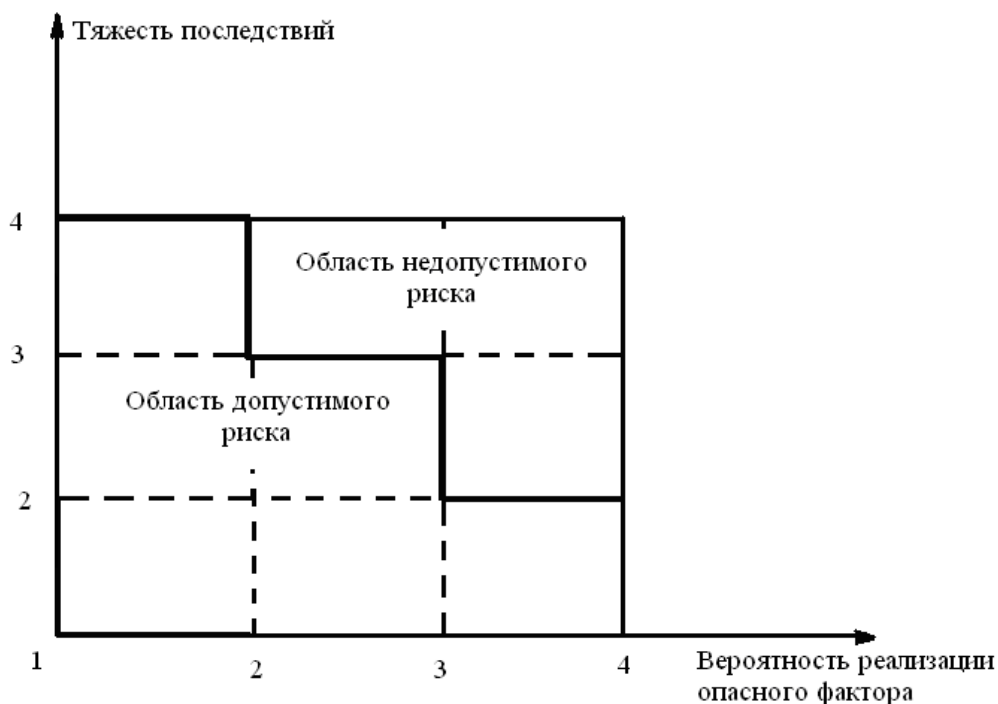


Рисунок 18 – Диаграмма анализа рисков

Таблица 12 – Анализ рисков реализации и тяжести последствий опасных факторов

№ опасного фактора	Наименование групп и видов опасных факторов	Оценка тяжести последствий	Оценка вероятности реализации опасного фактора	Необходимость учета опасного фактора («+» или «-»)
1.1	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ)	2	3	+

Окончание таблицы 12

№ опасного фактора	Наименование групп и видов опасных факторов	Оценка тяжести последствий	Оценка вероятности реализации опасного фактора	Необходимость учета опасного фактора («+» или «-»)
1.2	Бактерии группы кишечной палочки (БГКП)	2	3	+
1.3	Сульфитредуцирующие клостридии	1	2	+
1.4	<i>S. aureus</i>	2	2	+
1.5	Патогенные, в том числе сальмонеллы	2	2	+
1.6	<i>L. monocytogenes</i> (для сосисок, сарделек)	2	2	+
2.1	Токсичные элементы (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк)	1	1	+
2.2	Антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, бацитрацин)	2	2	+
2.3	Пестициды (гексахлорциклогексан (α -, β -, γ - изомеры) ДДТ и его метаболиты)	1	1	+
2.4	Моющие средства	1	2	-
2.5	Нитрит натрия	2	2	-
2.6	Количество общего фосфора (в пересчете на P_2O_5)	2	2	-
2.7	Пищевые добавки (стабилизаторы, загустители, красители)	1	1	-
3.1	Личные предметы персонала	2	3	+
3.2	Детали технологического оборудования	2	2	-
3.3	Посторонние материалы (стекло, бумага, песок, стружка, пластмасса и др.)	2	3	+
3.4	Насекомые, остатки жизнедеятельности грызунов	2	2	-

В таблице 13 приведен перечень учитываемых опасностей и опасных факторов, которые могут присутствовать при производстве вареных колбас с сыром, прошедшим биотехнологическую обработку.

Таблица 13 – Перечень опасностей и опасных факторов

Наименование опасности	№ опасного фактора	Наименование опасного фактора
Микробиологическая	1.1	КМАФАнМ
	1.2	БГКП
	1.3	Сульфитредуцирующие клостридии
	1.4	S.aureus
	1.5	Патогенные, в том числе сальмонеллы
	1.6	L.monocytogenes
Химическая	2.1	Токсичные элементы (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк)
	2.2	Антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, бацитрацин)
	2.3	Пестициды (гексахлорциклогексан (α -, β -, γ -изомеры) ДДТ и его метаболиты)
Физическая	3.1	Личные предметы персонала
	3.3	Посторонние материалы (стекло, песок, бумага и пр.)

Для точной оценки опасностей по каждому опасному фактору и определения критических контрольных точек применяется инструмент – дерево принятия решений. Дерево принятия решения – это диаграмма, которая описывает ход логических рассуждений при изучении опасности на каждом этапе производственного процесса.

В данной работе определение критических контрольных точек осуществлялось посредством алгоритма определения критических контрольных точек по технологическому процессу (рисунок 19).

Анализ проводят по каждому учитываемому фактору, последовательно рассматривая все технологические операции, включенные в блок-схему процесса производства.

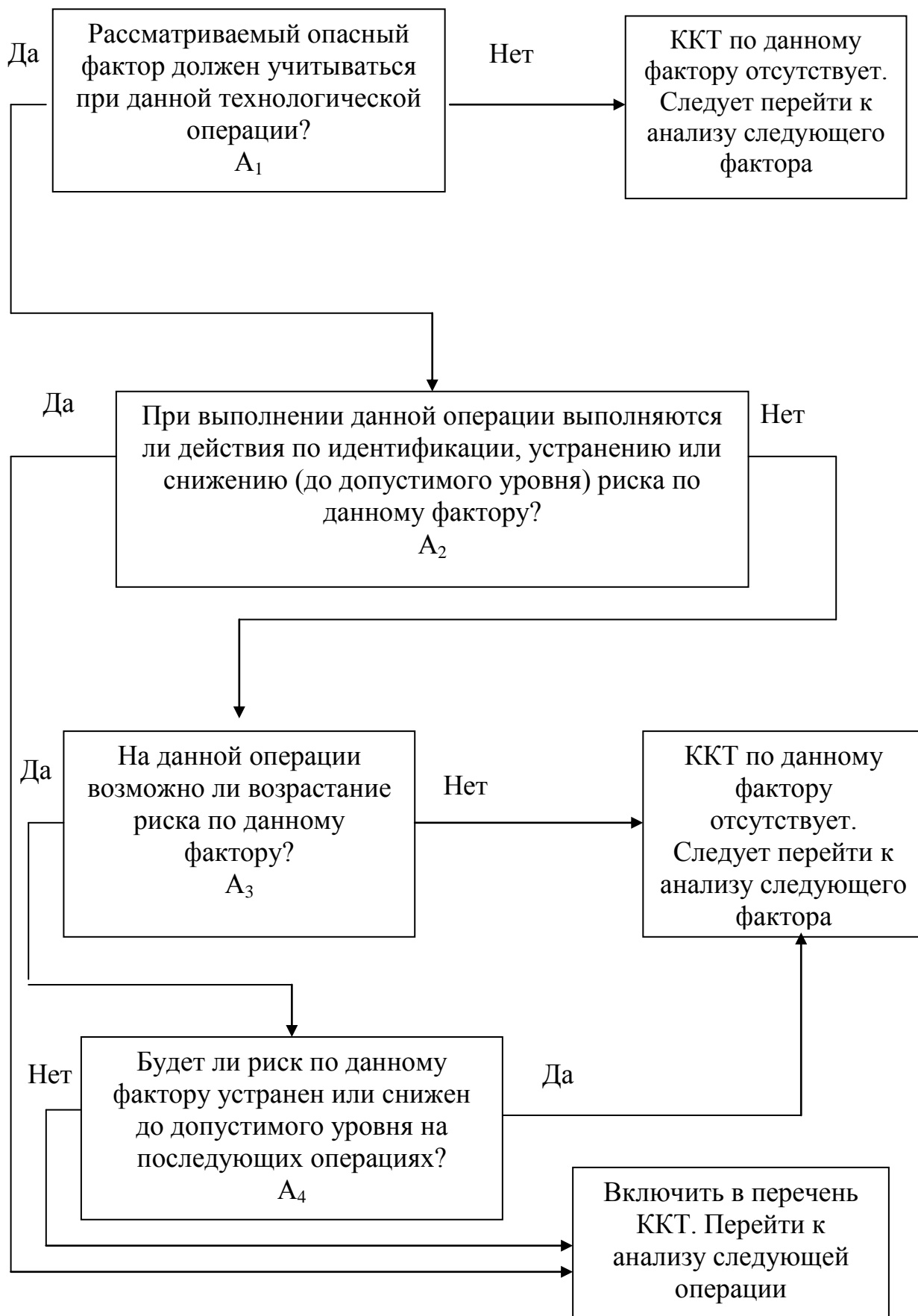


Рисунок 19 – Алгоритм метода «Дерево принятия решений» для определения критических контрольных точек по технологическому процессу

Согласно приведенному алгоритму, произведем оценку опасностей и определение контрольных критических точек процесса производства вареных колбасных с использованием биотехнологически обработанного сырья (таблица 14). Определение контрольных критических точек позволит при оценке качества готового продукта определить причину возникновения несоответствия и определить корректирующие меры.

Для каждой выявленной ККТ составлены рабочие листы ХАССП, представленные в таблицах 15–17.

Таблица 14 – Определение ККТ процессов производства вареных колбас с использованием биотехнологически обработанного сырья

Процесс	№ опасного фактора	Вопрос				Номер исходной ККТ
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	
Приемка сырья в цех, хранение сырья в цехе	1.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.4	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.5	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.6	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.
Подготовка сырья	1.1	да	нет	да	да	Отсут.
	1.2	да	нет	да	да	Отсут.
	1.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.4	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.5	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.6	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.

Продолжение таблицы 14

Процесс	№ опасного фактора	Вопрос				Номер исходной ККТ
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	
Биотехнологическая обработка мясного сырья	1.1	да	нет	да	да	Отсут.
	1.2	да	нет	да	да	Отсут.
	1.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.4	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.5	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.6	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.
Составление фарша	1.1	да	нет	да	да	Отсут.
	1.2	да	нет	да	да	Отсут.
	1.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.4	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.5	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.6	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.
Формование	1.1	да	нет	да	да	Отсут.
	1.2	да	нет	да	да	Отсут.
	1.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.4	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.5	да	нет	нет	–	Отсут.
	1.6	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.
Термическая обработка	1.1	да	да	–	–	ККТ 1
	1.2	да	да	–	–	
	1.3	да	да	–	–	
	1.4	да	да	–	–	
	1.5	да	да	–	–	
	1.6	да	да	–	–	

Продолжение таблицы 14

Процесс	№ опасного фактора	Вопрос				Номер исходной ККТ
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.
Охлаждение	1.1	да	нет	да	нет	ККТ 2
	1.2	да	нет	да	нет	
	1.3	да	нет	нет	–	
	1.4	да	нет	нет	–	
	1.5	да	нет	нет	–	
	1.6	да	нет	нет	–	
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	Упаковка, маркировка	1.1	да	нет	нет	–
1.2		да	нет	нет	–	Отсут.
1.3		да	нет	нет	–	Отсут.
1.4		да	нет	нет	–	Отсут.
1.5		да	нет	нет	–	Отсут.
1.6		да	нет	нет	–	Отсут.
2.1		да	нет	нет	–	Отсут.
2.2		да	нет	нет	–	Отсут.
2.3		да	нет	нет	–	Отсут.
3.1		да	нет	нет	–	Отсут.
3.3		да	нет	нет	–	Отсут.
Хранение, реализация		1.1	да	нет	да	нет
	1.2	да	нет	да	нет	
	1.3	да	нет	нет	–	
	1.4	да	нет	нет	–	
	1.5	да	нет	нет	–	
	1.6	да	нет	нет	–	
	2.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.2	да	нет	нет	–	Отсут.
	2.3	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.1	да	нет	нет	–	Отсут.
	3.3	да	нет	нет	–	Отсут.

Таблица 15 – Рабочий лист ХАССП по ККТ 1

Этап /ККТ	Опасный фактор/ риск	Предупреждающие действия	Критические пределы	Мониторинг					Коррекция и корректирующие действия		
				Пред- мет/место контроля	Метод/ процедура	Периодич- ность	Отвественное лицо	Регистрация данных	Метод/ процедура	Отвественное лицо	Регистрация данных
Термическая обработка / ККТ 1	Микро- биоло- гический	Контроль темпера- турных режимов	Температура в толще из- делия не ме- нее 70 °С, температура в камере пе- чи 76–82 °С	Сырая продукция / участок термообра- ботки	Отсле- жива- ние темпера- турных режи- мов в термо- печах и темпера- туры в толще про- дукта	Каж- дая за- грузка печи	Термист	Журнал терми- ческой обра- ботки	Термист информирует технолога. Технолог ин- формирует инженера по ремонту и эксплуатации оборудования, который проводит калибровку режимов печи. Термист направляет рамы с продуктом на доваривание	Тер- мист, Тех- нолог, Инже- нер по ре- монту и экс- плуа- тации обо- рудо- вания	Лист заме- чаний по ра- боте обору- дова- ния цеха пере- работки

Таблица 16 – Рабочий лист ХАССП по ККТ 2

Этап /ККТ	Опасный фактор/риск	Предупреждающие действия	Критические пределы	Мониторинг					Коррекция и корректирующие действия		
				Предмет/место контроля	Метод/процедура	Периодичность	Ответственное лицо	Регистрация данных	Метод/процедура	Ответственное лицо	Регистрация данных
Охлаждение/ ККТ 2	Микро-биологический	Контроль температурно-влажностных режимов	Температура в толще изделия от 0 °С до 8 °С, температура в камере охлаждения от 0 °С до 5 °С, относительная влажность воздуха 70 %	Готовый продукт/участок охлаждения	Отслеживание температурно-влажностного режима в камерах охлаждения и температуры в толще продукта	Каждые 2 часа в камере охлаждения, в продукте – перед органолептической оценкой и упаковкой	Кладовщик, Технолог, Менеджер по качеству	Контрольный лист	Кладовщик информирует мастера. Мастер информирует электромеханика по холодильному оборудованию, который проводит осмотр, настройку или ремонт оборудования. Кладовщик направляет рамы с продукцией на доохлаждение в резервную камеру	Кладовщик, специалист технической службы	Контрольный лист

Таблица 17 – Рабочий лист ХАССП по ККТ 3

Этап /ККТ	Опасный фактор/риск	Предупреждающие действия	Критические пределы	Мониторинг					Коррекция и корректирующие действия		
				Предмет/место контроля	Метод/процедура	Периодичность	Ответственное лицо	Регистрация данных	Метод/процедура	Ответственное лицо	Регистрация данных
Хранение на складе, реализация / ККТ 3	Микро-биологический	Контроль температурно-влажностного режима	Температура в камере охлаждения от 0 °С до 60 °С, ОВВ 75–78 %	Готовая продукция / Склад ГП	Отслеживание температурно-влажностного режима на СГП	2 раза в смену	Сменный мастер, менеджер по качеству	Журнал контроля температурных режимов на СГП	Сменный мастер вызывает электро-механика по холодильному оборудованию. В случае выхода режимов за предельные значения более часа информирует начальника склада.	Сменный мастер	Контрольный лист

Согласно проведенному анализу, можно сделать вывод, что при производстве колбас на основе биотехнологически обработанного сырья, критические контрольные точки следует установить на следующие этапы процесса производства:

1. Термическая обработка: опасный фактор – микробиологический, контроль – контроль температуры в толще продукта, регистрация данных в Журнале термической обработки.

Корректирующие действия – термист информирует технолога, технолог информирует инженера по ремонту и эксплуатации оборудования, который проводит калибровку печи. Термист направляет рамы на доваривание. Данные регистрируются в Листе замечаний по работе оборудования цеха переработки.

2. Охлаждение: опасный фактор – микробиологический, контроль температуры в камере охлаждения, регистрация данных в Журнале контроля температур на участках производства.

Корректирующие действия – кладовщик информирует мастера. Мастер информирует электромеханика по холодильному оборудованию, который проводит осмотр, настройку или ремонт оборудования. Кладовщик направляет рамы с продукцией на доохлаждение в резервную камеру. Данные регистрируются в Контрольном листе.

3. Хранение: опасный фактор – микробиологический, контроль температуры хранения на складе готовой продукции и отслеживание сроков годности продукции, регистрация данных в Журнале контроля температур на участках производства.

Корректирующие действия – сменный мастер вызывает электромеханика по холодильному оборудованию. В случае выхода режимов за предельные значения более часа информирует начальника склада. Сменный мастер сообщает специалисту Службы качества, специалист собирает комиссию для принятия решения о дальнейшем использовании или утилизации продукции.

Для снижения риска производства продукта ненадлежащего качества необходимо при производстве руководствоваться требованиями ТР ТС 034/2013 и выполнять следующие рекомендации:

1) Для изготовления мясных продуктов использовать мясо, полученное только от здоровых животных, переработанных только на мясокомбинатах, мясохладобойнях. Мясо и субпродукты должны иметь ветеринарные сопроводительные документы, а также соответствовать требованиям безопасности по микробиологическим нормативам, гигиеническим требованиям, допустимому уровню радионуклидов.

2) Вода, используемая в производстве продукции, должна соответствовать требованиям к питьевой воде. Между системами питьевого и оборотного водоснабжения на мясоперерабатывающих предприятиях не допускается перекрестное подключение.

3) Все пищевое и растительное сырье, пищевые добавки, материалы, используемые для выработки продукции, подвергают входному контролю на соответствие сопроводительным документам и требованиям нормативной и технической документации.

4) Упаковочные материалы должны быть:

- разрешены для контакта с пищевыми продуктами;
- обладать свойствами, обеспечивающими сохранность продукции в процессе хранения, перевозки и реализации в течение установленного срока годности продукции при соблюдении установленных режимов;
- не изменять показатели качества и органолептические свойства продукта.

5) Не допускается использование мясного сырья, ингредиентов, имевших контакт с поверхностями пола и стен.

6) Запрещается использование не разрешенных антимикробных препаратов для обработки продуктов переработки убойных животных, а также мясной продукции, в том числе с целью повышения их сроков годности [42, 46].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время особое значение приобретает вопрос рационального использования мяса с учетом особенностей его автолиза, так как значительная доля сырья, поступающего на переработку, с наличием отклонений в протекании автолитических процессов.

В результате анализа сырья, поступающего на переработку на предприятие ИП Куприянова Е.В. установлено что:

- наиболее низкий уровень рН имеет сырье, выделяемое из спинно-поясничного отруба, установленная доля мяса с признаками PSE при проведении измерений показателей корейки свиной составила 83 % против 17 % NOR-мяса;
- наиболее высокая доля поступления сырья с признаками DFD отмечено для шейно-лопаточной части и составила 29 %, доля PSE-мяса, составила 10 %;
- для окорока установленная доля поступления сырья с признаками PSE составила 36 %, доля сырья с пороком DFD – 3 %;
- увеличение количества сырья с признаками PSE приходится на летний и зимний периоды;
- вероятность поступления сырья с признаками DFD наиболее высокая в весеннее время года.

Независимо от времени года большое количество поступающего сырья в соответствии с собранными данными составляет PSE-свинина, имеющая низкие показатели рН, ВСС, высокие потери при тепловой обработке, рыхлую структуру и бледный цвет.

Среди мясных продуктов наиболее популярными являются вареные колбасные изделия. Производство вареных колбас при использовании сырья с нетрадиционным ходом автолиза в конечном итоге приводит к выпуску брака.

При анализе причин возникновения наиболее распространенных видов несоответствий колбасных изделий, производимым на предприятии ИП Куприянова Е.В. (наличие бульонно-жировых, гелевых отеков под оболочкой вареных колбас, наличие мелкой пористости на разрезе) установлено, что их

возникновение обуславливается рядом причин, в том числе и непосредственно связанными со свойствами используемого мясного сырья, характером протекания автолиза, уровнем pH и его функционально-технологическими показателями.

В результате проведенной работы разработана и исследована технология биотехнологической обработки мясного сырья с признаками PSE:

а) Применение заквасочной культуры «LC D35» для обработки изменяет активную реакцию среды фарша на 0,1–0,31 ед. в щелочную сторону в сравнении с контрольным образцом в зависимости от вносимой дозировки закваски, данное воздействие положительно влияет на изменения ВСС и ВУС и другие функционально-технологические показатели. Максимальное повышение ФТС отмечается для опытного образца №4, при дозировке вносимой закваски 0,08 %.

б) Внесение в мясное сырье ферментного препарата Протосубтилина ГЗх напротив влияет на снижение уровня pH, что может свидетельствовать о развитии гидролитических процессов и разрушительном воздействии на белки мяса в целом. Наибольшее увеличение ВСС достигается при концентрации внесенного ферментного препарата 0,09 %, ВУС – при концентрации 0,03 %. Следовательно, в зависимости от поставленных целей следует придерживаться дозировки в указанном диапазоне.

в) Рекомендуемое время выдержки мясных фаршей перед направлением на производство мясных продуктов составляет не менее 3 часов.

г) Проведение биотехнологической обработки может производиться одновременно с посолом сырья.

Произведена оценка рисков и опасных факторов на основе принципов СМБПП, разработаны контролирующие и предупреждающие действия для каждого этапа производства, установлены критические точки в процессе производства мясных продуктов с использованием биотехнологически обработанного мясного сырья контроля на этапах термообработки, охлаждения и хранения продукции, разработаны корректирующие действия, подготовлены рабочие листы ХАССП для установленных точек контроля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник для студ., обучающихся по специальности «Технология мяса и мясных продуктов» / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.

2 Асфондьярова, И.В. Товароведение и экспертиза качества мясных и рыбных товаров: учебное пособие / И.В. Асфондьярова, В.В. Шевченко – СПб.: Троицкий мост, 2018. – 140 с.

3 Бабийчук О.Л., Вытовтова Н.Ю., Капитонова В.О. Совершенствование системы контроля на основе анализа рисков и критических контрольных точек // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. –2013.– № 1. – С. 120–126.

4 Вайскрובה, Е.С. Система менеджмента безопасности пищевых продуктов / Е.С. Вайскрובה. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова – 2011. – 100 с.

5 Версан В.Г. Безопасность пищевой продукции: от ХАССП к ИСО 22000 // Сертификация. – 2007. – №3. – С. 32–34.

6 Гаврилова Е.В., Зинина О.В., Ребезов М.Б. Обеспечение безопасности производства паштета из субпродуктов, прошедших биотехнологическую обработку // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. –Т.3. – №4. – С. 63–71.

7 Герасимова Н.Ю. Нетрадиционные виды мясного сырья для производства функциональных продуктов // Пищевая технология. – 2012. – №2–3. – С. 17–21.

8 ГОСТ Р ИСО 22000-2007 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции. – М.: Стандартинформ, 2007. – 30 с.

9 ГОСТ Р ИСО 22004-2017. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Руководство по применению ИСО 22000. – М.: Стандартинформ, 2018. – 30 с.

10 ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). – М.: Стандартиформ, 2010. – 6 с.

11 ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования. – М.: Стандартиформ, 2009. – 10 с.

12 ГОСТ 9793-2016. Продукты мясные. Методы определения влаги. – М.: Стандартиформ, 2018. – 6 с.

13 ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Стандартиформ, 2016. – 20 с.

14 Губер Н.Б., Ребезов М.Б., Топурия Г.М. Минимизация рисков при внедрении технологических инноваций в мясной промышленности (на примере Южного Урала) // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2014. – Т. 8. – №2. – С. 180–188.

15 Денисова, Е.А. Система ХАССП как одно из приоритетных направлений в обеспечении безопасности продукции животного происхождения / Е.А. Денисова, Г.Г. Ганович, В.В. Светличкин // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2013. – №2. – С. 8–12.

16 Дранкова Н.А., Сопин В.Ф. ХАССП в современной ситуации, после вступления России в Таможенный союз и ВТО // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – №6. – С. 233–236.

17 Дуць А.О., Полтавская Ю.А., Губер Н.Б. Качество как основа конкурентоспособности мясопродуктов // Молодой ученый. – 2013. – №10. – С. 131–134.

18 Заявка 2003125907 Российская Федерация, МПК А23L 1/312, А23L 1/31. Способ приготовления полуфабрикатов для производства мясных изделий / Баер Н.А., Неклюдов А.Д., Зиборов В.А. – №2003125907/13, заявл. 26.08.2003, опубл. 27.02.2005, Бюл. №6. – 1 с.

19 Зинина О.В., Гаврилова Е.В. Микроструктура модельных систем на основе ферментированного сырья // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 06 (110). – С. 758–772.

20 Зинина, О.В. Инновационные технологии переработки сырья животного происхождения: учебное пособие / О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, Г.Н. Нурымхан. – Алматы: МАП, 2015. – 126 с.

21 Интенсивные технологии производства деликатесных изделий: краткий курс лекций для бакалавров 4 курса направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» / сост.: Л.В. Данилова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 87 с.

22 Костылева, О.Ф. Современное состояние сертификации пищевой продукции: учебное пособие / О.Ф. Костылева, Д.В. Панкин. – Москва: АСМС, 2009. – 25 с.

23 Кудряшов Л.С., Кудряшова О.А. Влияние стресса животных на качество мяса // Мясная индустрия. – 2014. – № 12. – С.34-37.

24 Куликова, В.В. Общая технология мясной отрасли: учебник / В.В. Куликова, Ю.И. Куликов, Н.П. Оботурова. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 360 с.

25 Куликова, В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебник / В.В. Куликова, С.И. Постников, Н.П. Оботурова. – Ставрополь: Бюро новостей, 2011. – 260 с.

26 Куликовский А.В. Профилактика пищевых токсикоинфекций человека и концепция ХАССП // Ветеринария. – 2011. – №1. – С. 19–23.

27 Морозова, Н.И. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие. Ч.1: Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов / Н. И. Морозова. – Рязань: Макеев С.В., 2012. – 209 с.

28 Лукин, А.А. Управление качеством и безопасностью мясного хлеба на основе принципов ХАССП // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2013. – С. 152–157.

29 Лупандина Н.Д. Совершенствование технологии вареных колбас из сырья со свойствами PSE: автореферат дис.....к.т.н. / Н.Д. Лупандина. – Ставрополь: Изд-во СевКавГТУ, 2007. – 25 с.

30 Пат. 2239334 Российская Федерация, МПК А23L 1/31, С12N 9/14. Способ производства мясных изделий / Костенко Ю.Г., Тимошенко Н.В., Бойко О.А. – №2002134738/13, заявл. 24.12.2002, опубл. 10.11.2004, Бюл. № 31. – 5 с.

31 Пат. 2336757 Российская Федерация, МПК А23L 1/317. Способ производства вареных колбас / Хамагаева И.С., Батуева А.Ф., Заиграева Л.И., Ханхалаева И.А. – № 2007108860/13, заявл. 09.03.2007, опубл. 27.10.2008, Бюл. № 30. – 16 с.

32 Пат. 2375925 Российская Федерация, МПК А23L 1/317. Способ производства варено-копченых колбас / Хамагаева И.С., Заиграева Л.И. – № 2008122595/13, заявл. 04.06.2008, опубл. 20.12.2009, Бюл. № 35. – 17 с.

33 Пат. 2548883 Российская Федерация, МПК А22С 11/00, А23L 1/317. Способ производства вареных колбас / Савельева Ю.С., Молибога Е.А. – №2013134808/13, заявл. 23.07.2013, опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11. – 5 с.

34 Пат. 2583078 Российская Федерация, МПК А23L 13/00, А23L 13/70. Способ обработки мясного сырья / Мижужева С.А., Улицкая О.Н., Саблина Н.П., Долганова Н.В., Мамедова Р.С. – №2014147269/13, заявл. 24.11.2014, опубл. 10.05.2016, Бюл. № 13. – 6 с.

35 Пат. 268199058 Российская Федерация, МПК А22С 11/00, А23L 13/60. Способ приготовления вареной колбасы с использованием стартовых культур / Гогаев О.К., Алдатова Д.Г., Кадиева Т.А., Маргиева Ф.Т., Моураова Р. Х., Базаева Ф.К. – №2018131682, заявл. 03.09.18, опубл. 14.03.2019, Бюл. № 8. – 8 с.

36 Ребезов, М.Б. Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности / М.Б. Ребезов, Н.Н. Максимюк, О.В. Богатова и др. – Магнитогорск: МаГУ. – 2009. – 357 с.

37 Рубин, А.А. Методология анализа риска // Стандарты и качество. – 2006. – № 4. – С. 30–33.

38 Рязанова К.С., Елисеева М.В., Гаврилова Е.В. Определение контрольных критических точек при производстве паштетов // Качество продукции, технологий и образования: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. – Магнитогорск, 2015. – С. 14–19.

39 Соловьева А.А., Зинина О.В., Ребезов М.Б., Лакеева М.Л., Гаврилова Е.В. Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности // Молодой ученый. – 2013. – №5. – С. 105–107.

40 Соловьева А.А., Зинина О.В., Ребезов М.Б., Лакеева М.Л. Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции, 2013. – Т.10. – № 1. – С.84–88.

41 Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции – Введ. 09.12.2011. – 242 с.

42 Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции. – Введ. 01.05.2014. – 110 с.

43 Функционально-технологические свойства мяса: методические указания к лабораторно-практической работе / сост. Н.В. Тимошенко, А.М. Патиевой, С.В. Патиевой, А.А. Нестеренко, Н.В. Кенийз – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 26 с.

44 Цикин С.С., Родина Н.Д., Сергеева Е.Ю. Изучение свойств мясного сырья нетрадиционных видов животных с аномальным характером автолиза // Вестник ОрелГАУ. – 2017. – №3 (66). – С. 158–163.

45 Цикин С.С. Изучение функционально-технологических свойств нетрадиционных видов животных и дичи // Роль технических наук в развитии

общества: материалы международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2015. – С. 119–123.

46 Шапошникова, Я.Ю., Вайскрובה Е.С. Система ХАССП – мясо для мясоперерабатывающей промышленности // Современные инновации в науке и технике: Сборник научных трудов 4-ой Международной научно-практической конференции. – Курск. – 2014. – С. 358–361.

47 Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров: учебное пособие / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова, А.С. Туров – Ростов-на-Дону: издательский центр «МарТ», 2001. – 192 с.

48 Adzitey F., Nurul H. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences – a mini review // International Food Research Journal. – 2011. – №18. – P. 11–20.

49 Caplice E., Fitzgerald G.F. Food fermentation: role of microorganisms in food production and preservation // Int. J. Food Microbiol. 1. – 2008. – P. 131–149.

50 Doumit M.E., Allison C.P., Helman E.E., Berry N.L., Ritter M.J. Biological Basis for Pale, Soft and Exudative Pork // Proceedings of the 56th American Meat Science Association Reciprocal Meat Conference. – 2003. – P. 9–15.

51 Muchenje V., Dzama K., Chimonyo M., Strydom P.E., Raats J.G. Relationship between preslaughter stress responsiveness and beef quality in three cattle breeds // Meat Science. – №81. – 2009. – P. 653–657.

52 Norton Ch. HACCP – developing and verifying a flow diagram for food production // Food Management. – 2003. – №5. – 808 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Технологические показатели входящего сырья различных поставщиков

Дата прихода	Поставщик	Уровень pH			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
19.08.2018	Поставщик №3	5,65	5,62	5,26	195
21.08.2018	Поставщик №2	5,83	5,55	5,29	196
22.08.2018	Поставщик №1	5,89	5,44	5,25	197
23.08.2018	Поставщик №1	6,08	5,34	5,13	198
23.08.2018	Поставщик №3	5,76	5,50	5,38	199
24.08.2018	Поставщик №1	5,65	5,48	5,32	200
25.08.2018	Поставщик №1	5,63	5,52	5,28	201
26.08.2018	Поставщик №1	5,95	5,45	5,34	202
27.08.2018	Поставщик №1	5,73	5,39	5,27	203
28.08.2018	Поставщик №1	5,84	5,37	5,2	204
28.08.2018	Поставщик №1	5,59	5,32	5,2	205
29.08.2018	Поставщик №1	6,02	5,4	5,39	206
30.08.2018	Поставщик №1	6,3	5,32	5,79	207
30.08.2018	Поставщик №3	6	5,61	5,32	208
01.09.2018	Поставщик №1	6,11	5,57	5,3	209
02.09.2018	Поставщик №1	5,88	5,61	5,23	210
03.09.2018	Поставщик №1	5,55	5,6	5,53	211
03.09.2018	Поставщик №4	5,95	5,68	5,37	212
05.09.2018	Поставщик №2	6	5,55	5,34	213
05.09.2018	Поставщик №1	5,72	5,33	5,2	214
06.09.2018	Поставщик №1	5,6	5,52	5,23	215
07.09.2018	Поставщик №1	5,82	5,64	5,54	216
08.09.2018	Поставщик №1	6,17	5,41	5,63	217
09.09.2018	Поставщик №1	5,9	5,77	5,2	218
09.09.2018	Поставщик №3	5,87	5,6	5,12	219
10.09.2018	Поставщик №1	5,81	5,79	5,24	220
11.09.2018	Поставщик №3	6,06	5,27	5,2	221
11.09.2018	Поставщик №12	5,98	5,59	5,28	222
11.09.2018	Поставщик №4	5,91	5,72	5,23	223
13.09.2018	Поставщик №1	5,76	5,57	5,26	224
13.09.2018	Поставщик №3	6,1	5,73	5,29	225
14.09.2018	Поставщик №1	6,01	5,69	5,38	226
15.09.2018	Поставщик №1	6,02	5,78	5,5	227
17.09.2018	Поставщик №1	5,64	5,33	5,16	228
18.09.2018	Поставщик №1	5,9	5,27	5,18	229
18.09.2018	Поставщик №3	5,95	5,39	5,58	230
20.09.2018	Поставщик №3	6,01	5,68	5,45	231
21.09.2018	Поставщик №1	5,88	5,57	5,31	232

Продолжение приложения А

Дата прихода	Поставщик	Уровень рН			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
22.09.2018	Поставщик №1	5,51	5,35	5,26	233
23.09.2018	Поставщик №1	5,9	5,55	5,2	234
25.09.2018	Поставщик №1	5,92	5,58	5,3	235
26.09.2018	Поставщик №1	5,7	5,43	5,28	236
27.09.2018	Поставщик №1	5,24	5,37	5,2	237
28.09.2018	Поставщик №1	5,96	5,58	5,3	238
29.09.2018	Поставщик №2	5,97	5,58	5,3	239
30.09.2018	Поставщик №1	6,08	5,34	5,29	240
02.10.2018	Поставщик №1	5,97	5,54	5,66	241
02.10.2018	Поставщик №4	6,34	5,95	5,7	242
04.10.2018	Поставщик №1	6,56	6,21	5,66	243
05.10.2018	Поставщик №1	5,55	5,32	5,22	244
06.10.2018	Поставщик №1	5,89	5,7	5,35	245
08.10.2018	Поставщик №1	5,36	5,53	5,3	246
09.10.2018	Поставщик №1	6,12	6,07	5,62	247
09.10.2018	Поставщик №4	6,13	6,05	5,88	248
11.10.2018	Поставщик №1	6,1	5,96	5,42	249
12.10.2018	Поставщик №5	5,32	5,76	5,26	250
12.10.2018	Поставщик №1	6,25	6,03	5,67	251
14.10.2018	Поставщик №2	5,97	5,7	5,3	252
15.10.2018	Поставщик №4	5,95	5,45	5,2	253
17.10.2018	Поставщик №1	6,18	5,99	5,51	254
18.10.2018	Поставщик №2	5,83	5,64	5,33	255
18.10.2018	Поставщик №4	6,13	5,76	5,53	256
20.10.2018	Поставщик №5	5,85	5,73	5,53	257
24.10.2018	Поставщик №1	5,97	5,4	5,24	258
25.10.2018	Поставщик №3	5,61	5,5	5,37	259
26.10.2018	Поставщик №5	6,13	5,85	5,34	260
26.10.2018	Поставщик №2	5,88	5,58	5,31	261
26.10.2018	Поставщик №4	5,78	5,45	5,24	262
26.10.2018	Поставщик №1	5,9	5,5	5,33	263
27.10.2018	Поставщик №4	6,05	5,92	5,45	264
28.10.2018	Поставщик №4	6,26	5,96	5,39	265
30.10.2018	Поставщик №4	5,91	5,57	5,41	266
31.10.2018	Поставщик №4	5,86	5,4	5,37	267
02.11.2018	Поставщик №5	5,81	5,69	5,45	268
02.11.2018	Поставщик №7	5,7	5,56	5,39	269
03.11.2018	Поставщик №1	5,71	5,37	5,16	270
03.11.2018	Поставщик №2	5,92	5,74	5,52	271
04.11.2018	Поставщик №1	5,9	5,56	5,34	272
06.11.2018	Поставщик №13	5,44	5,38	5,19	273

Продолжение приложения А

Дата прихода	Поставщик	Уровень рН			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
06.11.2018	Поставщик №13	5,44	5,38	5,19	273
06.11.2018	Поставщик №7	5,76	5,5	5,28	274
10.11.2018	Поставщик №5	5,98	5,76	5,3	275
11.11.2018	Поставщик №2	5,77	5,18	5,61	276
11.11.2018	Поставщик №1	5,88	5,27	5,63	277
11.11.2018	Поставщик №6	5,94	5,49	5,8	278
13.11.2018	Поставщик №4	6,25	5,48	6,14	279
14.11.2018	Поставщик №4	5,65	5,2	5,48	280
15.11.2018	Поставщик №6	5,98	5,18	5,49	281
16.11.2018	Поставщик №4	5,77	5,18	5,67	282
17.11.2018	Поставщик №5	5,2	5,84	5,2	283
18.11.2018	Поставщик №1	6,03	5,8	5,5	284
18.11.2018	Поставщик №2	5,95	5,45	5,43	285
19.11.2018	Поставщик №1	5,79	5,81	5,44	286
20.11.2018	Поставщик №1	5,86	5,72	5,3	287
21.11.2018	Поставщик №1	5,9	5,8	5,43	288
23.11.2018	Поставщик №1	5,74	5,4	5,34	289
26.11.2018	Поставщик №1	6,21	6,24	5,47	290
27.11.2018	Поставщик №1	5,9	5,61	5,27	291
28.11.2018	Поставщик №1	5,95	5,59	5,8	292
29.11.2018	Поставщик №1	5,84	5,7	5,22	293
30.11.2018	Поставщик №5	5,54	5,76	5,24	294
30.11.2018	Поставщик №1	5,6	5,41	5,26	295
01.12.2018	Поставщик №1	5,79	5,44	5,31	296
02.12.2018	Поставщик №7	5,72	5,55	5,34	297
04.12.2018	Поставщик №1	6,17	5,61	5,45	298
05.12.2018	Поставщик №1	6,06	5,52	5,54	299
05.12.2018	Поставщик №4	6,6	6,08	5,68	300
07.12.2018	Поставщик №1	5,81	5,63	5,46	301
08.12.2018	Поставщик №1	5,68	5,59	5,34	302
09.12.2018	Поставщик №5	5,98	5,61	5,49	303
09.12.2018	Поставщик №5	5,88	5,67	5,46	304
10.12.2018	Поставщик №1	5,84	5,96	5,14	305
11.12.2018	Поставщик №1	5,68	5,89	5,17	306
13.12.2018	Поставщик №1	5,92	5,81	5,5	307
14.12.2018	Поставщик №1	6,1	5,73	5,38	308
14.12.2018	Поставщик №5	5,41	5,44	5,1	309
15.12.2018	Поставщик №1	5,79	5,74	5,31	310
15.12.2018	Поставщик №5	5,92	5,49	5,37	311
16.12.2018	Поставщик №5	5,95	5,45	5,17	312
18.12.2018	Поставщик №1	5,79	5,46	5,35	313

Продолжение приложения А

Дата прихода	Поставщик	Уровень рН			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
20.12.2018	Поставщик №8	5,69	5,43	5,14	314
21.12.2018	Поставщик №5	5,9	5,75	5,43	315
21.12.2018	Поставщик №1	5,66	5,38	5,14	316
22.12.2018	Поставщик №1	5,79	5,84	5,04	317
22.12.2018	Поставщик №5	5,4	5,22	5,26	318
23.12.2018	Поставщик №5	5,38	5,21	5,22	319
23.12.2018	Поставщик №2	5,95	5,23	5,09	320
24.12.2018	Поставщик №4	6,12	5,72	5,6	321
25.12.2018	Поставщик №4	6,08	5,75	5,62	322
27.12.2018	Поставщик №5	5,21	5,34	5,17	323
30.12.2018	Поставщик №1	6,23	6,33	5,3	324
04.01.2019	Поставщик №2	5,71	5,62	5,42	325
04.01.2019	Поставщик №4	6,1	5,71	5,6	326
06.01.2019	Поставщик №5	5,77	5,29	5,27	327
07.01.2019	Поставщик №4	6,4	5,73	5,47	328
10.01.2019	Поставщик №1	5,35	5,22	5,06	329
11.01.2019	Поставщик №1	5,79	5,42	5,3	330
12.01.2019	Поставщик №5	5,65	5,33	5,31	331
13.01.2019	Поставщик №5	5,85	5,74	5,65	332
15.01.2019	Поставщик №7	5,89	5,6	5,73	333
16.01.2019	Поставщик №4	5,85	5,74	5,67	334
18.01.2019	Поставщик №5	5,49	5,3	5,13	335
19.01.2018	Поставщик №5	5,51	5,48	5,28	336
20.01.2019	Поставщик №4	5,78	5,81	5,24	337
20.01.2019	Поставщик №1	5,66	5,48	5,15	338
21.01.2019	Поставщик №5	6,01	5,81	5,5	339
22.01.2019	Поставщик №1	5,9	5,75	5,34	340
23.01.2019	Поставщик №5	5,88	5,64	5,37	341
24.01.2019	Поставщик №1	5,72	5,76	5,3	342
24.01.2019	Поставщик №5	5,91	5,65	5,41	343
26.01.2019	Поставщик №1	5,8	5,63	5,29	344
26.01.2019	Поставщик №4	5,79	5,53	5,26	345
27.01.2019	Поставщик №1	5,87	5,92	5,41	346
29.01.2019	Поставщик №3	5,96	6,04	5,47	347
30.01.2019	Поставщик №5	5,83	5,56	5,43	348
30.01.2019	Поставщик №1	5,63	5,32	5,18	349
01.02.2019	Поставщик №1	5,91	6,04	5,42	350
02.02.2019	Поставщик №1	5,79	5,58	5,31	351
03.02.2019	Поставщик №1	5,89	5,63	5,34	352
04.02.2019	Поставщик №1	5,77	5,48	5,3	353
05.02.2019	Поставщик №1	6,07	6,35	5,2	354

Продолжение приложения А

Дата прихода	Поставщик	Уровень рН			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
06.02.2019	Поставщик №1	5,98	6,14	5,44	355
06.02.2019	Поставщик №5	5,6	5,42	5,18	356
07.02.2019	Поставщик №5	5,76	5,52	5,43	357
08.02.2019	Поставщик №3	5,76	5,45	5,3	358
08.02.2019	Поставщик №5	5,92	5,76	5,32	359
09.02.2019	Поставщик №2	5,65	5,35	5,23	360
10.02.2019	Поставщик №2	5,88	5,43	5,38	361
13.02.2019	Поставщик №2	6,04	5,83	5,31	362
14.02.2019	Поставщик №3	5,85	5,42	5,35	363
14.02.2019	Поставщик №5	5,87	5,61	5,49	364
14.02.2019	Поставщик №5	5,77	5,55	5,52	365
16.02.2019	Поставщик №5	5,8	5,64	5,68	366
16.02.2019	Поставщик №5	5,96	5,87	5,71	367
18.02.2019	Поставщик №1	6,48	6,15	5,9	368
20.02.2019	Поставщик №5	5,98	5,72	5,61	369
21.02.2019	Поставщик №5	6,21	5,87	5,48	370
22.02.2019	Поставщик №5	5,84	5,65	5,6	371
23.02.2019	Поставщик №2	5,91	5,79	5,58	372
24.02.2019	Поставщик №1	6,31	6,09	5,51	373
25.02.2019	Поставщик №1	6,36	6,27	5,94	374
28.02.2019	Поставщик №5	5,99	5,46	5,51	375
01.03.2019	Поставщик №5	5,75	5,74	5,69	376
03.03.2019	Поставщик №2	5,93	5,75	5,6	377
03.03.2019	Поставщик №1	6,03	5,9	5,69	378
06.03.2019	Поставщик №1	5,58	5,86	5,72	379
06.03.2019	Поставщик №5	5,94	5,48	5,47	380
08.03.2019	Поставщик №5	5,91	5,49	5,5	381
09.03.2019	Поставщик №5	5,88	5,64	5,48	382
11.03.2019	Поставщик №1	6,03	5,63	5,51	383
12.03.2019	Поставщик №1	6,14	5,72	5,56	384
14.03.2019	Поставщик №5	5,92	5,74	5,5	385
14.03.2019	Поставщик №1	5,95	5,65	5,51	386
15.03.2019	Поставщик №5	5,88	5,5	5,47	387
16.03.2019	Поставщик №5	5,93	5,59	5,55	388
17.03.2019	Поставщик №5	6,02	5,84	5,67	389
18.03.2019	Поставщик №1	5,91	5,85	5,64	390
19.03.2019	Поставщик №1	6,03	5,87	5,67	391
20.03.2019	Поставщик №1	5,99	5,86	5,58	392
21.03.2019	Поставщик №3	5,88	5,75	5,46	393
21.03.2019	Поставщик №5	6,12	5,81	5,73	394
23.03.2019	Поставщик №5	5,97	5,53	5,49	395

Продолжение приложения А

Дата прихода	Поставщик	Уровень рН			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
23.03.2019	Поставщик №3	6,3	5,7	5,52	396
24.03.2019	Поставщик №5	6,01	5,58	5,5	397
25.03.2019	Поставщик №5	6,14	5,71	5,62	398
27.03.2019	Поставщик №3	5,84	5,57	5,49	399
27.03.2019	Поставщик №5	5,97	5,6	5,48	400
28.03.2019	Поставщик №3	5,75	5,48	5,31	401
29.03.2019	Поставщик №5	5,87	5,69	5,52	402
29.03.2019	Поставщик №5	5,91	5,74	5,53	403
31.03.2019	Поставщик №5	5,97	5,84	5,6	404
31.03.2019	Поставщик №5	5,81	5,68	5,43	405
01.04.2019	Поставщик №5	5,76	5,56	5,31	406
03.04.2019	Поставщик №1	5,7	5,65	5,42	407
04.04.2019	Поставщик №5	5,83	5,47	5,59	408
04.04.2019	Поставщик №5	5,94	5,58	5,5	409
05.04.2019	Поставщик №5	5,88	5,65	5,52	410
06.04.2019	Поставщик №5	5,83	6,67	5,53	411
07.04.2019	Поставщик №1	6,05	5,68	5,65	412
07.04.2019	Поставщик №5	5,81	5,47	5,44	413
08.04.2019	Поставщик №1	6,04	5,71	5,62	414
08.04.2019	Поставщик №5	5,9	5,58	5,55	415
09.04.2019	Поставщик №1	5,81	5,69	5,48	416
10.04.2019	Поставщик №1	5,91	6,03	5,89	417
10.04.2019	Поставщик №6	5,94	5,79	5,61	418
11.04.2019	Поставщик №1	6	5,71	5,58	419
12.04.2019	Поставщик №1	6,02	5,64	5,47	420
13.04.2019	Поставщик №1	5,88	5,61	5,38	421
14.04.2019	Поставщик №6	5,62	5,63	5,41	422
15.04.2019	Поставщик №1	6,6	6,3	5,9	423
15.04.2019	Поставщик №5	5,65	5,57	5,54	424
15.04.2019	Поставщик №6	6,28	6,04	5,89	425
16.04.2019	Поставщик №1	5,98	5,73	5,62	426
17.04.2019	Поставщик №1	5,87	5,79	5,64	427
18.04.2019	Поставщик №10	5,9	5,68	5,5	428
21.04.2019	Поставщик №2	6,02	5,8	5,61	429
22.04.2019	Поставщик №11	5,88	5,24	5,49	430
24.04.2019	Поставщик №10	5,92	5,42	5,37	431
25.04.2019	Поставщик №9	5,74	5,55	5,48	432
27.04.2019	Поставщик №5	5,8	5,53	5,44	433
28.04.2019	Поставщик №5	5,89	5,6	5,47	434
29.04.2019	Поставщик №5	6,17	5,76	5,37	435
30.04.2019	Поставщик №3	5,89	5,66	5,41	436

Окончание приложения А

Дата прихода	Поставщик	Уровень рН			Акт входного контроля, №
		шея	окорок	карбонад	
02.05.2019	Поставщик №9	5,78	5,25	5,5	437
02.05.2019	Поставщик №5	5,99	5,5	5,43	438
04.05.2019	Поставщик №5	5,56	5,66	5,48	439
08.05.2019	Поставщик №2	6,07	5,41	5,38	440
08.05.2019	Поставщик №5	5,56	5,48	5,4	441
09.05.2019	Поставщик №5	5,89	5,64	5,39	442
09.05.2019	Поставщик №9	5,52	5,25	5,12	443
10.05.2019	Поставщик №5	5,44	5,04	5,12	444
11.05.2019	Поставщик №3	5,44	5,28	5,12	445
12.05.2019	Поставщик №9	5,83	5,25	5,3	446
14.05.2019	Поставщик №3	6,02	5,6	5,3	447
16.05.2019	Поставщик №3	5,94	5,66	5,37	448
16.05.2019	Поставщик №9	5,83	5,25	5,23	449
17.05.2019	Поставщик №5	5,78	5,53	5,4	450
18.05.2019	Поставщик №5	5,86	5,61	5,34	451
19.05.2019	Поставщик №5	5,72	5,66	5,4	452
20.05.2019	Поставщик №5	5,45	5,36	5,32	453
22.05.2019	Поставщик №5	6,65	5,51	5,39	454
23.05.2019	Поставщик №3	5,5	5,27	5,35	455
24.05.2019	Поставщик №5	5,6	5,49	5,32	456
26.05.2019	Поставщик №5	5,34	5,21	5,01	457
26.05.2019	Поставщик №5	5,52	5,34	5,28	458
27.05.2019	Поставщик №1	5,41	5,12	5,13	459
28.05.2019	Поставщик №1	5,48	5,25	5,15	460

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления оценочного листа

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ Оценка по 9-балльной системе

Дата _____

Фамилия, инициалы _____

Вид продукта _____

№ образца _____

Положительные показатели качества продукции

Оценка в баллах	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка качества
9 баллов	Оч. красивый	Оч. красивый	Оч. ароматный	Оч. вкусный	Оч. нежный	Оч. сочный	Отличное
8 баллов	Красивый	Красивый	Ароматный	Вкусный	Нежный	Сочный	Оч. хорошее
7 баллов	Хороший	Хороший	Достаточно ароматный	Достаточно вкусный	Достаточно нежный	Достаточно сочный	Хорошее
6 баллов	Недостаточно хороший	Недостаточно хороший	Недостаточно ароматный	Недостаточно вкусный	Недостаточно нежный	Недостаточно сочный	Выше среднего
5 баллов	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Средний (удовл.)	Среднее

Отрицательные показатели качества

Оценка в баллах	Внешний вид	Цвет на разрезе	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция	Сочность	Общая оценка качества
4 балла	Немного нежелат.	Неравномерн. слегка обесцвеч.	Не выражен	Немного безвкусный	Немного жестковат, рыхловат.	Немного суховат. Влажный	Ниже среднего
3 балла	Нежелательный	Немного обесцвеч.	Немного неприятный	Неприятный. безвкусный	Жестковат, рыхлый	Суховатый, влажный	Плохое (приемлемое)
2 балла	Плохой	Плохой	Неприятный	Плохой	Жесткий, рыхлый	Сухой	Плохое
6 баллов	Оч. плохой	Оч. плохой	Оч. плохой	Оч. плохой	Оч. жесткий, оч. рыхлый	Оч. сухой	Очень плохое
1 балл	Немного нежелат.	Неравномерн., слегка обесцвеч.	Не выражен	Немного безвкусный	Немного жестковат, рыхловат.	Немного суховат. Влажный	Ниже среднего