

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

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент,

_____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, д.т.н.

_____ И.Ю. Потороко
_____ 2017 г.

Разработка инновационного подхода управления гидратационными свойствами
белков животного происхождения
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ
ЮУрГУ – 19.04.03.2017. ПЗ МД

Руководитель работы

_____ Л.А. Цирульниченко
_____ 2017 г.

Нормоконтролер, доцент

к.т.н.

_____ Н.В. Попова
_____ 2017 г.

Автор работы

Студент группы МБ-293

_____ И.И.Гудина
_____ 2017 г.

Челябинск 2017

АННОТАЦИЯ

Гудина И.И. Разработка инновационного подхода управления гидратационными свойствами белков животного происхождения. – Челябинск: ЮУрГУ, МБ-293, 2017, – 87 с., 18 ил., 15 табл., библиогр. список – 50 наим., 2 прил.

Целью работы является разработка инновационного подхода управления гидратационными свойствами белков животного происхождения на примере мяса цыплят-бройлеров.

В работе рассмотрено современное состояние и перспективы развития птицеперерабатывающей отрасли. Рассмотрены факторы, обуславливающие качество, потребительские свойства мяса птицы. Изучены возможные пороки сырья.

Проанализирована работа предприятия ООО «Чебаркульская птица»; рассмотрена охрана труда на предприятии; исследованы ассортимент производимой продукции, а также технологические этапы.

Приведены методики определения показателей качества, проведена оценка качества исследуемых образцов. Рассмотрены основные дефекты и причины их возникновения. Проведен анализ качества исследуемых образцов.

На основании проделанной работы подведены основные итоги, выводы, а также сформулированы предложения на основе изученного и проанализированного в работе материала.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1	АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1	Современное состояние птицеперерабатывающей отрасли и перспективы ее развития.....	5
1.2	Факторы, определяющие качество мяса птицы.....	9
1.3	PSE DFD пороки и меры их предупреждения.....	18
2	ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	23
2.1	Общая характеристика предприятия ООО «Чебаркульская птица»	23
2.2	Организация работ по охране труда на предприятии ООО «Чебаркульская птица».....	26
2.4	Технологические процессы, осуществляемые на предприятии.....	38
3	МЕТОДОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	43
3.1	Цели и задачи исследования.....	43
3.2	Обоснование выбора и характеристика объектов исследования...	44
3.3	Номенклатура показателей качества, характеристика методов их определения.....	47
4	ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ГИДРАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ	
4.1	Анализ показателей качества исследуемых образцов.....	52
4.2	Разработка способа гидратации белков животного происхождения на основе электрофизического воздействия.....	64
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	80
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	82
	ПРИЛОЖЕНИЯ	

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития птицеводческой и птицеперерабатывающей отрасли, при увеличении объемов производства в России и насыщения рынка мясом птицы, повышение качества продукции становится важнейшим критерием эффективности работы предприятий, связанных с выращиванием и переработкой птицы.

В настоящее время большое количество отечественных и зарубежных исследований направлены на изучение влияния различных факторов на качество мяса птицы. Проблема обеспечения населения качественным мясом птицы чрезвычайно актуальна.

Мясо птицы по пищевой ценности и технологическим свойствам не уступает мясу убойных животных, а по некоторым параметрам превосходит его, поэтому стоит уделить большее внимание изучению факторов, формирующих его качество. Это особенно актуально для Челябинской области, поскольку она занимает лидирующее положение в птицеперерабатывающей отрасли.

Целью работы является разработка инновационного подхода управления гидратационными свойствами белков животного происхождения на примере мяса цыплят-бройлеров.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить современное состояние птицеперерабатывающей отрасли;
- исследовать факторы, формирующие и сохраняющие качество мяса птицы;
- изучить деятельность предприятия ООО «Чебаркульская птица»;
- выявить проблемы, существующие на предприятии и рассмотреть пути их решения;
- разработать эффективный способ управления гидратационными свойствами белков мяса птицы.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современное состояние птицеперерабатывающей отрасли и перспективы ее развития

В настоящее время российский рынок мяса птицы является одним из крупнейших среди рынков продовольственных товаров.

На российском рынке мяса основной тенденцией последних лет является снижение объемов говядины и увеличение производства свинины и мяса птицы. Так, по итогам 2011 года самым крупным сегментом рынка является мясо птицы – около 35 % от всего потребления мяса в натуральном выражении [21].

В России в настоящее время действует более 600 предприятий, занятых производством мяса птицы. Наибольшая доля продаж данной продукции приходилась на розничную торговлю. За 2008 и 2012 годы натуральный объем продаж мяса птицы в России вырос на 15 %, о чем свидетельствует рисунок 1 [2].

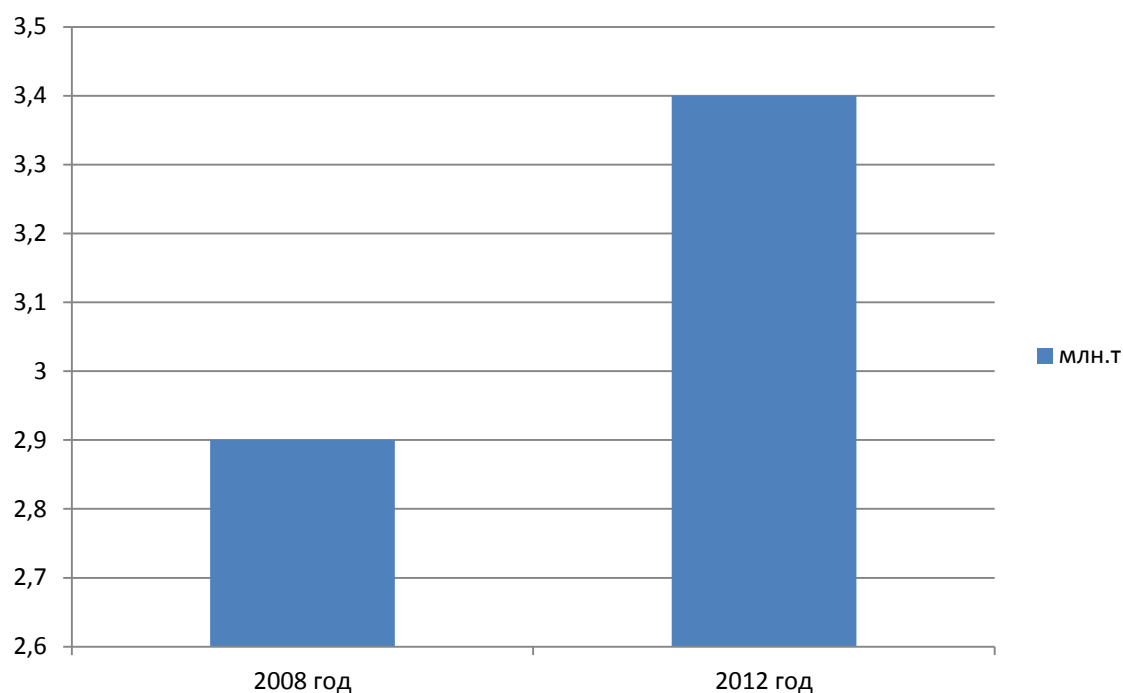


Рисунок 1 – Динамика объема продаж мяса птицы за 2008 и 2012 годы

По данным федеральной таможенной службы, доля импорта мяса птицы в январе 2013 года составила 25,2 тысяч тонн, в том числе из стран Дальнего зарубежья и СНГ 20 и 5,2 тысяч тонн соответственно [48].

На рисунке 2 представлены доли основных стран-поставщиков мяса птицы в 2012 году.

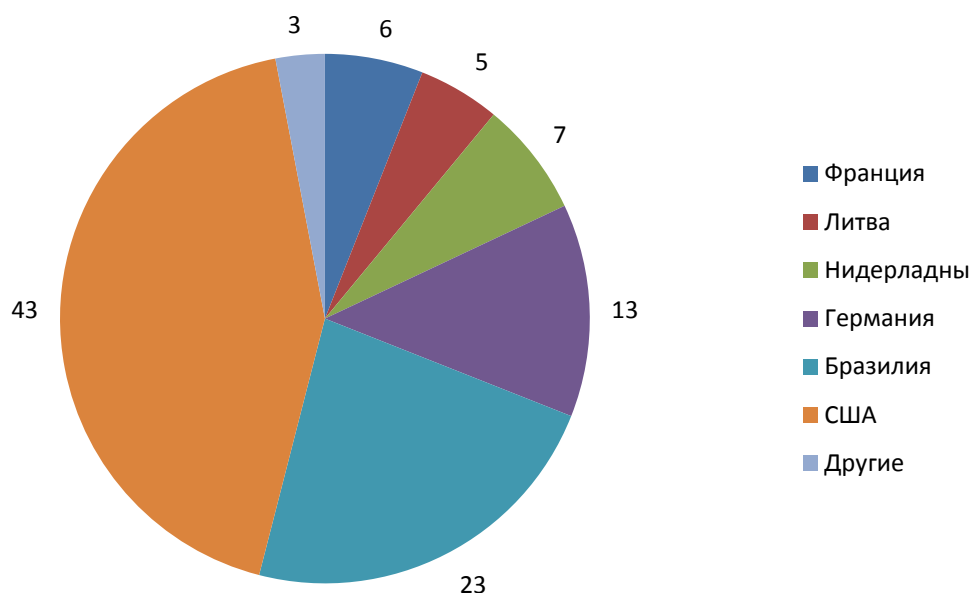


Рисунок 2 – Основные страны-поставщики мяса птицы в 2012 году, %

В последнее время наблюдается увеличение доли импорта индейки. Целые тушки в разряде импортного мяса курицы представлены слабо.

По прогнозу «Экспресс-обзор» в ближайшие годы Россия продолжит наращивать объем производства и экспорта мяса птицы и к 2014 году доля импортной продукции на рынке мяса птицы будет составлять порядка 7 %.

В рейтинге производства мяса бройлера Россия занимает 5 место, доля которой в мировом масштабе составляет 2 % [43].

На рисунке 3 представлены доли основных федеральных округов по производству мяса птицы.

Общая мощность крупных и средних мясокомбинатов составляет наибольшую долю в Центральном, Приволжском, Южном и Сибирском федеральных округах [19].

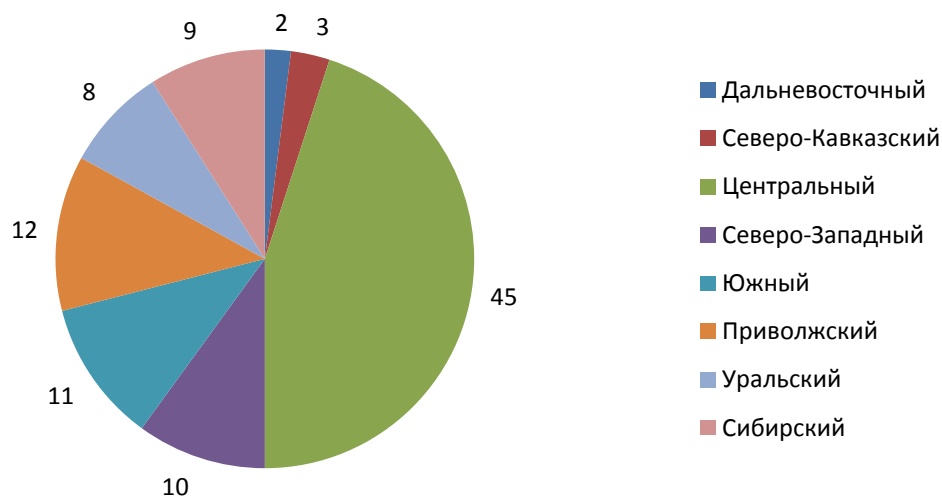


Рисунок 3 – Доли федеральных округов по производству мяса птицы, %

Доля Уральского округа составила 8 %. Челябинская область – одна из ведущих в УрФО и России по производству мяса птицы [19].

По данным Минсельхоза РФ, Челябинская область вошла в число российских регионов-лидеров по развитию птицеперерабатывающей отрасли. Южный Урал становится вторым центром птицеводства после Белгородчины.

Челябинская область является одним из наиболее крупных субъектов Российской Федерации в птицеперерабатывающей отрасли. За последние 13 лет производство мяса птицы в Челябинской области в птицеводстве увеличилось более чем в 10 раз (рисунок 4) [50].

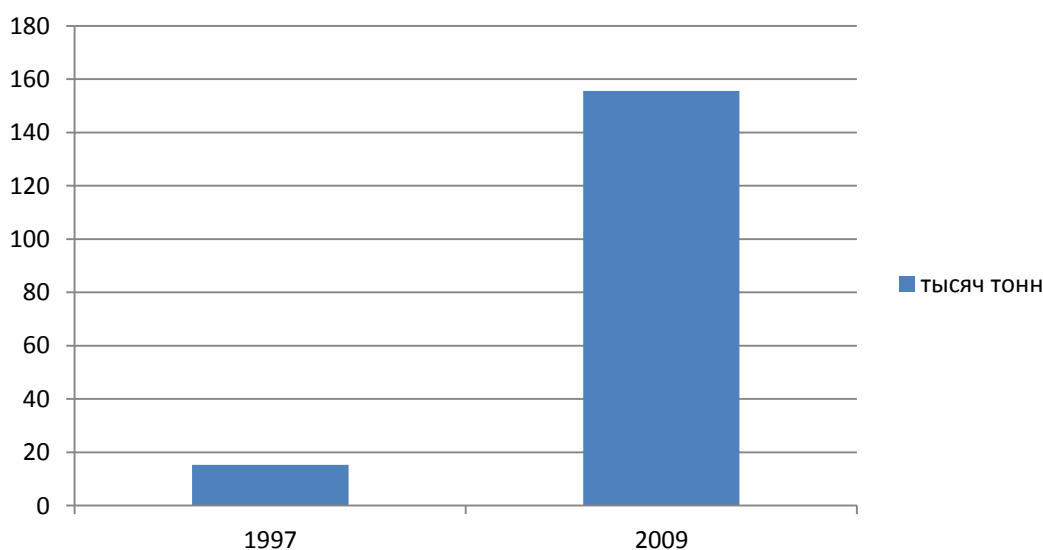


Рисунок 4 – Динамика производства мяса птицы в Челябинской области

На территории Челябинской области достаточно успешно функционирует птицеводческие предприятия, среди которых лидерами являются:

- ООО «Равис – птицефабрика сосновская»;
- ООО «Чебаркульская птица»;
- ОАО «Челябинская птицефабрика»;
- ЗАО «Уралбройлер».

Планируется ввод в эксплуатацию двух птицефабрик мясного направления в Кунашакском (ООО «Уральская мясная компания»; мощность 70 тыс. тонн продукции) и Нагайбакском (ООО «Нагайбакский птицеводческий комплекс»; 50 тысяч тонн) районах.

По прогнозу специалистов Минсельхоза, за счет масштабной модернизации производство мяса птицы в Челябинской области планируется увеличить до 250 тысяч тонн в 2015 году и 280 тысяч тонн в 2020 году [50].

Основным документом, определяющим развитие сельского хозяйства Российской Федерации, являются Доктрина продовольственной безопасности (Указ Президента РФ № 120 от 30 января 2010 года). В соответствии с этим документом разработана Концепция развития отрасли до 2020 года [40].

Важнейшей составляющей экономики предприятий является использование качественного племенного материала. В последние годы наблюдается снижение доли птицы отечественной селекции, особенно бройлеров.

Другой важнейшей составляющей эффективной экономики птицеводческих предприятий является полноценная биологическая защита здоровья сельскохозяйственной птицы. В птицеводстве широко используется применение антибиотиков в кормлении птиц для профилактики желудочно-кишечных заболеваний. В мире нет единого отношения к данной проблеме. В России рынок антибиотиков стабильно растет, в США разрешено применение 32 антибиотиков, в ЕС введен запрет на использование кормовых антибиотиков с 2006 года [41].

Существенной проблемой является и то, что доля экспорта мяса птицы мала, необходимо заниматься продвижением отечественной продукции.

При выполнении Программы на 2013 – 2020 годы благодаря разработке и внедрению инноваций в птицеводстве планируется достичь мировых показателей: среднесуточные приросты бройлеров увеличить с 51 до 60 г, снизить затраты кормов с 1,83 до 1,60 кг на 1 кг прироста живой массы [21].

Необходимо решить ряд проблем в кормлении птицы, в частности, обогатить рацион минералами.

Стратегическое направление сегодняшнего дня – повышение конкурентоспособности отрасли благодаря освоению инновационных разработок в сфере глубокой переработки мяса птицы и яиц и получению функциональных пищевых продуктов широкого спектра действий.

1.2 Факторы, определяющие качество и безопасность мяса птицы

Качество мяса птицы формируется под воздействием целого ряда факторов: как прижизненных, характеризующихся особенностями генотипа, условий содержания, так и послеубойных – технологии переработки и хранения. На качество мяса кроме наследственных факторов также влияют и факторы внешней среды, особенно кормление.

При выращивании кур на птицефабриках, мясо птицы приобретает свои основные важнейшие диетические характеристики. Основные параметры мясо птицы усваивает с кормом, поступающим в организм при выращивании. Корм должен усваиваться быстро и максимально полно. Однако зерно, поступающее на птицефабрики, зачастую такими качествами не обладает. Для улучшения его характеристик в корм добавляют различные ферменты и добавки, созданные для лучшего переваривания птицами корма [47].

Корма, входящие в рацион птицы, должны быть доброкачественными, разнообразными и содержать все необходимые питательные и биологически активные вещества. Например, аминокислотный состав витаминно-минеральных добавок, кормов влияет на интенсивность обмена веществ и образование липидов в организме; жирокислотный состав мяса связан с добавками растительных и

животных жиров. Некоторые корма могут изменить цвет мяса и желтка яйца. Ярко-оранжевую окраску желтку яйца придает добавление в рацион красной столовой моркови, люцерновой муки или травы, кукурузы желтых сортов. Эти же корма придают приятный желтоватый цвет коже и жиру [47].

Также комбикормовая промышленность выпускает готовые полнораціонные комбикорма для кур разных возрастов, однако в их состав входят антибиотики. В малом количестве они регулируют кишечную микрофлору, уменьшая содержание бактерий. Их содержание должно строго регламентироваться, однако контролировать наличие добавок без специализированной лаборатории сложно.

Существенным фактором, влияющим на качество мяса птицы, являются условия содержания. Важным критерием в поддержании нормальной жизнедеятельности сельскохозяйственных птиц является температурный режим в помещении. Оптимальной температурой считается та, которая обеспечивает высокую продуктивность при минимальных затратах корма. Для кур это 13 – 15 °С. При отрицательной температуре в птичнике часть корма используется птицей не для образования яйца или наращивания живой массы, а на обогрев тела. Кроме этого бройлеры, выращенные в клетках, имеют более жирное мясо. Ультрафиолетовое облучение цыплят способствует увеличению липидов и сухого вещества в мышечной ткани, что повышает питательную ценность мяса [2].

Предубойные факторы, оказывающие влияние на выход мяса и его качество, подразделяются на долговременные и кратковременные.

К долговременным факторам относятся генетические факторы, кормление и содержание птицы, состояние ее здоровья.

Считается, что долговременные факторы оказывают большее влияние на качество мяса, чем факторы, действующие непосредственно перед убоем. Кратковременные факторы, связывают с тем, что происходит с птицей последние 24 часа перед убоем. К ним относятся предубойная голодная выдержка, отлов и транспортировка, извлечение из клеток и навешивание на конвейер убойной линии, оглушение, убой [10].

Влияние долговременных факторов на качество изучено достаточно хорошо. Влияние кратковременных факторов, напротив, изучено меньше. Однако результаты исследований свидетельствуют, что стресс при отлове и транспортировке имеют большее значение, чем считалось ранее.

Помимо рациона питания, условий содержания птиц и предубойных факторов, важнейшее значение на качество продукта оказывает соблюдение технологического процесса убоя птицы, который представлен в приложение А.

Доставка птицы к месту обработки. Процесс отлова птицы, ее погрузка на транспортное средство и сама транспортировка имеют большое значение для выхода и качества мяса птицы. Для уменьшения отрицательных влияний необходимо не допускать чрезмерных физических воздействий, в том числе следует избегать яркого освещения, сильного шума.

Навешивание птицы на конвейер первичной обработки. Птицу закрепляют в подвесках конвейера и фиксируют в определенном положении с помощью специальных направляющих на подвесках конвейера. Далее по линии птица поступает к аппарату электрооглушения.

Электрооглушение. Существует несколько способов оглушения птицы, из них электрооглушение является наиболее оптимальным по методу воздействия, которое осуществляется автоматически в специальных аппаратах переменного электрического тока промышленной или высокой частоты. Назначение электрооглушения – привести птицу в неподвижное состояние и этим обеспечить правильное выполнение операции убоя.

Убой и обескровливание. Убой птицы может быть произведен наружным или внутренним способом, но не позднее чем через 30 с после оглушения. Операции на данном технологическом этапе должны быть соблюдены особенно тщательно, так как от этого зависит их последующее качество. Недостаточно обескровленные тушки имеют красные пятна на крыльях и крестце, что является недопустимым дефектом, также сокращается срок хранения мяса.

Шпарка тушек и удаление оперения. Для ослабления удерживаемости оперения птицу шпарят горячей водой в установках. Существует три режима

шпарки: жесткий, средний и мягкий. При жестком режиме шпарки эпидермис во время шпарки полностью sluщивается. Тушки, ошпаренные по «жесткому» режиму, после охлаждения приобретают ярко-красную окраску, в отличие от ошпаренных по «мягкому» режиму, поверхность которых имеет матовый естественный вид.

Ощипка птицы на птицеперерабатывающих предприятиях осуществляется после шпарки птицы в специальных перосъемных установках, где этот процесс производится с использованием вращающихся дисков, на которых укреплены резиновые пальцы.

Для более качественной очистки тушек птицы от пуха и пера применяют опалку, которую осуществляют в газовой камере. Пламя должно сжигать перо, не повреждая кожи.

В линиях высокой производительности применяют автоматические устройства для перевешивания тушек, позволяющие соединить линию убоя с линией потрошения, линию потрошения с линией охлаждения, взвешивания, сортировки. Применение автоматических перевешивающих устройств способствует улучшению гигиенического состояния продукта [4, 8, 10, 11].

Цель процесса потрошения – удаление внутренностей птицы и тщательная очистка тушки для обеспечения максимального срока хранения при минимальных потерях и с участием минимального количества людей. Качество мяса птицы в значительной степени зависит от качества потрошения тушек.

Ветеринарно-санитарную экспертизу тушек и органов проводит на рабочем месте ветеринарный эксперт согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [17].

Все технологические операции при потрошении следует выполнять правильно, уменьшая возможность микробного обсеменения тушки, а также снижению органолептических достоинств.

Тушки потрошат на специализированных конвейерах, после потрошения моют и охлаждают.

Охлаждение. Перед сортировкой и упаковкой температура в толще грудной мышцы не должна превышать 4 °С. Различают охлаждение в воздушной и жидкой среде. В настоящее время все большее предпочтение отдается воздушно-капельному способу охлаждения, так как снижается уровень обсемененности бактериями. Сочетание циркуляции холодного воздуха и орошения водой обеспечивает высокое качество конечного продукта путем компенсации потерь влаги. Тушки с конвейера охлаждения подаются на сортировку, маркировку и упаковку [11].

Сортировка и маркировка. Охлажденные тушки сортируют по упитанности и качеству технологической обработки на две категории. Каждую партию подвергается осмотру ветеринарно-санитарного врача. Тушки маркируют электроклеймом (категории обозначают цифрой 1 или 2) или наклеивают этикетки. Тушки, упакованные в пакеты из полимерной пленки, не клеймят [17, 35].

Этап первичной переработки имеет большое значение для качества продукции. Поскольку первичная обработка является необходимой ступенью в процессе превращения живой птицы в набор различных продуктов, поступающих на рынок, важно, чтобы весь цикл от убоя до охлаждения выполнялся правильно и эффективно.

Таким образом, качество получаемого мяса может широко варьировать под влиянием природных факторов, условий выращивания и транспортировки, предубойного содержания животных, условий убоя и первичной обработки, параметров холодильного хранения.

Одним из важнейших критериев качества мяса птицы является его свежесть, сохранить которую помогает технология охлаждения. При охлаждении в птице сохраняются все основные элементы. Охлажденное мясо, по сравнению с замороженным, отличается более высокой пищевой ценностью.

Основная цель охлаждения птицы – снижение количества микроорганизмов до уровня, позволяющего максимально повысить безопасность продукта и увеличить сроки его хранения. Температура 4 °С или ниже должна быть достигнута в

кратчайшие сроки после потрошения, оптимальным считается в течение 1 – 2 ч после убоя.

При переработке птицы применяют несколько способов охлаждения: воздушное, воздушно-капельное, метод погружного охлаждения или различные сочетания указанных методов [42].

Выбор конкретного способа зависит от предприятия, логистики, мощностей охлаждения, технологии, экономических аспектов, характера конечного продукта (свежий или замороженный), предпочтений потребителей и внешнего вида продукта.

На сегодняшний день метод охлаждения с использованием ледяной воды применяют предприятия старого образца.

Тушки птицы поэтапно погружаются в ванны с охлажденной водой и продвигаются по ванне благодаря вращению больших шнеков, которые проталкивают тушки навстречу поступающей ледяной воде. За счет такого противоточного движения, улучшается теплообмен и не образуется теплый слой воды вокруг тушки птицы. На первом этапе происходит предварительное охлаждение в ванне. На этом этапе происходит абсорбция воды в ткани тушки птицы, которая может составлять до 10 % от массы тушки птицы. Далее, уже охлажденные тушки птицы погружаются в ванну с ледяной водой, где в течение 45 – 60 минут температура опускается до требуемых $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ [37].

Основным преимуществом данного метода является низкая себестоимость применения.

Крупные предприятия используют более современные способы: воздушное или воздушно-капельное охлаждение, которое происходит в камерах с многоярусными конвейерами.

Воздушно-капельное охлаждение тушек птицы на конвейере – наиболее эффективный способ для птицефабрик. Тушка бройлера охлаждается за 1 – 2 часа.

Тушки птицы, поштучно подвешенные на конвейере, проходят через большие камеры, где циркулирует охлажденный до температуры $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ воздух. Одновременно тушки орошаются водой, а в камере поддерживается

соответствующая влажность. Таким образом, охлаждение происходит более интенсивно за счет дополнительного поглощения тепла водой, потери в массе по усушке незначительные, тушки птицы имеют хороший товарный вид на выходе из камеры [4].

Используя данный метод охлаждения, производители повышают срок хранения охлажденного мяса птицы.

Но поскольку мясо птицы является скоропортящимся продуктом, его замораживают. Длительное хранение замороженного мяса возможно при температуре ниже – 10 °С.

При замораживании мяса птицы заметно изменяются его свойства: изменяется цвет поверхности тушки, снижаются вкусовые свойства, увеличиваются потери при приготовлении мяса. Уже при оттаивании из мяса птицы выделяется мясной сок как следствие повреждения мышечной ткани [5].

Мышечные волокна повреждаются кристаллами льда, образующимися при замерзании воды в межволоконном пространстве и разрывающими их острыми гранями или раздавливающими между соседними кристаллами льда, то есть механическим путем. Размер образующихся кристаллов льда определяется скоростью замораживания мяса. Предпочтительно использовать быстрое замораживание, при этом образующиеся кристаллы льда будут меньшего размера и исключится повреждение мышечных волокон [14].

Скорость замораживания определяется свойствами, температурой и скоростью движения теплоносителя (величиной теплоотдачи), линейными размерами тушки. Чем ниже температура замораживания, выше скорость движения теплоносителя и меньше размеры тушки, тем выше скорость замораживания. Поэтому низкая температура замораживания является одним из основных и обязательных условий быстрого замораживания и образования мелких кристаллов льда. Однако во время хранения мяса при более высокой температуре возможен рост крупных кристаллов при сокращении числа мелких, происходит перекристаллизация льда. Поэтому важно не только заморозить мясо при низкой температуре, но и хранить

его также при низкой температуре, избегая даже кратковременного ее повышения [3, 6].

Хранение мяса птицы на розничных торговых предприятиях осуществляется в отдельных холодильниках или совместно с другими пищевыми продуктами, имеющих одинаковый температурный и влажностный режимы и не издающими посторонних запахов. Сроки хранения охлажденной птицы при температуре не выше 6 °С и относительной влажности 80 – 85 % не должны превышать двух суток, при более длительном хранении (до четырех суток в условиях магазина) температура в камерах должна быть понижена до – 3 °С. При хранении мороженого мяса птицы температура не должна быть выше – 6 °С. Хранят такое мясо в магазинах не более 6 суток [33].

Таким образом, с целью сохранения качества мяса птицы, при убое и переработке и снабжения потребителей высококачественными продуктами необходимо обеспечить непрерывную технологическую цепь на всех этапах переработки птицы при условии соблюдения санитарно-гигиенических требований при обработке, транспортировке, хранении и реализации этого продукта.

Следующим достаточно важным фактором, сохраняющим качество мяса птицы, является упаковка. Упаковка является средством, увеличивающим срок хранения мяса птицы, но не способствующим улучшению качества изделия.

Существует различные типы материалов, разрешенных для упаковки пищевых продуктов. Каждого тип имеет множество разновидностей, так же все чаще применяются комбинации разных материалов. Упаковки, используемые для мясных продуктов, изготавливают на основе волокнистых материалов (бумага, картон), стекла и металла. Кроме того, практически все виды упаковок для продуктов из птицы содержат пластиковые покрытия, подложки, наружные обертки или пакеты [45].

Бумага, картон и фибровый картон отличаются по относительной толщине, наиболее тонкий материал – бумага, более толстый – картон, его лист более твердый, фибровый картон изготавливается из нескольких слоев бумаги.

Наиболее часто в качестве вторичной упаковки мяса птицы используется гофрированный картон, названный так из-за волнистого внутреннего слоя, придающего листу жесткость [10].

Из металлической тары для изготовления упаковки мяса птицы используют в основном сталь и алюминий. Сталь обладает большей прочностью, что предотвращает деформацию тары, в то время как алюминиевая банка легче и в меньшей степени подвергается коррозии. В мягких упаковках используется алюминиевая фольга, зачастую в сочетании с пластиком и бумагой. Фольга обеспечивает полную защиту от воздействия света, кислорода и влаги [14].

Наиболее широко используются полимерные материалы. Пластики (полимеры) являются наиболее используемым материалом при упаковке продуктов из мяса птицы благодаря многосторонности их свойств, стоимости и удобству.

Традиционная упаковка свежего мяса для розничной торговли представляет собой пластиковый лоток, обтянутый прозрачной пленкой. Для поглощения выделяющегося сока под мясо обычно помещают гигроскопичную подложку. Подложка состоит из гигроскопичного материала типа целлюлозы, расположенной между слоями пористого, неабсорбирующего влагу пластика. Внешняя пленка, обтягивающая упаковку, имеет относительно высокую проницаемость для кислорода, что позволяет протекать реакциям цветообразования с участием пигментов сырого мяса. Использование поглотителей кислорода является новым подходом, который может иметь большое значение для хранения некоторых продуктов из птицы. Использование упаковки, понижающей количество кислорода, приводит к ингибированию роста аэробных бактерий, но может создавать благоприятную среду для патогенных анаэробов [7].

Поскольку мойка тушек под душем приводит к усилению роста микроорганизмов, поглотитель влаги, помещенный в упаковку или введенный в состав пленки, замедляет развитие бактерий. Гигроскопичные подложки, размещенные под свежей птицей, улучшают ее товарный вид, впитывая

выделяющийся сок. Пленки, содержащие полипропиленгликоль, адсорбируют влагу с поверхности мяса при соприкосновении с ним и могут применяться при длительном хранении свежей птицы [18].

Упаковка для мяса птицы выполняет множество функций, зависящие от свойств упаковочных материалов и их взаимодействия с продуктом и окружающей средой. Новейшие разработки систем упаковки включают в себя активную упаковку, которая может повышать качество изделий, и более эффективные системы, облегчающие транспортировку путем снижения объема или степени необходимого охлаждения.

Все факторы сохраняющие качество направлены на то, что бы снизить интенсивность протекания реакций во время хранения.

1.3 PSE DFD пороки и меры их предупреждения

Использование мяса с пороками PSE и DFD, с завышенным содержанием жира и соединительной ткани, после длительного хранения, мяса птицы после механической обвалки приводит к снижению качества и выхода готовой продукции, увеличению потерь при термообработке.

Несмотря на достижения науки о мясе в понимании биохимической природы сложных послеубойных изменений мышечной ткани, научные исследования по этой тематике далеки от завершения и приобретают особый интерес в свете изучения особенностей биохимии PSE- или DFD-свойствами мышечной ткани. Такое мясо по свойствам существенно отличается от нормального мяса.

После убоя животного, в связи с прекращением поступления кислорода, отсутствием кровообращения, выработки энергии, в мясе происходит самопроизвольное развитие ферментативных процессов за счет длительно сохраняющих свою каталитическую активность ферментов. В результате их развития изменяются качественные характеристики мяса и его устойчивость к микробиологическим процессам [9].

Автолиз мяса – процесс самопроизвольного изменения химического состава, структуры и свойств мясного сырья после убоя животного под воздействием собственных ферментов мяса [13].

Существует несколько этапов развития автолиза.

Свойства мяса изменяются в последовательности, соответствующей этапам автолиза, а именно: парное мясо → посмертное окоченение → разрешение посмертного окоченения и созревание → глубокий автолиз.

Посмертное окоченение характеризуется изменениями, происходящими в углеводах мышечной ткани, ресинтезом АТФ, повышением жесткости мяса.

Созревание включает гидролитические процессы, которые приводят к повышению нежности мяса, формируются вкусоароматические свойства, улучшается консистенция мяса [23].

После убоя в мясе происходит анаэробный распад гликогена с образованием молочной кислоты и глюкозы. Через некоторое время гликолиз приостанавливается. Накопленная молочная кислота смещает рН мяса в кислую сторону от 7,2 – 7,4 до 5,4 – 5,8, что существенно влияет на состояние мышечных белков [22].

Изменение рН в процессе созревания оказывает разностороннее влияние на такие показатели, как цвет, нежность, водоудерживающая способность, вкус, сроки хранения.

Скорость и масштабы изменения рН имеют важное значение для результирующих показателей качества мяса. По данным немецких исследователей, величина рН является надежным показателем, позволяющим с большой степенью достоверности выявить сырье с аномальным характером автолиза [20].

В соответствии с этим различают мясо с повышенным конечным рН (DFD) и экссудативное мясо (PSE) с пониженным значением рН.

Мясо PSE – бледное (pale), мягкое (soft) и водянистое (exsudative). Характеризуется быстрым падением рН в течение 45 мин после убоя до значений 5,8 или меньше. Причиной его возникновения является, прежде всего, генетика.

Так же перевозка, непривычное обращение и окружение, оглушение животных приводят к повышенному синтезу гормонов стресса (адреналин и норадреналин) [18].

Появление порока PSE мяса в птице, по данным немецких авторов, в значительной степени связано с растянутостью времени между глушением и обескровливанием. Нарастающее состояние стресса у животного в этот период приводит к активированию мышечной фосфорилазы и, соответственно, ускоренному распаду гликогена до молочной кислоты. В результате этого резко снижается рН и на фоне высокой температуры тушка приобретает PSE-свойства. Для снижения вероятности образования такого порока авторы предлагают сократить продолжительность электрооглушения до 10 с. Гормоны провоцируют бурный обмен веществ, который после убоя может протекать только анаэробно из-за нехватки кислорода, что приводит к образованию большого количества молочной кислоты. Эта реакция уже через 45 мин после убоя резко снижает рН до 5,8 и ниже. Но конечные значения рН, как правило, не отличаются от показателей нормального мяса (NOR) [23].

Мясо с признаками PSE из-за низких рН (5,0 – 5,5) и водосвязывающей способности является непригодным для производства эмульгированных (вареных) колбас, вареных и сырокопченых окороков, так как при этом ухудшаются органолептические характеристики готовых изделий (светлая окраска, кисловатый привкус, жёсткая консистенция, пониженная сочность), снижается выход готового изделия.

Мясо DFD. Неполное снижение рН до уровня выше 6,2 является признаком мяса DFD (dark, firm, dry – темное, плотное, сухое). Порок DFD возникает, если животное перед убоем доведено до состояния изнеможения [22].

Исследованиями, проведенными в Южной Америке, установлено, что мясо с DFD-свойствами в большей мере образуется в результате мышечного утомления после транспортировки. Долгая или суетливая транспортировка без фаз покоя и отдыха, борьба за место в загоне, долгое ожидание в некомфортных условиях на бойне способствует возникновению этих дефектов мяса. Вероятность

возникновения мяса с DFD-пороками меньше при транспортировке животных на короткие расстояния [49].

При пороках DFD гликогеновые резервы животного частично или полностью исчерпаны, поэтому при гликолизе образуется недостаточное количество молочной кислоты, поэтому рН снижается незначительно [23].

Следствие высокого рН – набухший миоглобин. Для его автолиза требуется больше кислорода, и, как следствие, образуется более плотное и сухое мясо. Способность молекулы миоглобина к значительному набуханию обуславливает возможность удержания большего количества воды, но также – плотную, сухую и глинистую консистенцию. Главный недостаток такого мяса – быстрая микробиальная порча, обусловленная недостаточно кислой средой для подавления роста микрофлоры [28].

Высокие значения рН ограничивают продолжительность его хранения, в связи с чем мясо DFD является непригодным для выработки сырокопченых изделий. Однако, благодаря высокой водосвязывающей способности, его целесообразно использовать при производстве эмульгированных (вареных) колбас, солёных изделий, быстрозамороженных полуфабрикатов. Тем не менее, в сочетании с мясом хорошего качества либо с соевым изолятом оно пригодно для переработки в эмульгированные и сырокопченые колбасы, рубленые и панированные полуфабрикаты и другие виды мясных изделий.

Согласно приведенным выше данным, получаемое при переработке мясо неоднородно по качеству, и образование мяса с PSE- или DFD-свойствами в большей или меньшей степени может быть спровоцировано различными факторами.

Вместе с тем, нет единой точки зрения о влиянии одних и тех же факторов (например, условия выращивания, сезонность переработки, расстояние транспортирования) на формирование тех или иных качественных свойств мяса.

Несмотря на многочисленные исследования причин появления такого мяса, большинство ученых признает, что эта работа далека от завершения и с накоплением новых знаний в настоящее время она становится все более

актуальной и интересной не только для ученых, но и производителей, занимающихся выращиванием животных, и переработчиков мяса

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

2.1 Общая характеристика предприятия ООО «Чебаркульская птица»

Общество с ограниченной ответственностью «Чебаркульская птица» расположена по адресу Челябинская область Чебаркульский район, поселок Тимирязевский улица Мичурина, дом 3.

История предприятия начинается с 1969 года, когда началось строительство крупной по масштабам того времени Чебаркульской птицефабрики на 200 тысяч кур-несушек с годовым производством 47 миллионов яиц и 600 тонн мяса. Это была первая в области птицефабрика с клеточным содержанием птицы.

27 декабря 1972 года был подписан акт о вводе в эксплуатацию первой очереди Чебаркульской птицефабрики на 100 тысяч кур-несушек.

В 1998 году предприятие принимает предложение войти в Объединение «СоюзПищепром». Инвестиционные вливания позволили укрепить производство, улучшить рацион питания птицы, изменить качество кормов, увеличить ассортимент продукции. Уже в 1999 году производство заработало в полном объеме, а к концу года превысило проектную мощность.

Системное переоснащение птицекомплекса, на основе прогрессивных технологий началось с 2000 года. И уже через 3 года появилась необходимость заменить породу кур-несушек. На смену «Родониту» пришла голландская высокопродуктивная порода «Хайсекс-Браун». И уже в 2005 году производство яйца на птицефабрике увеличилось на 42%.

За особый вклад в развитие экономики области и эффективность производства, в 2006 году «Чебаркульская птица», в числе пяти крупнейших производителей региона, получила специальный диплом и стала лауреатом премии губернатора Челябинской области по качеству в сфере промышленного производства. Одним из первых российских предприятий «Чебаркульская птица» приступила к реализации совместного, с Московским институтом питания,

проекта по созданию так называемого специального яйца (функционального питания).

Но производство необходимо было расширять и делать более конкурентоспособным. В связи с этим, в ноябре 2006 года предприятие, в составе «СоюзПищепрома», участвует в областном конкурсе инвестиционных проектов. По его итогам, проект строительства комплекса по выращиванию бройлерной птицы в Чебаркульском районе был признан лучшим. На эти цели были выделены и поэтапно освоены свыше 2,5 миллиардов рублей целевых инвестиций.

В 2007 году начались строительство и реконструкция птичников под бройлерное производство. Проект завершился к концу 2008 года. Предприятие начало выпускать новый ассортимент продукции: ежегодно более 16.000 тонн продуктов из мяса птицы. В 2008 году птицекомплекс перешел на полное самообеспечение производственных нужд: здесь начал действовать собственный цех по производству тары, открылось собственное производство белковой муки.

В начале 2009 года заработал современный убойно-перерабатывающий комплекс, где внедрены технологии глубокой переработки мяса птицы. Сегодня ООО «Чебаркульская птица», кроме уникальных технологий производства полезного яйца, успешно осваивает комплекс технологий по выращиванию породы кур французской селекции. Особенностью мяса кур французского кросса является большой выход белка, сочность мяса и небольшое количество жира.

К середине 2009 года предприятие уже выпускает более 60 наименований оригинальной продукции. С целью оптимизации затрат, в связи со значительным ростом поголовья птицы, в сентябре 2009 года на чебаркульской площадке запущен мощный комбикормовый завод, производительностью до 500 тонн кормов в сутки.

В 2009 году с целью увеличения эффективности управления и повышения качества продукции, было принято решение об объединении агрофирмы «Тимирязевская» и птицефабрики «Чебаркульская птица» в единое предприятие. Сегодня новый коллектив по численности работающих уже перешагнул двухтысячный рубеж. ООО «Чебаркульская птица» является основным

производством района, одним из крупнейших налогоплательщиков. Производственные площадки «Чебаркульской птицы» сегодня компактно расположены на чебаркульской, пустозеровской и тимиразевской площадках. [33]

ООО «Чебаркульская птица» имеет линейно-функциональную структуру управления.

Предприятие находится под управлением генерального директора, в подчинении у которого находятся директора функциональных подразделений (финансовый директор, директор маркетинга и продаж, директор по производству). Организационная структура предприятия представлена в приложении Б.

Между структурными подразделениями данного предприятия существует вертикальная связь – это связи подчинения, и необходимость в ней возникает при иерархичности управления, то есть при наличии нескольких уровней управления. Каждый работник предприятия и подразделение выполняет строго определенные функции. Также на предприятии разработаны должностные инструкции для каждого работника.

Принятие должностных инструкций способствовало достижению различных целей, среди которых можно выделить: рациональное разделение труда, правильный подбор кадров, их расстановка и использование, а также объективность при аттестации работника, его поощрении или наложении на него дисциплинарных взысканий.

Сегодня «Чебаркульская птица» – одно из передовых, технически оснащенных компаний России. Все производственные процессы осуществляются на современном оборудовании по мировым стандартам. Передовые технологии предусматривают компьютерное управление системами микроклимата и минимизируют человеческий фактор.

Птицефабрика оснащена оборудованием мировых производителей Big Dutchman и Roxsell. Открыта третья очередь инкубатора, производительностью 20 миллионов штук яйца в год. На ней установлено оборудование бельгийской фирмы Peterstime.

2.2 Организация работ по охране труда на предприятии ООО «Чебаркульская птица»

Работа по охране труда на предприятии должна быть направлена на достижение главной цели охраны труда, сформулированной в Трудовом кодексе РФ (ст. 209, 210) – создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Для достижения данной цели необходимы совместные усилия работодателя, работников, профсоюза и других представительных органов. Права и обязанности сторон определяются соответствующими законодательными и другими нормативными правовыми актами. Обязанностью работодателя является обеспечить работника безопасными условиями труда. Охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работника в процесс трудовой деятельности, являющаяся неотъемлемой частью трудового процесса [24].

На предприятии ООО «Чебаркульская птица» охрана труда производится в соответствии с установленными нормативными документами:

- Конституция РФ от 12.12.1993 г;
- Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 г;
- Федеральный закон «об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.06.1998 г;
- Федеральный закон «о требованиях к мясу сельскохозяйственной птицы, продуктам его переработки, их производству и отбору» от 30.04.2008 г.;
- Федеральный закон «о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008г;
- Инструкции по охране труда и пожарной безопасности по профессиям и видам работ;
- ГОСТ Р 12.004 – 90 Организация обучения безопасности труда;
- ГОСТ Р 12.003 – 74 Опасные и вредные производственные факторы;
- ГОСТ 12.3.002-75 Процессы производственные. Общие требования безопасности;

- ПОТ РО 002 – 2003 Правила по охране труда в птицеводстве и птицеперерабатывающей промышленности;
- СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства.

Подготовка и обучение рабочих, служащих, специалистов и руководителей на предприятии по охране труда включает в себя:

- вводный инструктаж;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- стажировку;
- повторный инструктаж;
- внеплановый инструктаж;
- целевой инструктаж;
- обучение и проверка знаний работников;
- обучение и проверка знаний руководителей.

На данном предприятии все виды инструктажей, кроме вводного проводит руководитель структурного подразделения [25].

Вводный инструктаж проводит начальник отдела охраны труда (Шеванова Е.В). Вводный инструктаж по охране труда проводится со всеми принимаемыми на работу лицами, а также командировочными работниками, лицами, проходящими на предприятии практику и с другими лицами, участвующими в деятельности организации.

При прохождении вводного инструктажа поступающие лица представляют медицинский документ о прохождении предварительного медицинского обследования для определения состояния здоровья и наличия противопоказаний для работы по данной профессии.

По окончании инструктажа проводится устный опрос знаний, приобретенных работником во время прохождения инструктажа.

Первичный инструктаж проводится до начала самостоятельной работы, руководителем структурного подразделения. При завершении инструктажа проводится устная проверка усвоенных знаний.

Внеплановый инструктаж проводится:

- при замене или модернизации оборудования, инструментов;
- при нарушении работниками охраны труда;
- при введении или изменении действующих нормативных актов по охране труда;
- по требованию должностных лиц государственного контроля и надзора.

Целевой инструктаж проводится в случаях:

- выполнения разовых работ, не связанных с работами по специальности
- проведение массовых мероприятий, экскурсий.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется лицом, проводившем инструктаж, читаемым подчеркиком на рабочем месте с подписями инструктируемого и инструктирующего, датой проведения инструктажа.

За нарушение трудовой дисциплины или требований к различным видам безопасности влечет за собой несколько видов наказаний:

- замечание;
- выговор;
- увольнение по собственному желанию.

Инструкция по охране труда является важным элементом обучения и обеспечения безопасности труда [25].

Медицинский осмотр на ООО «Чебаркульская птица» проводится: при поступлении на работу – в обязательном порядке, в дальнейшем – по графику прохождения периодических медосмотров.

К самостоятельной работе допускаются лица, прошедшие инструктажи, стажировку в течение 2 – 14 смен под руководством опытного наставника [26, 38].

ООО «Чебаркульская птица» отделено от застройки санитарно-защитной зоной расстоянием более 1000 м, что соответствует требованиям санитарных норм.

Предприятие является предприятием закрытого типа. Категорически запрещается вход в производственные зоны посторонних лиц, а также въезд

любого вида транспорта, не связанных с обслуживанием предприятия. Проход людей и машин на территорию инкубатория осуществляется только по специальному разрешению. Обслуживающему персоналу разрешается вход на территорию птицеперерабатывающего предприятия только через ветеринарно-санитарный пропускник.

Планировка предприятия представляет собой несколько отдельно- стоящих зданий, расположенных в непосредственно близости, включающих в себя лабораторию, производственные, складские, административные, подсобные и санитарно-бытовые помещения [29].

Производственные цеха, вспомогательные и складские помещения расположены таким образом, что обеспечивают последовательность технологических процессов.

Цех по убою и переработке ООО «Чебаркульская птица» имеет следующие участки, которые имеют последовательное расположение:

- участки – ветеринарного осмотра и приемки птицы, навешивания птицы на подвески конвейера, электрооглушения, убоя и обескровливания тушек птицы; тепловой обработки, снятия оперения;
- отделения – потрошения, мойки тушек птицы; охлаждения тушек птицы; сортировки, фасовки и упаковки; холодильник для охлаждения, замораживания и хранения мяса птицы.

Опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 делятся на:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические [28].

В обществе с ограниченной ответственностью «Чебаркульская птица» огромное внимание уделяется:

- оздоровлению воздушной среды и нормализации параметров микроклимата в рабочей зоне;
- защите работающих от шума, вибрации, электромагнитных излучений;
- обеспечению требуемых нормативов естественного и искусственного освещения;
- поддержанию в соответствии с санитарными требованиями территории предприятия, основных производственных и вспомогательных помещений.

Производственный микроклимат один из основных факторов, влияющих на работоспособность и здоровье человека. Неблагоприятное сочетание факторов приводит к нарушению терморегуляции

Терморегуляция – это совокупность физиологических и химических процессов, направленных на поддержание постоянного температурного баланса тела человека в пределах 36 – 37 градусов [30].

Для постоянного поддержания оптимального микроклимата и температурных режимов на предприятие предусмотрено отопление, поддерживающее во всех производственных зданиях и сооружениях температуру, соответствующую установленным нормам. Система отопления компенсирует потери тепла через строительные ограждения, а также нагрев проникающего в помещении холодного воздуха.

Микроклимат так же характеризуется:

- температурой воздуха;
- относительной влажностью воздуха;
- скоростью движения воздуха;
- интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» устанавливает оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

С помощью кондиционирования на предприятие поддерживается необходимая температура, влажность и ионный состав, наличие запахов

воздушной среды, а также скорость движения воздуха. Система кондиционирования включает в себя комплекс технических средств, осуществляющих требуемую обработку воздуха, транспортирование его и распределение в обслуживаемых помещениях, устройствах для глушения шума, вызываемого работой оборудования [30].

Водоснабжение присоединено к местной водопроводной сети. Горячая и холодная вода подведены к раковинам с установкой смесителей в уборных, некоторых помещениях производственного назначения, а также в лаборатории. Для естественной вентиляции в помещении предусмотрены фрамуги и двери. В помещении лаборатории минимум один раз в день проводится проветривание.

Естественная вентиляция, зависящая от температуры наружного воздуха и скорости ветра, не всегда может обеспечить нужный воздухообмен. Поэтому на предприятии также используют механическую вентиляцию, которая представлена вытяжными системами, и выводит избыточное тепло и влагу, различные газы и пары вредных веществ, пыль.

Помимо требований санитарной безопасности, а также безопасности к устройству и содержанию, на предприятии ООО «Чебаркульская птица» предусмотрена безопасность веществ. Поскольку одним из важнейших критериев использования мясного сырья для питания является его экологическая безопасность. Исходным сырьем на предприятии является мясо птицы.

Согласно техническому регламенту «о требованиях к мясу сельскохозяйственной птицы продуктам его переработки, их производству и обороту» безопасность продуктов из мяса сельскохозяйственной птицы - отсутствие недопустимого риска для здоровья нынешнего и будущего поколений от употребления продуктов из мяса сельскохозяйственной птицы, связанного с применением не благополучного по ветеринарно-санитарным и гигиеническим нормам сырья и материалов, нарушением технологических режимов в контрольных критических точках на всех этапах производства и оборота продукции [38].

Запрещается использовать для выработки продукции мясо птицы и пищевые субпродукты:

- без ветеринарных сопроводительных документов, удостоверяющих его безопасность;
- без удостоверений качества и безопасности;
- загрязненное;
- сырье плохо обескровленное, с изменившимся цветом мышечной и жировой тканей;
- сырье в замороженном и глубокозамороженном состоянии для выработки продуктов из мяса птицы и субпродуктов [32].

Использование пищевых добавок и вспомогательных материалов при производстве продуктов из мяса птицы и пищевых субпродуктов не должно ухудшать органолептические свойства продукции, а также снижать их пищевую ценность, за исключением продукции специального назначения.

Не допускается применение пищевых добавок:

- для сокрытия порчи и недоброкачества сырья и готовой продукции;
- вводящих потребителя в заблуждение относительно происхождения (состава) и качества продукции.

В техническом регламенте "о требованиях к мясу сельскохозяйственной птицы, продуктам его переработки, их производству и обороту" указаны санитарно-гигиенические требования к мясу птицы и допустимые уровни содержания микроорганизмов (таблица 3).

Неотъемлемой частью охраны труда является безопасность технологических процессов, которые устанавливаются ГОСТ 12.3.002-75.

Работники предприятия допускаются к эксплуатации оборудования только после получения ими инструктажа по технике безопасности и обучения по программе техминимума [38].

До начала работы работник обязан проверить исправность оборудования, приспособления и инструмента. На неисправном оборудовании к работе не

приступать, неисправный инструмент и приспособления отремонтировать или заменить.

Таблица 3 – Минимальные санитарно-гигиенические требования к продуктам переработки птицы

Наименование группы продукта	Показатели	Допустимый уровень, мг/кг, не более	Примечание
Тушки птицы и их части охлажденные, замороженные	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
	мышьяк	0,1	
	кадмий	0,05	
	ртуть	0,03	
	Антибиотики*:		
	левомицетин	Не допускается	<0,01 ед/г
	тетрациклиновая группа	Не допускается	<0,01 ед/г
	гризин	Не допускается	<0,5 ед/г
	бацитрацин	Не допускается	<0,02 ед/г
	Пестициды**:		
	гексахлорциклогексан	0,1	
	Радионуклиды:		
	цезий-137	180	
	стронций-90	80	

На все оборудование, приборы, находящиеся на предприятии ООО «Чебаркульская птица» имеется техническая документация (паспорт, руководство по эксплуатации).

Требования безопасной организации работ к технологическим процессам указаны в ПОТ РО 002 – 2003.

Основным требованием является соблюдение безопасных технологий содержания птицы и переработки продуктов птицеводства [38].

Непосредственный контакт работников с птицей устранен путем замены ручного труда автоматизированным.

При эксплуатации оборудования соблюдаются правила, изложенные в технической документации к оборудованию. Согласно ГОСТ 2.610 – 2006 «Правила выполнения эксплуатационных документов» устанавливаются общие

правила выполнения следующих эксплуатационных документов: руководство по эксплуатации, паспорт, инструкция по монтажу, нормы расхода материалов и другие.

Предусмотрено аварийное отключение производственного оборудования.

Технологические процессы исключают операции, вынуждающие работников находиться в опасной зоне механизма и в зоне выброса горячего пара, агрессивной жидкости и иных предметов.

Спец.одежда и другие средства индивидуальной защиты выдаются по действующим нормам. Для каждой категории работников установлены соответствующие средства индивидуальной защиты, а это средства защиты для ног, рук, лица и специальная одежда.

Для сотрудников разработаны инструкции по охране труда, к которым для каждого работника указывается следующие основные обязанности:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным приемам и методам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей;
- проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры [29].

При выполнении производственных операций по содержанию птицы соблюдаются установленные режимы работы и обеспечиваются производственный, санитарно-ветеринарный и противопожарный порядок на рабочем месте, участке или в цехе.

Работать с птицей в клетках необходимо при остановленных пометных скребках, раздатчиках кормов, механизмах сбора яиц.

Технологическую регулировку натяжения ленты или наладку при перекосе и смещении ленты транспортера для сбора яиц птицы следует производить только при выключенном электродвигателе приводной станции.

При использовании оборудования для создания микроклимата в птичниках не допускается эксплуатация его с неисправными контрольно-измерительными приборами. На всасывающем воздуховоде должна быть предусмотрена защитная сетка.

При кормлении птицы с применением канатно-дискового раздатчика кормов должно быть обеспечено надежное крепление звеньев труб к потолку или опорам здания птичника.

Приготовление концентрированных и комбинированных кормов сушка, дробление, дозирование, смешивание кормов являются дистанционными, с общего пульта управления.

Уборка, транспортировка, сушка, хранение и утилизация птичьего помета выполняются в соответствии с технологическими и техническими инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

На полу у щита управления инкубаторами должны быть диэлектрические коврики. Погрузочно-разгрузочные работы при доставке птицы на убой и переработку должны соответствовать требованиям технологической документации, которые рассматриваются в аналитическом обзоре литературы.

Согласно техническому регламенту «о безопасности машин и оборудования» все оборудование на предприятии подлежит обязательному подтверждению соответствия. Также оборудование включает средства предупредительной сигнализации, предупреждающие о нарушениях функционирования. К примеру, конвейерные линии останавливаются с любой точки производства.

Все детали оборудования и их соединения выдерживают усилия, которым они подвергаются при эксплуатации. Оборудование на предприятии устанавливается так, чтобы исключалась опасность поражения электрическим током.

Так же обеспечивается безопасная очистка оборудования.

В соответствии с инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции и утвержденного графика санитарной обработке, на предприятии проводят уборку производственных помещений и санитарную обработку технологического оборудования и инвентаря. В соответствии с положением о порядке проведения санитарного дня на предприятии ежемесячно проводят санитарный день. В этот день прекращают прием сырья (птицы и яиц) и его переработку.

Режим труда и отдыха работников устанавливается в организации в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и действующим законодательством [39].

Для поддержания работоспособности работников в организации на протяжении всей рабочей смены установлено рациональное чередование периодов труда и отдыха. Для отдыха работников предусмотрены помещения для приема пищи, гардеробные для хранения санитарной одежды, душевые для поддержания гигиены сотрудников.

Производственные процессы на предприятии являются пожаробезопасными. На ООО «Чебаркульская птица» ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации несет начальник отдела охраны труда Шеванова Е.В.

На предприятии действует «Инструкция о мерах пожарной безопасности», разработанная на основе Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01 – 03), утвержденных приказом МЧС России от 18.06.2003 № 313 и введенных в действие с 30.06.2003 года.

В инструкции о мерах пожарной безопасности изложены следующие вопросы:

- порядок содержания территорий, зданий и помещений, в том числе эвакуационных путей;
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации оборудования;
- обязанности и действия должностных лиц (дежурной смены) при возникновении очагов пожара;

- правила применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики;
- порядок отключения вентиляции и электрооборудования;
- места курения, применения открытого огня [27].

Все работники предприятия допускаются к работе только после прохождения вводного противопожарного инструктажа и первичного на рабочем месте, соответствующей записи и подписей инструктируемого и инструктора в журнале по технике пожарной безопасности.

В вводном инструктаже по мерам пожарной безопасности указывается, что в случае обнаружения задымления, возникновения пожара, необходимо немедленно отключить электрооборудование, сообщить руководству и организовать пожаротушение собственными силами и подручными средствами, при необходимости вызвать пожарную службу по телефону 01.

Запрещается курить на территории предприятия и в производственных помещениях, кроме специально установленных мест, отмеченных надписью “Место для курения” и оборудованных урнами [36].

На предприятии возможны чрезвычайные ситуации разного рода. К примеру, отключение электричества, отопления или систем вентиляции.

В этом случае должна быть произведена оперативная ликвидация аварии., устранена опасность для персонала, предотвращено развитие аварии и восстановлено в кратчайшие сроки электроснабжение, восстановлены системы отопления, либо вентиляции.

Каждый объект на предприятии обеспечен первичными средствами пожаротушения. Для обнаружения задымления и возгорания на каждом объекте предприятия установлена система пожарной сигнализации. Помимо этого на каждом этаже находятся пожарный рукав, и огнетушители, эвакуационные выходы сопровождаются соответствующими табличками.

Таким образом, на предприятие ООО «Чебаркульская птица» приняты меры по организации работ охраны труда, которые строго соблюдаются сотрудниками. Предприятие имеет широкую законодательную базу по охране труда,

современное оборудование и своевременные инструктажи позволяют повысить безопасность устройств, контроль готового продукта позволяет не допускать в реализации некачественного изделия.

2.3 Технологические процессы, осуществляемые на предприятии ООО «Чебаркульская птица»

ООО «Чебаркульская птица» самостоятельно разрабатывает технические требования на продукцию, в случае если изделия производятся не в соответствии с требованиями ГОСТ. Данную функцию на предприятии выполняют заместитель директора предприятия по мясопереработке, старший технолог и технолог цеха.

После согласования и утверждения ТУ предприятие становится его собственником. Технические условия должны содержать комплекс информации по продукции, ее изготовлению и контролю. Также в технических условиях указываются правила приемки и методы контроля качества продукции.

На предприятии ТУ разрабатываются на одно конкретное изделие, его требования не должны противоречить обязательным требованиям государственных стандартов, распространяющихся на данную продукцию.

При регистрации ТУ, на титульном листе наносится отметка и печать ООО «Чебаркульская птица». Данная регистрация производится только региональным Федеральным агентством Ростехрегулирования.

Основными сырьевыми компонентами для производства на предприятии ООО «Чебаркульская птица» является мясо птицы, мясо говядины и мясо свинины собственного производства. Для получения качественной продукции ведется контроль сырья. Предприятие не испытывает недостатка в сырьевых компонентах, поэтому ведется постоянное усовершенствование и обновление ассортимента готовой продукции.

Входной контроль на предприятии ООО «Чебаркульская птица» осуществляется инженерами-химиками производственной лаборатории. Предприятие осуществляет выборочный контроль качества – относительно

небольшого количества единиц продукции из совокупности, к которой она принадлежит.

Предприятие выращивает пшеницу, кукурузу, ячмень, сою на собственных полях.

При проведении входного контроля на сырье, руководствуются соответствующими стандартами.

На формирование качества и ассортимента готовой продукции огромное влияние оказывает процесс убой и производства мяса птицы.

Технологический процесс убой и получения мяса птицы осуществляется на современных линиях голландской фирмы Stork общей производительностью 12 тысяч голов в час. Она оснащена специальными устройствами для автоматической перенавески тушек с конвейера на конвейер и упаковки их в стрейч-пакеты на полуавтоматической линии МОВА.

Технологические процессы производства мяса птицы осуществляются в следующей последовательности:

- отлов, доставка птицы и приемка ее на убой и обработку;
- первичная обработка птицы, включающая убой и снятие оперения;
- потрошение тушек;
- формовка тушек, остывание;
- сортировка,
- маркировка,
- взвешивание,
- упаковка тушек;
- охлаждение или замораживание мяса птицы;
- хранение и реализация мяса птицы.

Отлов и посадку птицы в транспортную тару на предприятии ООО «Чебаркульская птица» выполняют непосредственно перед доставкой в цех переработки.

При доставке птицы ее транспортируют в полимерных ящиках, которые ставят на тележку и вручную перевозят внутри помещения к тракторной тележке для погрузки и доставки ее в цех убоя, где все операции, связанные с взвешиванием тары с птицей и без птицы, ее разгрузкой, выполняют также вручную.

Птицу из цехов выращивания принимают по количеству голов, живой массе, виду, возрасту и упитанности в соответствии с действующим стандартом в присутствии представителя убойного цеха и сдатчика.

Затем птицу подают к месту навешивания на конвейер переработки и закрепляют за ноги в подвесках конвейера. Конвейером птицу подают к аппарату электрооглушения. Оглушение птицы проводят электрическим током различного напряжения, силы и частоты во время движения ее на конвейере. Электрооглушение осуществляется автоматически при помощи аппаратов с отдельными секциями контактов (напряжением 550 – 950 В). Особенность конструкции аппарата заключается в оглушении птицы через воду, продолжительность оглушения 3 – 5 секунд.

Оглушенную птицу конвейером подают на обескровливание. Далее следует процесс снятия оперения, при обработке птицы горячей водой с помощью специальных счеток.

После снятия оперения тушки по конвейеру подаются к участку доощипки, которую проводят вручную. Осторожно, чтобы не повредить кожный покров, специальным ножом вначале удаляют оставшееся перо с крыльев, шеи и спины, а затем с остальных участков тушки.

Качество мяса птицы в значительной степени зависит от качества потрошения тушек. Все технологические операции при потрошении выполняются, не допуская повреждений.

Мойка потрошенных тушек снаружи и внутри производится водопроводной водой. Для мойки тушек снаружи используют обильно-душевые машины и душевые камеры, для мойки внутренней поверхности – шланг с насадкой.

Технологические отходы, получаемые при потрошении тушек, направляются на приготовление кормовой муки.

Перед упаковкой для предотвращения развития ферментативных и микробиальных процессов и улучшения качества мяса при хранении тушки птицы подвергают охлаждению. Охлаждают их на воздухе орошением холодной водой в течение 90 минут, чтобы снизить температуру в толще мышцы до 4 °С. Такое охлаждение не убивает бактерии, а лишь препятствует их размножению.

Субпродукты (сердце, печень, мышечный желудок и шея) охлаждают в охладителях ледяной водой (температура 0 – 2 °С) в течение 10 минут до температуры в толще тканей не выше 4 °С, затем 15 минут выдерживают на конвейере для стекания воды и направляют на упаковку или формирование комплектов потрохов.

После охлаждения тушки автоматически сортируются, снимаются с конвейера, взвешиваются и упаковываются.

После сортировки тушки по транспортеру направляют на участок упаковки. Перед укладкой в пакет тушки формируют. Горловина пакета скрепляется липкой лентой вместо металлической скрепки.

Масса тушек проставляется на этикетке с учетом норм усушки при дальнейшей холодильной обработке и хранении мяса птицы. После взвешивания тушки укладывают в тару из гофра-картона, после чего их отправляют в камеры охлаждения или замораживания.

Важной частью является система контроля качества продукции на предприятии. Это совокупность взаимосвязанных видов контроля, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Эффективная система контроля позволяет воздействовать на уровень качества готовой продукции. На ООО «Чебаркульская» птица» поводится технический контроль качества продукции.

Объектом контроля является подвергаемая контролю продукция, процессы ее создания, применения, транспортирования, хранения, технического обслуживания и ремонта, а также соответствующая техническая документация.

На стадии разработки продукции технический контроль заключается в проверке соответствия опытного образца и разработанной технической документации правилам оформления и техническому заданию.

На стадии изготовления технический контроль охватывает качество, комплектность, упаковку, маркировку и количество предъявляемой продукции, ход производственных процессов.

Функции технического контроля определяются во многом задачами и объектами производства. Сюда относятся контроль за качеством выпускаемой продукции, учет и анализ возвратов продукции, дефектов, брака.

Главные задачи ОТК – предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандартов, технических условий, эталонов, технической документации, договорным условиям, укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

Технический контроль продукции подразделяется по этапу процесса, производства (входной, операционный и приемочный), по полноте охвата контролем (сплошной, выборочный), по времени (непрерывный, периодический и летучий).

3 МЕТОДОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Цели и задачи исследования

Проблема низкого качества мясного сырья является одной из наиболее часто встречающихся на мясоперерабатывающих предприятиях. На качество мяса птицы влияет множество факторов, такие как генетические (вид птицы, порода, кросс, возраст), кормовые (тип рациона, сбалансированность по питательным веществам), технологии выращивания (метод выращивания, продолжительность откорма, условия содержания), доставки (условия подготовки к убою, погрузо-разгрузочные работы, транспортирование), убоя и переработки.

Однако при этом проблема качества мяса птицы на стадиях технологической цепи рассматривается, в основном, фрагментарно.

Поэтому цель исследования – разработка эффективных методов гидратации животных белков в условиях современного птицеперерабатывающего предприятия.

В соответствии с поставленной целью было необходимо решить следующие задачи:

- определить объекты исследования;
- установить номенклатуру показателей для оценки качества мяса птицы;
- выявить основные проблемы при гидратации белков, причины возникновения и пути их предотвращения;
- предложить технологию решения обозначенных проблем.

3.2 Обоснование выбора и характеристика объекта исследования

Для достижения цели данной работы в качестве объектов исследования было выбрано мясо птицы, производимое ООО «Чебаркульская птица», среди них цыплята-бройлеры и взрослые куры разных категорий.

Исследуя продукцию, мы выявили, что существует доля сырья тощей категории упитанности, которое характеризуется малой массой, слаборазвитой мускулатурой, низкими органолептическими свойствами после термической

обработки потребителем, значительными потерями при термической обработке и низкими функционально-технологическими свойствами.

Именно данная продукция, требующая технологического доведения до соответствующей кондиции, была выбрана в качестве объекта исследования.

3.3 Номенклатура показателей, характеристика методов их исследования

Для определения качества исследуемых образцов был проведен органолептический анализ, исследованы потребительские свойства, оценена пищевая ценность и степень свежести, определен уровень рН, а также проанализированы функционально-технологические свойства образцов.

В рамках органолептического анализа проводились исследования согласно ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы» по следующим показателям качества.

- внешний вид поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, определяют путем внешнего осмотра;
- определение состояния и вида кожи определяется визуально на исследуемом образце;
- состояние и цвет мышц на разрезе, разрезая грудные и тазобедренные мышцы поперек направления мышечных волокон;
- консистенцию – на поверхности тушки птицы в области грудных и тазобедренных мышц; путем надавливания пальцем образуют ямку и устанавливают время ее выравнивания;
- запах поверхности тушек и грудобрюшной полости. Чистым ножом делают разрез мышц, сразу определяют запах глубинных слоев. Особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к костям;
- степень обескровливания определяют визуальным осмотром;
- степень снятия оперения – визуально при дневном свете;

– упитанность тушки (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений) – это степень накопления в теле животных резервных питательных веществ, главным образом жира. от вида, породы, возраста, уровня кормления, условий содержания и характера использования. Определяют визуально и ощупыванием всей тушки. В зависимости от упитанности и качества обработки тушки кур и цыплят-бройлеров подразделяют на 1-й и 2-й сорт [19].

Результаты органолептической оценки мяса птицы сопоставляют с данными таблицы 4.

Таблица 4 – Характерные признаки мяса птицы по органолептическим показателям

Наименование показателя	1 сорт	2 сорт
1	2	3
Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений)	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира в нижней части живота незначительные.	Мышцы развиты удовлетворительно, форма груди образует угол без впадины. Незначительные отложения подкожного жира на груди и животе. Киль грудной кости может выделяться.
Запах	Свойственный запаху данного вида птицы.	Свойственный запаху данного вида птицы.
Цвет: Мышечной ткани Кожи	От бледно-розового до розового. Бледно-желтый с розоватым оттенком или без него.	От бледно-розового до розового. Бледно-желтый с розоватым оттенком или без него.
Подкожного и внутреннего жира	Бледно-желтый или желтый.	Бледно-желтый или желтый.

Окончание таблицы 4

1	2	3
Состояние кожи	Допускаются единичные царапины или легкие ссадины и не более двух разрывов кожи длиной до 10 мм каждый, по всей поверхности тушки, за исключением грудной части. Незначительное слущивание эпидермиса, намины на киле грудной кости в стадии слабовыраженного уплотнения кожи, точечные кровоизлияния.	Допускаются незначительные царапины или легкие ссадины и не более трех разрывов кожи длиной до 20 мм каждый, по всей поверхности тушки, за исключением грудной части. Незначительное слущивание эпидермиса, намины на киле грудной кости, не ухудшающие товарный вид тушки, точечные кровоизлияния.

Допускаются дефекты на тушках птицы:

- I сорта – единичные пеньки и легкие ссадины, не более двух разрывов кожи длиной до 1 см каждый (кроме груди), незначительное слущивание эпидермиса;
- II сорта – незначительное количество пеньков и ссадин, не более трех разрывов кожи длиной до 2 см каждый, слущивание эпидермиса, не ухудшающие товарный вид.

Не допускающиеся дефекты на тушках птицы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристика недопустимых дефектов для тушек мяса птицы

Дефекты	Причины возникновения
1	2
Запах загара	Значительное развитие плесеней, проникших в мышечную ткань, резкое изменение цвета поверхности мяса и жира, наличие ослизнения, сильно выраженный запах закисания.

Окончание таблицы 5

1	2
Загар характеризующейся запахом сероводорода, зеленой окраской кожи и медно-красной мышечной тканью	Возникает в результате деятельности анаэробных бактерий или ферментов мышечной ткани при медленном охлаждении жирных тушек или их хранении в неохлаждаемом помещении.
Позеленение	Позеленение возникает из-за образования сульфаминоглобина и сульфореомоглобина при хранения упитанных тушек при температуре выше +5 °С.
Плесневение – налет белой или черной плесени	Возникает при хранении тушек при температуре выше 10 – 12 °С и при плохой вентиляции помещения.
Гнилостный запах в ротовой полости тушек, а также в брюшной полости потрошеной птицы	Появляется при температуре хранения выше 4 – 5 °С в результате жизнедеятельности гнилостных бактерий, которые разрушают белки.
Потемнение тушки	Возникает при увеличении концентрации красящих веществ в мышечной ткани и при переходе миоглобина в метмиоглобин при перешпарке и недостаточном охлаждении перед потрошением.
Красные пятна на крыльях, шее, крестце.	Результат недостаточного обескровливания туши. Мясо таких тушек приобретает терпкий вкус, свойственный дичи.

Готовая продукция после термической обработки оценивалась комиссией по 9-балльной системе согласно дегустационной шкале (приложение Д). В состав комиссии входили: Магарина О.А., Машарская В.С., Щипкова Е.С., Беренцева Н.В., Гладских А.С.

При изучении потребительских свойств были исследованы следующие показатели:

Метод определения съедобной части основан на расчете процентного соотношения массы съедобных частей к массе тушки.

Согласно ГОСТ Р 53597-2009 «Мясо птицы. Субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям» выход съедобной части при разделке потрошенных тушек птицы для цыплят-бройлеров и кур составляет соответственно 70 и 60 % к массе потрошенной тушки.

Соотношение съедобных частей к несъедобным позволяет дать сравнительную характеристику двух величин и показывать насколько одна из них отличается от другой. Определяется по процентному соотношению массы съедобных частей к несъедобным.

Также была произведена оценка степени свежести исследуемых образцов.

Кислотное число жира птицы характеризует степень свежести и соблюдение условий хранения. Кислотное число характеризует наличие в жире свободных жирных кислот и выражается в мг едкого калия (мг КОН), необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в одном грамме жира.

Величину кислотного числа определяют титрованием растворенной навески жира в спиртоэфировом растворе 0,1 н раствора КОН в присутствии индикатора-фенолфталеина.

Заключение о свежести жира птицы по кислотному числу производится на основании норм, изложенных в ГОСТ 7702.1 – 74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса».

Окислительная порча сопровождается накоплением в жире на первых стадиях – гидроперекисей и перекисей, а при более глубокой порче – альдегидов, кетонов, низкомолекулярных кислот, спиртов. Определение перекисного числа может служить показателем качества жира птицы.

Определение перекисного числа основано на том, что при действии перекисей на йодистый калий выделяется свободный йод, который оттитровывают гипосульфитом по индикатору – крахмалу.

Заключение о свежести жира птицы по перекисному числу производится на основании норм, изложенных в ГОСТ 7702.1 – 74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса».

В рамках данной работы была произведена оценка пищевой ценности исследуемых образцов. Пищевая ценность мяса определяется количественным соотношением влаги, белка, жира, а так же содержания незаменимых аминокислот. Мясо птицы характеризуется большим содержанием полноценных белков, а жир обладает легкой усвояемостью.

Содержание массовой доли белков определяется методом Кьельдаля - метод количественного определения азота в органических соединениях. Метод основан на минерализации пробы по Кьельдалю и фотометрическом измерении интенсивности окраски индофенолового синего, которая пропорциональна количеству аммиака в минерализате.

Содержание жиров определяется методом определения жира с использованием фильтрующей делительной воронки.

Метод основан на извлечении общего жира, содержащегося в мясе и мясных продуктах смесью хлороформа и этилового спирта в фильтрующей делительной воронке. Количество извлеченного жира определяют путем взвешивания.

Массовая доля естественной влаги в мясе птицы зависит от анатомического строения частей тушек и составляет 65 – 70%

Массовая доли влаги определяется методом высушивания до постоянной массы при температуре 103 ± 2 °С

Аминокислотный скор - показатель биологической ценности белка, представляющий собой процентное отношение доли определенной незаменимой аминокислоты в общем содержании таких аминокислот в исследуемом белке к стандартному (рекомендуемому) значению этой доли. Важную роль в установлении пищевой ценности играет не только количественное соотношение белков, жиров и других веществ, но и качество белковых компонентов продукта.

Показатель биологической ценности характеризует степень сбалансированности аминокислотного состава и уровень перевариваемости и ассимиляции белка в организме.

Активная кислотность среды – рН является важнейшим показателем при оценке качества мяса, поскольку он является одним из критериев для установления пороков мяса.

Определение активной кислотности среды – рН. Важным универсальным показателем качества мяса является величина рН сырья – активная реакция среды. От уровня рН зависит в определенной степени устойчивость белковой системы и другие функционально-технологические свойства мяса. Величина рН среды воздействует на структуру белка, что влечет за собой изменение его растворимости и гидрофобности.

Наиболее точным методом определения величины рН в мясе является потенциометрический метод, основанный на измерении электродвижущей силы элемента, состоящего из электрода, потенциал которого обусловлен концентрацией ионов водорода в испытуемом растворе.

Для объективной оценки используемого сырья при производстве мясопродуктов необходимо знать его функционально-технологические свойства.

В рамках данной работы нами были изучены влагосвязывающая и водоудерживающие способности и потери при термической обработке.

Потери при термической обработке. Уменьшение массы тушек птицы при термической обработке обусловлено, главным образом, выpressовыванием воды и вытапливанием жира. Метод основан на расчете разницы массы готового продукта и массы сырья.

Влагосвязывающую способность сырья определяли методом прессования по Грау-Хамма в модификации В. Воловинской и Б. Кельмана. Метод прессования основан на выделении воды испытуемым образцом при легком прессовании, сорбции выделившейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по размеру площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге [1].

Определение водоудерживающей способности. Влагоудерживающая способность характеризуется разностью между общим количеством влаги и её отделившейся частью. Практически удобнее и быстрее определять не остающуюся, а выделяющуюся влагу, так как исключается трудоемкое определение общего количества влаги [15].

Влаговывделяющую способность сырья определяли методом Бакунца Г. и Вартаняна Г. Метод основан на определении разности между массовым содержанием влаги в фарше и количеством влаги, отделившейся в процессе термической обработки.

4 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ГИДРАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ

4.1 Анализ показателей качества исследуемых образцов

Результаты органолептического анализа исследуемых образцов представлены в таблице 6

Таблица 6 – Результаты органолептического анализа мяса птицы

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Упитанность	Мышцы развиты хорошо, форма груди округлая, отложения жира незначительные.	Мышцы развиты удовлетворительно, форма груди образует угол без впадины. Незначительные отложения подкожного жира на груди и животе.	Мышцы развиты хорошо, форма груди образует угол без впадины, отложения жира незначительные	Мышцы развиты удовлетворительно, форма груди образует угол без впадины
Запах поверхности и грудобрюшной полости	Специфический, свойственный свежему мясу птицы.	Специфический, свойственный свежему мясу птицы.	Специфический, свойственный свежему мясу птицы.	Специфический, свойственный свежему мясу птицы.
Консистенция мышц	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается.	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается.	Мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается.	Мышцы менее плотные и менее упругие, чем у свежих; при надавливании пальцем образующаяся ямка медленно выравнивается

Окончание таблицы 6

Кожи	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый
Степень снятия оперения	Оперение полностью снято без пеньков.	Оперение полностью снято, с присутствием единичных пеньков.	Оперение полностью снято, с присутствием единичных пеньков.	Оперение полностью снято, с присутствием единичных пеньков.
Состояние кожи	Без царапин, без ссадин и разрывов	Без царапин, без ссадин и разрывов, кровоизлияния на крыльях.	Без царапин, без ссадин и разрывов	Без царапин, без ссадин и разрывов, кровоизлияния на крыльях

На основании представленных данных мы видим, что ни у одного из исследуемых образцов не было отмечено дефектов запаха, консистенции и цвета.

Однако образцы № 2, 3 и 4 имеют дефекты в снятии оперения и состоянии кожи. Дефект снятия оперения представлен единичными пеньками, количество которых находится в установленных пределах для тушки первого сорта.

Причиной возникновения кровоизлияния на кончиках крыльев явилось недостаточное обескровливание тушки птицы. Плохое обескровливание вызывает повышенное напряжение при электроошлушении, в результате этого в организме птицы нарушается сердечная деятельность, вызывается паралич сердечной мышцы и летальный исход, таким образом, когда птица попадает на стадию убоя, она мертва, и происходит плохое обескровливание.

Плохое снятие оперения возникает в результате тепловой обработки тушек птицы. При использовании для шпарки пониженной температуры воды, для цыплят менее 53 – 54 °С, а для кур менее 56 – 58 °С и при продолжительности обработки меньше 120 секунд происходит ухудшение снятия оперения.

Плохое снятие оперения и кровоизлияния на кончиках крыльев при хранении служит благоприятной средой для развития микроорганизмов, которые способствуют быстрой порчи при хранении тушек мяса птицы.

Тушки цыплят-бройлеров и кур подразделяют по упитанности на две категории: первую и вторую. Мясо птиц 1-й категории имеет хорошо развитую мускулатуру, имеются значительные отложения подкожного жира. Мускулатура птиц 2-й категории характеризуется удовлетворительным развитием мышц, подкожный жир отсутствует, либо имеются незначительные отложения.

Мясные породы птиц, такие как цыплята-бройлеры, отличаются крупными размерами, хорошо развитым костяком и мускулатурой, большим весом.

Однако исследуя сырье, мы выявили, что существует доля, так называемого, некатегорийного сырья, которое характеризуется малой массой, слаборазвитой мускулатурой и низкими органолептическими достоинствами.

Результаты исследования потребительских свойств образцов представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты исследования потребительских свойств образцов

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Выход съедобной части, %	73,7	70,9	56,4	51,5
Соотношение съедобной части к несъедобной	2,8 : 1	2,4 : 1	1,2 : 1	1,1 : 1

Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что у образцов 1 категории выход съедобной части больше, благодаря более развитой мускулатуре.

Выход съедобной части и выход съедобной части к несъедобной зависит от категории продукции, что мы можем видеть на рисунке 5.

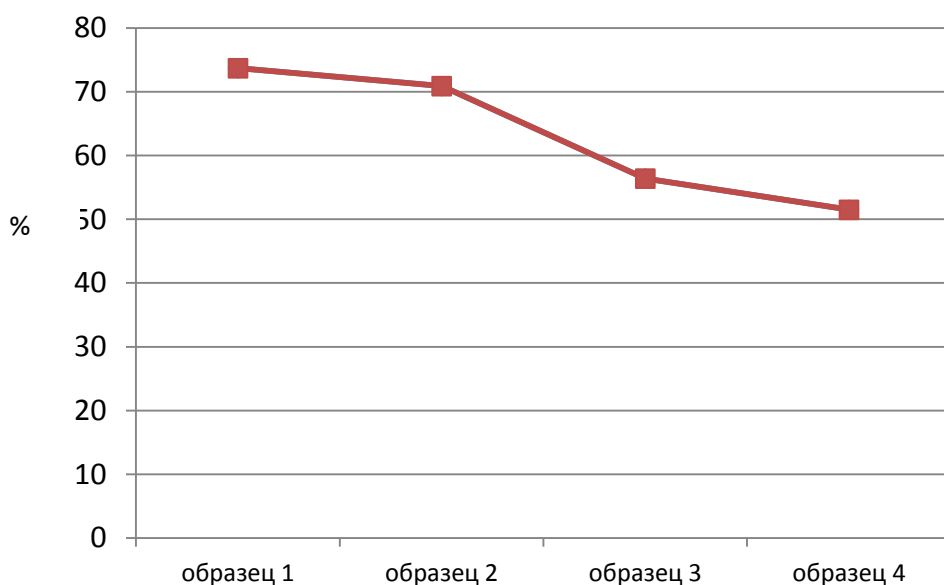


Рисунок 5 – Зависимость категории и выхода съедобной части у исследуемых образцов, %

У образцов первой категории выход съедобной части больше, это объясняется более развитой мускулатурой.

Соотношение съедобных и несъедобных частей у птицы зависит от возраста: в тушках цыплят бройлеров отношение мышечной ткани и костей к коже и подкожному жиру больше, чем в тушках взрослой птицы. Зависит оно и от упитанности: больше съедобных частей в тушках с хорошо развитыми мышцами и значительными отложениями жира.

Как известно, для мясоперерабатывающей промышленности прежде всего имеет значение мясная продуктивность, которая характеризуется в основном убойным весом животных и убойным выходом мяса. Тощая продукция составляет значительные убытки для предприятия и поэтому данная проблема требует поиска решений.

На этапе формирования качества производитель закладывает ряд характеристик продукции и гарантирует их сохранность на последующих этапах товародвижения, важнейшими из которых являются процесс хранения, транспортирования и реализации. Индикатором успешного хранения являются

показатели степени свежести жира, который наиболее подвержен порче относительно других нутриентов.

Поэтому, получить данные о степени свежести исследуемых образцов и соблюдении условий хранения позволяют такие показатели, как кислотное число жира птицы и перекисное число жира. Кислотное число характеризует наличие в жире свободных жирных кислот, перекисное число свидетельствует о наличии перекисей и гидроперикисей. Данные о кислотном числе в исследуемых образцах представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты определения кислотного числа, исследуемых образцов мяса птицы

Наименование образцов	Фактическое значение кислотного числа, мг КОН	Норма	
		Свежее	Сомнительной свежести
Образец № 1	0,599	До 1	1... 1,6
Образец № 1	0,558		
Образец № 3	0,556		
Образец № 4	0,557		

Из таблицы видно, что во всех исследуемых образцах кислотное число находилось в пределах до 1 мг. КОН и соответствовало свежему жиру, что свидетельствует о соблюдении всех температурных режимов при хранении.

Для предотвращения появления в жире свободных жирных кислот необходимо вести мониторинговый контроль температуры при хранении.

Данные о перекисном числе в исследуемых образцах представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты перекисного числа жира для исследуемых образцов мяса птицы

Наименование образцов	Фактическое значение перекисного числа, % йода	Норма	
		свежее	сомнительной свежести
Образец № 1	Перекиси и гидроперекиси не обнаружено.	До 0,01	0,01...0,03
Образец № 2	Перекиси и гидроперекиси не обнаружено.		
Образец № 3	Перекиси и гидроперекиси не обнаружено.		
Образец № 4	Перекиси и гидроперекиси не обнаружено.		

Дневник расчетов представлен в приложении Г.

На основании данных представленных в таблице 9 мы видим, что ни в одном образце не выявлено содержание перекиси и гидроперекиси.

Таким образом, показатель свежести у всех образцов в норме.

Значение мяса и мясопродуктов в питании населения определяется тем, что они служат прежде всего источником полноценных белков, жира, потребление которых является необходимым для нормального функционирования организма.

Результаты оценки пищевой ценности мяса птицы представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты исследования химического состава исследуемых образцов

Наименование	Белки, г		Жиры, г		Массовая доля влаги, %	
	Станд. значение не менее	Дейст. значение	Станд. значение не более	Дейст. значение	Станд. значение	Дейст. значение
Образец № 1	16	19,8	14	12	75	63,8
Образец № 2	18	18	9	8	75	68,7
Образец № 3	17	22	20	16	75	71
Образец № 4	19	17	11	10	75	73

Следует отметить, что около 3 – 5 % составляет гликоген, витамины, минеральные вещества.

Согласно ГОСТ Р 52702-2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» содержание белков жиров и массовой доли влаги находится в пределах нормы, что мы можем видеть на рисунках б.

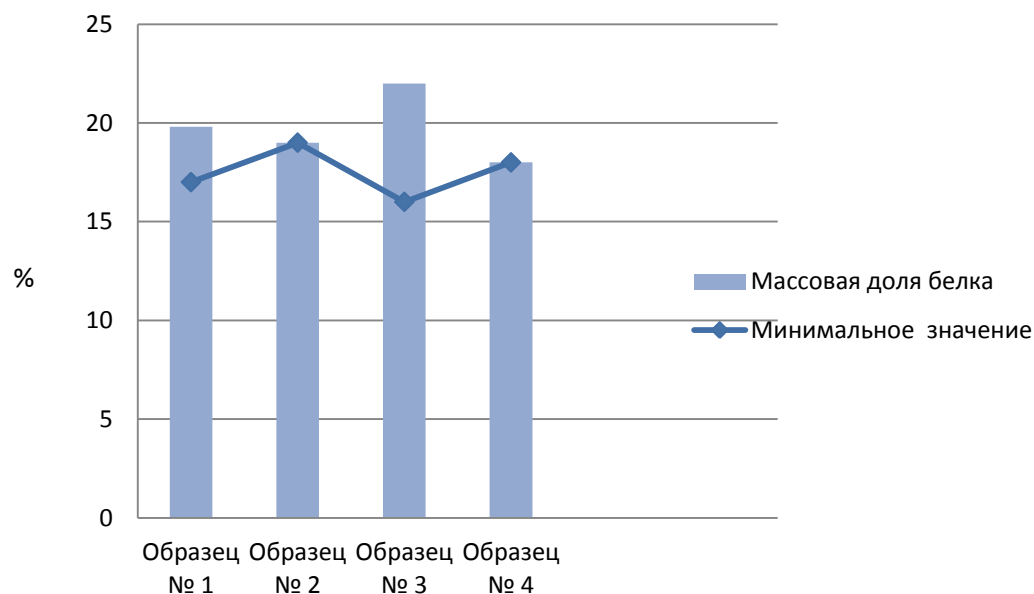


Рисунок 6 – Содержание массовой доли белка в исследуемых образцах

Мясо птицы 1 категории содержит на 7 – 9 % больше белков, чем мясо 1 категории, что объясняется более развитой мускулатурой, высокой упитанностью образцов.

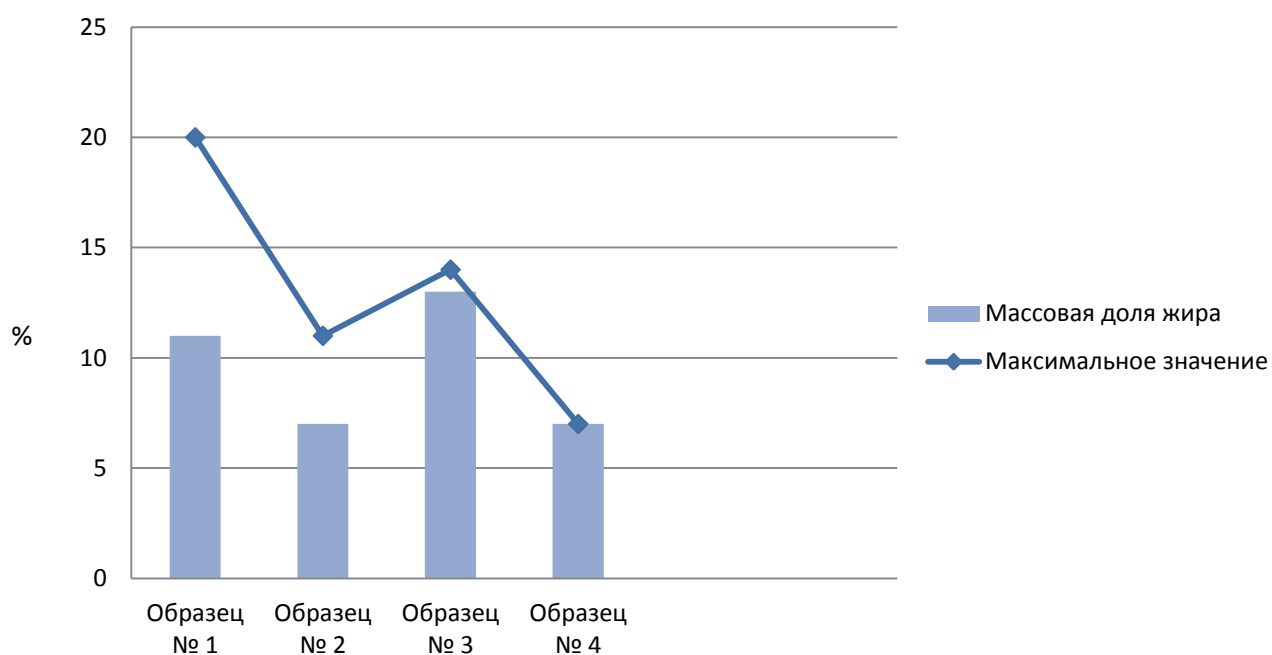


Рисунок 7 – Содержание массовой доли жира в исследуемых образцах

Образцы 1 категории имеют более высокое содержание жира по сравнению со 2 категорией, так как образцы 1 категории имеют значительные отложения подкожного жира.

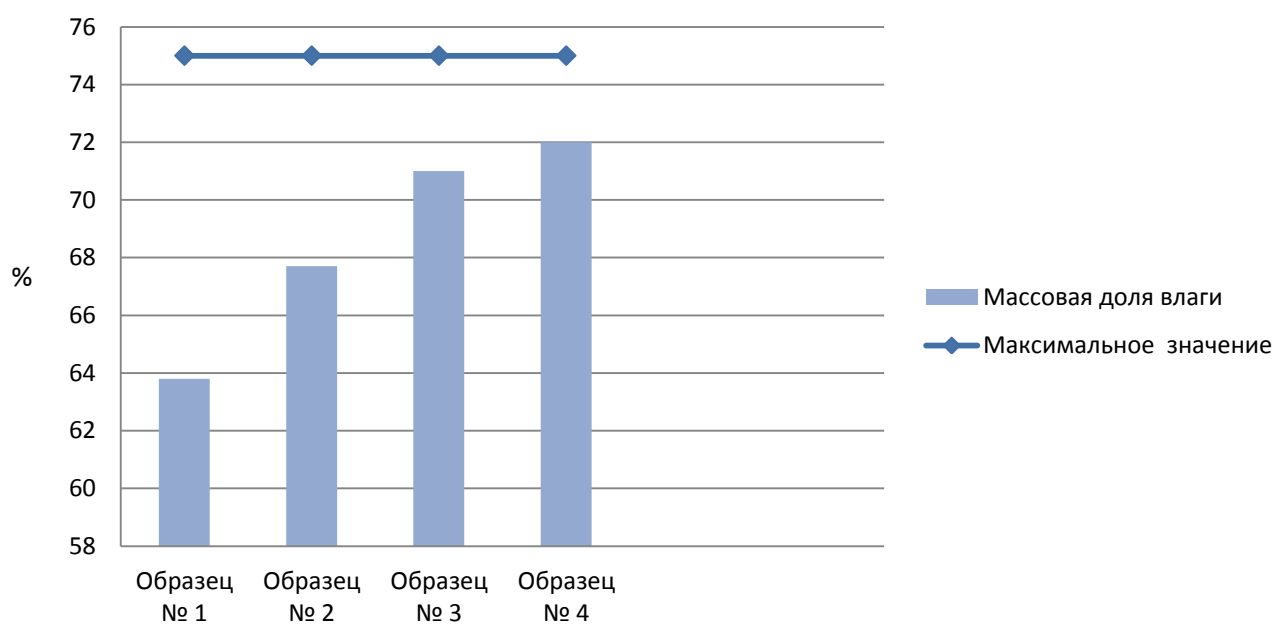


Рисунок 8 – Содержание массовой доли влаги в исследуемых образцах

Образцы 2 категории имеют более высокое содержание влаги, но в то же время характеризуется меньшим содержанием жира. Содержание массовой доли влаги в образцах соответствует значениям стандарта, повышенное значение является признаком фальсификации.

Помимо количественного содержания белков, важной составляющей является их качественный состав. Биологическая ценность белков пищевых продуктов определяется составом и содержанием незаменимых аминокислот. Исследуемые образцы имеют следующий аминокислотный состав (таблица 11).

Таблица 11 – Аминокислотный скор исследуемых образцов

Незаменимая аминокислота	Содержание незаменимой АК, мг/г белка	Аминокислотный скор, %			
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Лейцин	72,9	108	104	106	104
Изолейцин	41,4	90	105	88	104
Валин	38,6	107	81	105	77
Лизин	113,3	214	208	212	206
Триптофан	11,0	115	108	117	110
Треонин	42,9	121	109	119	107
Метионин	60,5	187	161	183	172
Фенлаланин	65,7	116	109	114	110

Для мяса кур и бройлеров 1 категории лимитированной является аминокислота изолейцин, аминокислотный скор которой соответственно 90 и 88%, а мяса кур II категории – валин (86%).

Таким образом, биологическая ценность белков мяса характеризуется высокой сбалансированностью по незаменимым аминокислотам.

В рамках изучения функционально-технологических свойств, сырьем на данном этапе исследования явились образцы цыплят-бройлеров 1 категории и тощее сырье. Исследования были проведены на различных группах мышц – грудные и бедренные.

Исследование функциональных свойств мяса птицы необходимо для эффективного использования сырья, разработки новых продуктов и модификации существующих.

Результаты исследований функционально-технологических свойств представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты исследований функционально-технологических свойств

Показатель	Цыплята-бройлеры 1 категории		Цыплята-бройлеры «некатегориное сырье»	
	Белое	Красное	Белое	Красное
ВСС, %	59,76	63,8	44,6	47,4
ВУС, %	38	34,3	20,1	18,9
Потери при термической обработке, %	28,0	29,4	33,0	34,2
pH	5,88	6,14	5,48	5,8

Рассмотрим каждый из показателей более подробно.

Показатель активной кислотности не нормируется стандартом, однако из литературных источников известно, что значение pH может свидетельствовать о нарушении процесса созревания мяса.

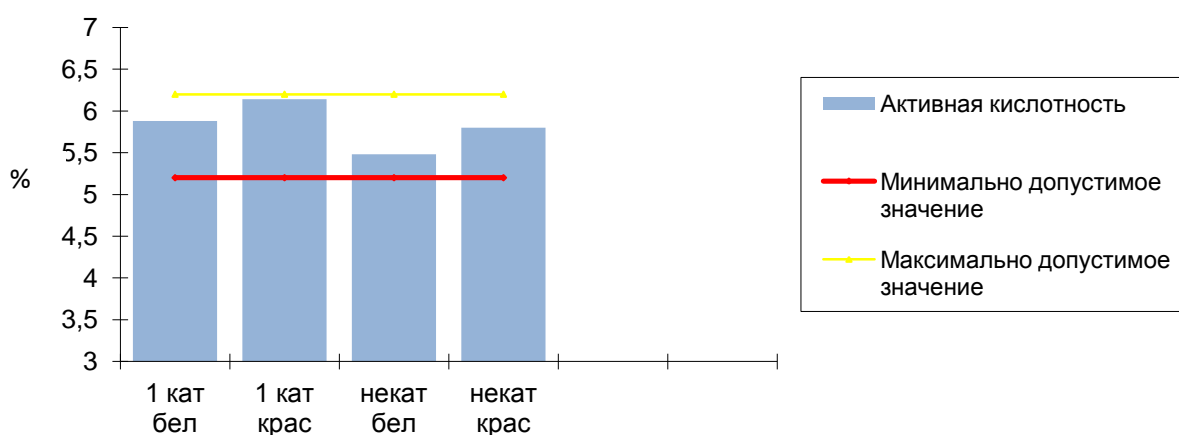


Рисунок 9 – Результаты определения уровня активной кислотности у исследуемых образцов мяса птицы

Как видно из рисунка, рН красного мяса имеет более высокое значение по сравнению с белым. Различные мускулы одной и той же птицы имеют разный химический состав. Так, в белом мясе кур больше азотистых веществ и меньше жира, чем в красном мясе. Стадии гликогенолиза в этих группах мышц у птицы не совпадают. Несовпадение допустимым значениям активной кислотности является признаком рse- и dfd-пороков.

Результаты исследования влагосвязывающей способности представлены на рисунке 10.

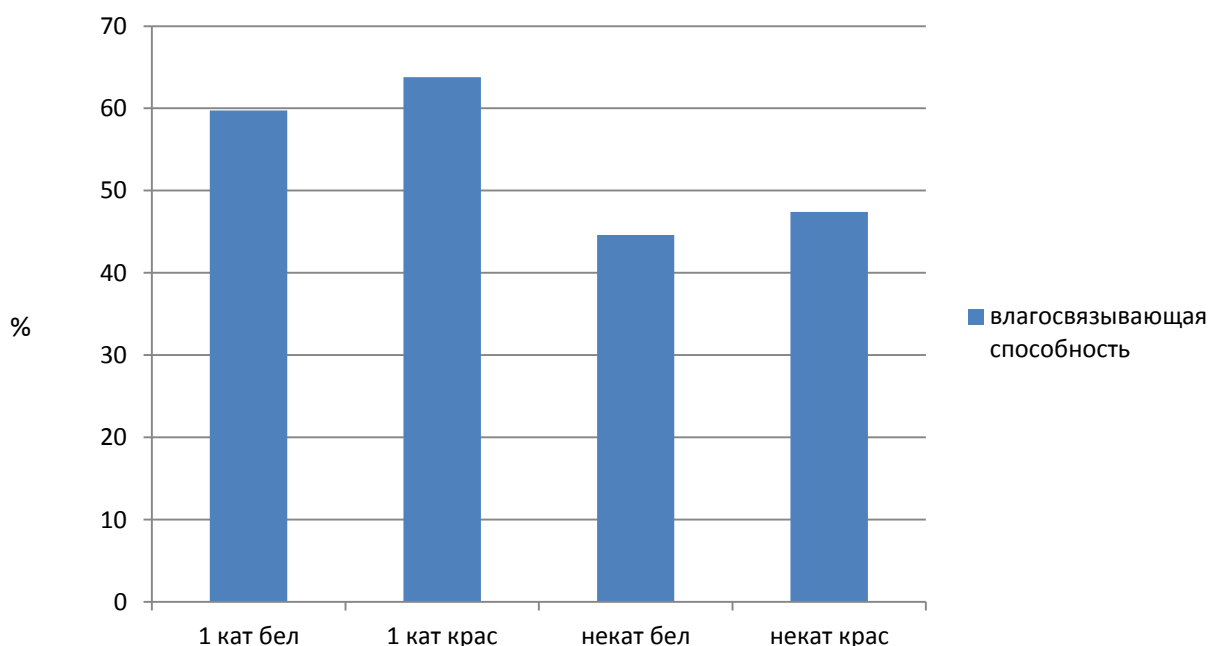


Рисунок 10 – Результаты определения влагосвязывающей способности образцов

Как видно из рисунка, тощее сырье имеет пониженное значение ВСС. Влагосвязывающая способность зависит от состояния и свойств белковых веществ.

Результаты исследования водоудерживающей способности представлены на рисунке 11.

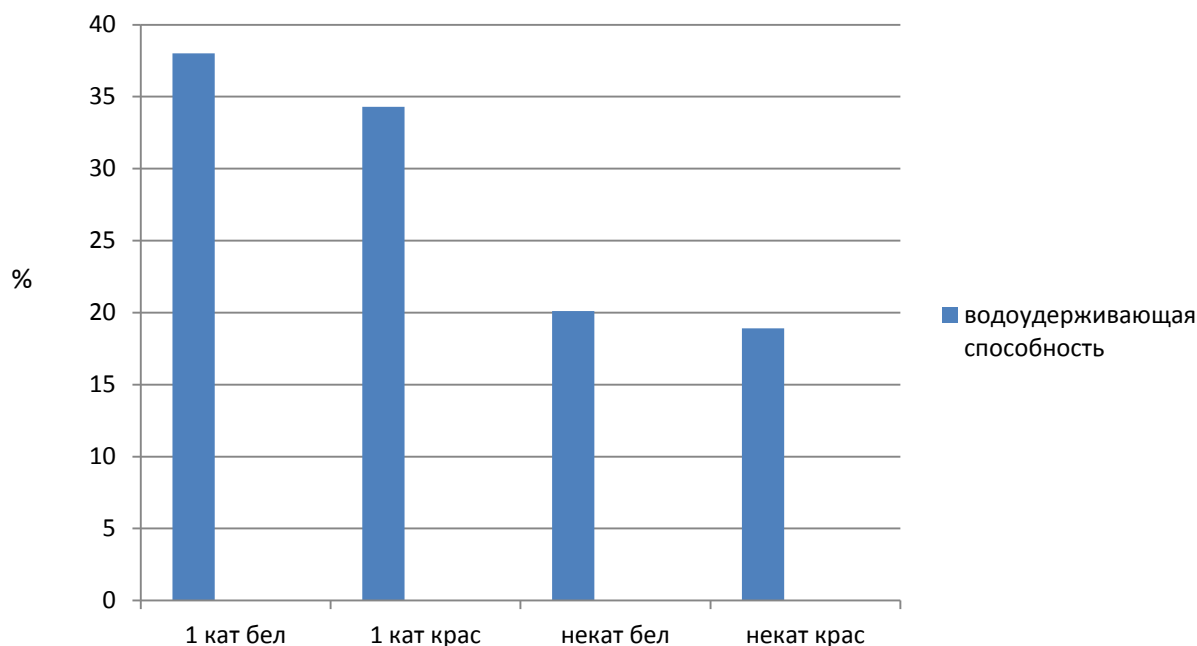


Рисунок 11 – Результаты определения водоудерживающей способности образцов

Как мы видим из рисунка водоудерживающая способность мяса птицы характеризуется повышенным значением в грудных мышцах. Это обусловлено тем, что с увеличением содержания жира, ВУС понижается, так как увеличивается отношение влаги к белку.

Также грудные мышцы характеризуются повышенным содержанием миозина, который обладает высокой водоудерживающей способностью. Образцы тощего сырья имеют низкие значения ВУС, и требуют улучшения данного показателя.

Результаты исследования потерь при термической обработке представлены на рисунке 12.

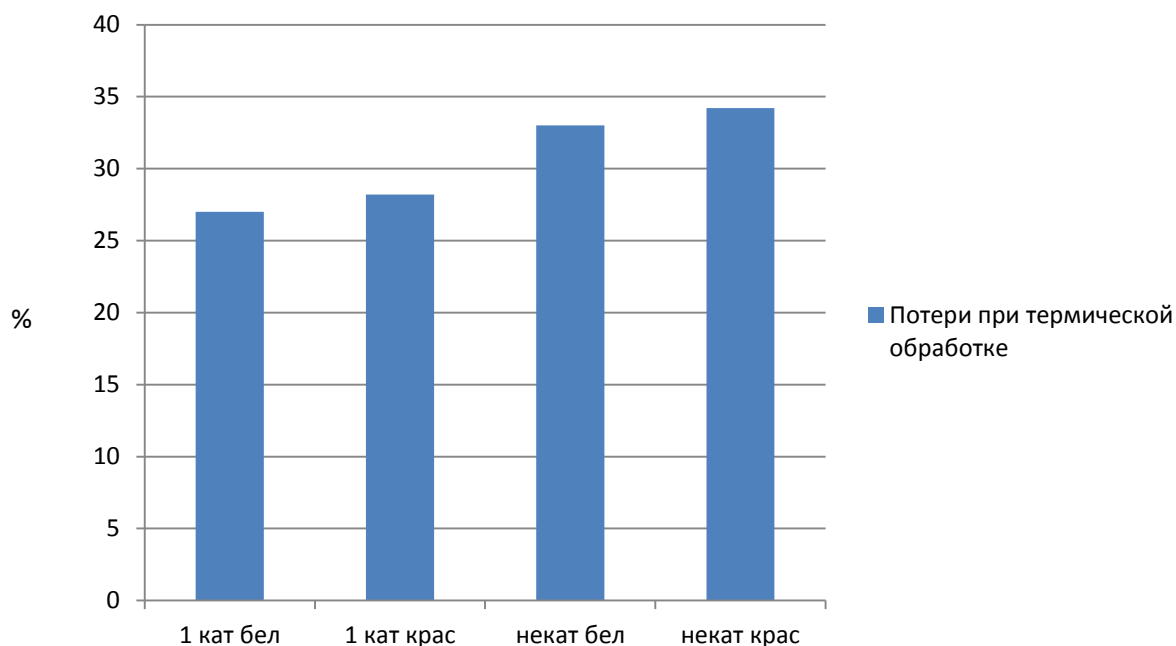


Рисунок 12 – Результаты определения потерь при термической обработке в исследуемых образцах

Потери при термической обработке характеризуются потерей массы, уменьшение которой происходит за счет выпаривания влаги. Наибольшая устойчивость необходима для получения большего выхода и требуемого качества продукта. Потери в некатегорийном сырье значительно превосходят потери в сырье 1 категории, что объясняется недостаточными влагосвязывающими свойствами.

Таким образом, представленные данные свидетельствует о том, что тощее сырье значительно уступает по показателям качества изделиям 1 категории.

4.2 Разработка способа гидратации белков животного происхождения на основе электрофизического воздействия

В данной дипломной работе будет рассмотрен контроль обеспечения безопасности продукции на примере изготовления полуфабрикатов из мяса птицы.

Подготовка основного и вспомогательного сырья

Для изготовления полуфабрикатов из птицы применяют тушки кур, цыплят-бройлеров, уток, гусей, индеек. Мясо птицы подразделяют по возрасту: на мясо молодой и взрослой птицы. К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, цыплят-бройлеров, утят, гусят, индюшат с неокостеневшим (хрящевидным) килем грудной кости, с неороговевающим клювом, с нежной пластичной кожей на тушке.

К мясу взрослой птицы относятся тушки кур, уток, гусей, индеек с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевающим клювом.

Для изготовления полуфабрикатов из мяса птицы используют полупотрошенные и потрошенные тушки. У полупотрошенных тушек удалены кишечник с клоакой, заполненный зоб, яйцевод (у женских особей). У потрошенных тушек изъяты все внутренние органы, голова (между 2-м и 3-м шейным позвонком), шея (без кожи) на уровне плечевых суставов, ноги по заплюсневый сустав или ниже его (но не более чем на 20 мм). Внутренний жир нижней части живота остается на тушке. Как правило на тушках остаются легкие и почки.

В зависимости от упитанности и обработки тушки птицы подразделяют на первую и вторую категории. Упитанность птицы определяется по состоянию мышечной системы (развитию мускулатуры) и наличию жировых отложений на поверхности тушки. Качество обработки птицы оценивают по качеству снятия оперения (чистоте обработки), состоянию и виду кожи, костной системы.

Тушки первой категории всех видов птицы должны иметь хорошо развитые мышцы, грудь округлой формы, киль грудной кости не выделяется, кроме тушек цыплят и индюшат. Отложения подкожного жира на тушках взрослой птицы должны быть на груди, животе и спине; на спине тушек кур и индеек – в виде сплошной полосы, на тушках цыплят-бройлеров – незаметные в нижней части живота.

Тушки второй категории всех видов птицы имеют достаточно развитые мышцы, грудь угловатой формы, киль грудной кости может немного выделяться; должны быть малозначительные отложения жира внизу живота и спины, но могут отсутствовать при достаточно развитых мышцах.

На транспортной таре обязан быть трафарет или ярлык, где указано предприятие-изготовитель, товарный знак, условное обозначение вида птицы, категории и способа обработки тушек птицы, количества, массы нетто и брутто, даты выработки и обозначения стандарта.

Из мяса цыплят-бройлеров вырабатывают грудку, четвертину (заднюю), окорочок, набор для супа и филе.

Для получения полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров применяют потрошенные тушки первой и второй категорий.

На производство рубленых полуфабрикатов идет мясо птицы механической обвалки. Для этого используются пресс механической обвалки мяса.

Пресс-сепаратор предназначен для переработки мяса птицы, получения из него фарша и отходов в виде костного остатка. Прессы применяют для механизации обвалки (отделения мяса от костей) мяса птицы. Также применяются и для дообвалки костей после других видов обработки (разделки тушек и обвалки грудной части и окорочка).

Так же в рецептуре многих рубленых полуфабрикатов из мяса птицы включено такое сырье как: свинина, говядина, шпик, субпродукты.

Говяжьи и свиные туши и полутуши в охлажденном состоянии отгружают на специальную платформу, которая оснащена напольными весами и подвесными путями.

Туши и полутуши взвешивают на напольных весах. После приемки полутуши по подвесным путям перемещается в холодильную камеру хранения с температурой 0 – 4 °С.

Перед поступлением сырья на разделку его проверяют ветеринарные врачи, загрязненные участки поверхности очищают водой и срезают клейма, нанесенные непищевой краской. После чего мясо передают на разделку.

Цель разделки – это расчленение полутуш на отдельные отруба для того чтобы облегчить последующие операции.

Говядину и свинину разделяют на конвейерном разделочном столе в горизонтальном состоянии.

Туши распиливают электрической ленточной пилой, которая применяется для распиловки туши на четыре части и сбрасываются на ленту конвейера, который транспортирует мясо к рабочим местам обвальщиков, расположенных по обеим сторонам ленты. Конвейер предусмотрен для обвалки, жиловки, накопления по сортам и транспортировки мяса.

Обвалка – это процесс отделения мышечной, жировой и соединительной тканей от костей. Обвальщики вручную снимают отрубы на столы для обвалки и на доске отделяют мясо от костей. Кости снимают с ленты и сортируют в тележки, а мясо подается конвейером к рабочим местам жиловщиков. После этого обваленное мясо говядины и свинины подвергаются жиловке.

Жиловка – это процесс отделения от мяса мелких костей, остающихся после обвалки, хрящей, сухожилий, кровеносных сосудов и пленок. При жиловке говядины и свинины вырезают куски мяса и сортируют их в зависимости от содержания соединительной ткани и жира.

На всех этапах изготовления продукции ведется государственный санитарно-ветеринарный контроль качества.

Печень говяжья или свиная и шпик боковой размораживаются, все сыпучие компоненты пропускаются через магнитоуловитель, овощи моются и очищаются.

Приготовление и заморозка рубленых полуфабрикатов из мяса птицы

После жиловки мясо пропускается через волчок. Затем в него добавляют предварительно измельченный на мясорубке или на специальном оборудовании свиной шпик, соль, заранее охлажденную воду, специи и прочие добавки. Вся масса тщательно перемешивается на фаршемесильной машине.

Готовый фарш загружается в бункер машины для формования полуфабрикатов. Именно здесь продукту придается необходимая форма с определенным весом каждой порции. Для этого, в зависимости от объемов производства, применяется шнековая или роторная система формования изделия. В машине для формования котлетам придается заданная форма, затем полуфабрикаты выкладываются на ленту транспортера. Большинство специализированного оборудования отличается универсальностью и позволяет

производить большое количество разнообразных форм готовой продукции посредством простой смены насадок.

После чего в зависимости от рецептуры, продукция направляется или на машину для льезонирования и затем (или же сразу) в панировочную машину для жидкой и сухой панировки. В конечном итоге, готовые полуфабрикаты раскладываются в тележки и транспортируются в камеру шоковой заморозки или передаются автоматически по конвейеру на скороморозильный аппарат.

Длительность заморозки может различаться. К примеру, продолжительность заморозки котлеты весом 70 грамм в камере шоковой заморозки составляет два часа, а в спиральном скороморозильном аппарате это время сокращается до 45 минут. На последнем этапе полуфабрикаты упаковываются в полиэтиленовые пакеты и картонные коробки, а затем перемещаются в холодильную низкотемпературную камеру для дальнейшего хранения и реализации.

Рецептуры приготовления различных полуфабрикатов различаются в зависимости от вида продукции.

Транспортирование и хранение. Замороженные полуфабрикаты на предприятии-изготовителе хранят в камерах при температуре воздуха – не выше минус 8 °С.

Полуфабрикаты отпускают в реализацию, транспортируют и хранят с температурой в толще продукта, соответствующей температуре хранения, установленной изготовителем, но не выше – минус 8 °С.

Полуфабрикаты транспортируют в условиях, гарантирующих их безопасность и сохранение качества, в закрытых транспортных тарах в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на транспорте соответствующего вида.

Реализацию полуфабрикатов осуществляют в условиях, установленных изготовителем и гарантирующих безопасность и сохранение качества продукции. При реализации температура полуфабрикатов в любой точке измерения не должна быть выше температуры хранения, установленной изготовителем.

Срок годности и условия хранения полуфабрикатов, обеспечивающие сохранность, качество и безопасность продукции, устанавливает изготовитель [1].

Качество полуфабрикатов оценивают на основе результатов органолептической оценки сырых изделий и дегустации, приготовленных из них продуктов, а также данных, характеризующих их состав. В качестве примера приведем сведения, относящиеся к наиболее распространенному виду рубленых полуфабрикатов – котлетам.

Контроль массы полуфабрикатов осуществляют взвешиванием. Возможное отклонение массы одного продукта допускается на $\pm 5\%$, десяти изделий на $\pm 2\%$.

При органолептических и химических исследованиях в качестве средней пробы отбирают по десять котлет из различных лотков.

При исследовании органолептических свойств сырых котлет контролируют форму, внешний вид, цвет, запах и вид на разрезе. После приготовления оценивается аромат, вкус и сочность готового изделия. Не допускается отпускать в реализацию изделия с влажной, липкой поверхностью, не характерного цвета и запаха. На дополнительную обработку отправляют изделия с поврежденной формой и влажной поверхностью.

Содержание влаги, соли, жира и муки в полуфабрикатах проводят один раз в 10 дней. В изделиях, специализированного питания, химический состав определяют в каждой партии.

Для проведения химических опытов отобранные образцы рубленых полуфабрикатов еще раз измельчают или растирают в ступке [2].

Требования к качеству полуфабрикатов

Для изготовления полуфабрикатов допускается применять мясо, полученное от здоровой птицы, свежее, без инородного запаха и несвойственного цвета, признанное ветеринарно-санитарной экспертизой пригодным для получения мясопродуктов, надлежащий требованиям ГОСТ. Мясо и субпродукты должны быть правильно обработаны, промыты, не иметь загрязнений, кровяных сгустков, защищены от поврежденных тканей, травм, кровоподтеков, без остатков оперения.

Сырьем для изготовления полуфабрикатов служат охлажденные и замороженные тушки птиц. Нельзя использовать сырье неподтвержденной свежести, замороженное более одного раза, долго хранившееся в холодильной камере. В производственных помещениях необходимо строго соблюдать температурные режимы: в отделении сырья 0 – 4 °С, в технологическом отделении не выше +12 °С, в экспедиции +6 °С, соблюдать относительную влажность в пределах 75 %.

Особое значение следует обратить на накопления сырья при его разделке, переработке и фасовке. Поступившее в производство сырье должно быть без задержки переработано на полуфабрикаты, которые должны быть направлены для хранения при низких температурах.

Для соблюдения высоких санитарно-гигиенических требований на всех этапах изготовления полуфабрикатов помещение, оборудование и рабочие места необходимо подвергать очистке и мойке и регулярно (один раз в неделю) их надо дезинфицировать. Тару, используемую в производстве, применяют только после предварительной санитарной обработки. Оценку санитарного состояния производства необходимо проводить один или два раза в месяц.

Подтверждение готовой продукции на соответствие ветеринарно-санитарным требованиям основывается на оценке органолептических показателей. Физико-химические и микробиологические лабораторные изучения осуществляют циклично, а также в случае несоответствия при органолептической оценке. По органолептическим показателям полуфабрикаты должны соответствовать нормативно-техническим требованиям для каждого вида изделий.

Полуфабрикаты должны быть свежими, иметь специфический для данного вида запах, цвет и консистенцию. Не отпускаются в реализацию полуфабрикаты с заветренной, липкой или увлажненной поверхностью, несвойственным запахом и цветом, содержащие мелко раздробленные косточки или загрязнения.

Все полуфабрикаты периодически дегустируют, взвешивают (не менее 2 % от партии). При получении отрицательных результатов при проведении органолептических исследований запрещается их выпуск с предприятия. На

дополнительную доработку допускается отправлять полуфабрикаты деформированные, увлажненные, с нарушением технологических инструкций, с отклонением от массы более 3 %.

Полуфабрикаты сомнительной свежести для пищевых целей использовать запрещено. Так как полуфабрикаты относятся к особо портящимся продуктам, к их хранению и транспортировке предъявляются повышенные требования: хранение, транспортировка и реализация проводится в строго установленное время. Полуфабрикаты хранят при 4 – 8 °С не более 48 ч. Сроки хранения исчисляются с момента завершения технологического процесса приготовления продукции на предприятии и до ее реализации в торговой сети [5].

При бактериологическом изучении полуфабрикатов определяют наличие кишечной палочки, листерии, бактерии группы сальмонелл и протей.

Основной вид порчи полуфабрикатов – это гнилостное разложение, возникающее в процессе развития протеолитических бактерий с последующим образованием продуктов распада белков и появлением плохо пахнущих веществ, происходит потемнение или ослизнение поверхности продукта.

Температуру готовых рубленых полуфабрикатов необходимо поддерживать не выше 8 °С. Упаковка является дополнительным техническим средством, позволяющим повысить срок продолжительности хранения и сберечь качество мясных изделий.

Упаковка полуфабрикатов должна быть герметичной и прочной, для того чтобы изолировать продукт от воздействия внешних факторов, а также прозрачной и бесцветной, что позволит потребителю контролировать качество продукта. Вместе с тем упаковка должна быть увлекательно оформлена с нанесением на поверхность всех необходимых сведений о продукте.

Порядок маркировки пищевых продуктов из мяса птицы осуществляется в строгом соответствии с ТР ТС 022–2011 «Пищевая продукция и части ее маркировки». На основании этого стандарта маркировка упакованной пищевой продукции должна содержать следующие сведения:

- 1) наименование пищевой продукции;

- 2) состав пищевой продукции;
- 3) количество пищевой продукции;
- 4) дату изготовления пищевой продукции;
- 5) срок годности пищевой продукции;
- 6) условия хранения пищевой продукции, которые установлены изготовителем или предусмотрены техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;
- 7) наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя – изготовителя пищевой продукции, наименование и место нахождения уполномоченного изготовителем лица, наименование и место нахождения организации-импортера или фамилия, имя, отчество и место нахождения индивидуального предпринимателя-импортера;
- 8) рекомендации и (или) ограничения по использованию, в том числе приготовлению пищевой продукции в случае, если ее использование без данных рекомендаций или ограничений затруднено, либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции;
- 9) показатели пищевой ценности пищевой продукции;
- 10) сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (далее – ГМО).
- 11) единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза [6].

Приобретая тот или иной продукт, следует быть уверенным, что технологии его изготовления были соблюдены и соответствуют общепринятым стандартам.

Основная цель регламентов – защита прав потребителей через обеспечение качественной и безопасной мясной продукцией. Большинство норм технических регламентов приведено в соответствие со стандартами Евросоюза. В документах содержатся требования об обязательном декларировании перечня всех ингредиентов, которые использовались при выращивании скота и птицы,

обязательной сертификации поставщиков и упаковке продукции в индивидуальную тару.

По машинно-аппаратурной схеме производства на рисунке 5 разберем этапы изготовления и оборудование для приготовления рубленых полуфабрикатов из мяса птицы.

Последовательность операций с указанием оборудования на машинно-аппаратурной схеме построена следующим образом: охлажденные тушки птиц, после приемки отправляются в отделение доопалки и последующей мойки, затем навешивается на конвейер для разделки, далее отдельные части тушки пропускаются через пресс механической обвалки, мясо механической обвалки взвешивается и измельчается на волчке.

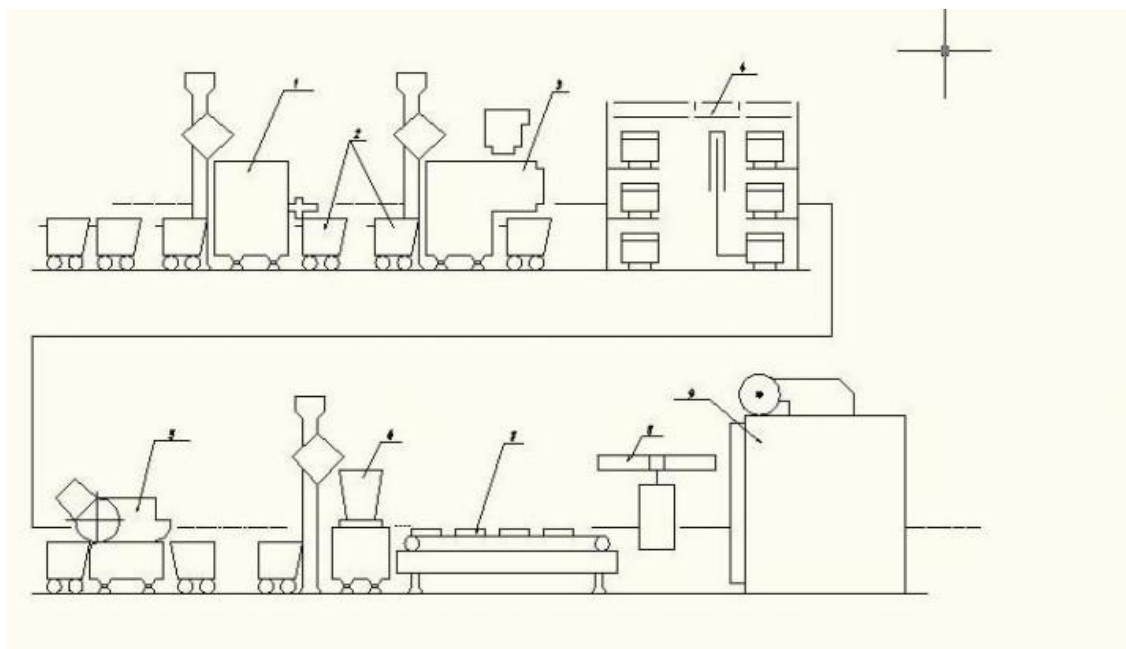


Рисунок 13 – Машинно-аппаратурная схема производства полуфабрикатов из мяса птицы

В тоже время, после приемки, охлажденные полутуши свинины и говядины по подвесным путям перемещаются на столы разделки, обвалки и жиловки, жилованое мясо взвешивается и также направляется на волчок для измельчения. Вспомогательное сырье такое как шпик и субпродукты размораживается, взвешивается и измельчается на волчке. После чего происходит процесс

фаршесоставления, где все измельченное ранее на волчке сырье перемешивается, добавляются специи. Затем готовый фарш загружается в бункер котлетного автомата с последующей панировкой. Готовые котлеты после формовки отправляются в камеру шоковой заморозки, после чего на хранение и дальнейшую реализацию.

В настоящее время акустические колебания используются практически во всех классах технологических процессов, при этом выделяют стимулирующий, интенсифицирующий и оптимизирующий характеры их воздействия [160]. Стимулирующий характер проявляется в тех случаях, когда акустические колебания являются движущей силой процесса, например, при акустическом диспергировании или акустической очистке. Интенсифицирующий характер акустических колебаний наблюдают при увеличении скорости процессов, например, при акустическом растворении, акустической кристаллизации и сушке. В случаях, когда акустические колебания лишь упорядочивают течение процесса, например, при акустической грануляции и акустическом центрифугировании, проявляется оптимизирующий характер их воздействия.

Известно, что воздействие ультразвука (УЗ) на химико-технологические процессы осуществляется через эффекты первого порядка (частота, интенсивность и скорость акустических колебаний) и эффекты второго порядка, к которым относят нелинейные эффекты, развивающиеся в жидкости при распространении мощных акустических волн. К эффектам второго порядка относят кавитацию (разрыв сплошности жидкости), акустические течения (звуковой ветер), пульсация газовых пузырьков и т.п.

Применение ультразвукового воздействия представляет немалый интерес с точки зрения их влияния на физико-химические и другие свойства сырья и готовой продукции в пищевой и перерабатывающей промышленности.

Применение кавитационно-активированной воды в технологиях хранения и переработки сельскохозяйственного сырья существенно интенсифицирует процессы массопереноса, катализирует протекание биохимических процессов в нем. Кроме того, акустические колебания в присутствии кавитации с научно-

обоснованными параметрами воздействия позволяют существенно улучшить микробиологические показатели обрабатываемых объектов.

Наиболее перспективным и актуальным представляется изучение возможности применения гидрофизического способа интенсификации процесса посола мяса птицы путем использования рассолов на основе воды, обработанной ультразвуком.

Одним из наиболее эффективных технологических приемов, способствующих повышению ФТС исходного сырья, являются его посол.

Посол исследуемых образцов проводили методом шприцевания с последующим выдерживанием образцов при температуре (2 – 4)°С в течение 2 часов. Шприцевание проводили вручную игольчатым методом. Количество вводимого рассола составляло 30 % к массе сырья.

На этапе приготовления рассола использовали дополнительное электрофизическое воздействие, путем обработки ультразвуком частотой 22 кГц, мощностью 180 Вт и продолжительностью 1,5 минуты.

Результатами исследований ФТС образцов выявлено, что мышечная ткань тощего мяса птицы характеризуются невысокой влагоудерживающей способностью и значительными потерями при термической обработке. Поэтому в состав рассола было принято включить фосфатный препарат, способствующий повышению ВУС, однако его количество было уменьшено на 50 % от стандартного по рецептуре.

Известно, что при производстве мясных продуктов в составе многокомпонентных рассолов широко применяют белоксодержащие добавки и белковые препараты эффективность их применения обусловлена также повышением биологической ценности производимых изделий. Данным требованиям отвечает комплексная пищевая добавка «Оптигард Чикен фреш плюс» производства российской компании ООО «Платинум Абсолют», характеристика которой представлена в таблице...

Таблица 13 – Характеристика комплексной пищевой добавки «Оптигارد Чикен фрэш плюс»

Наименование характеристики	Характеристика пищевой добавки
Область применения	Полуфабрикаты из мяса птицы
Состав	Регуляторы кислотности (Е 330, Е 500. Е 262), соль пищевая
Свойства	- хорошая растворимость - свойство сохранять натуральный цвет продукта
Преимущества использования	- улучшение консистенции и сочности - снижению отделения влаги при хранении - увеличению выходов готовых изделий

Результатами исследований выявлено, что при введении, пищевая добавка улучшает ФТС полуфабрикатов. Как показывают данные таблицы 14, все исследуемые показатели были выше первоначальных.

Таблица 14 – Результаты исследования ФТС тощего сырья после посола

Наименование показателя	Тощее сырье	
	белое	красное
ВСС, %	50	51
ВУС, %	29	22
Потери при термической обработке, %	31	32

Сравнительную оценку результатов до и после инъектирования мы можем увидеть на рисунке 14.

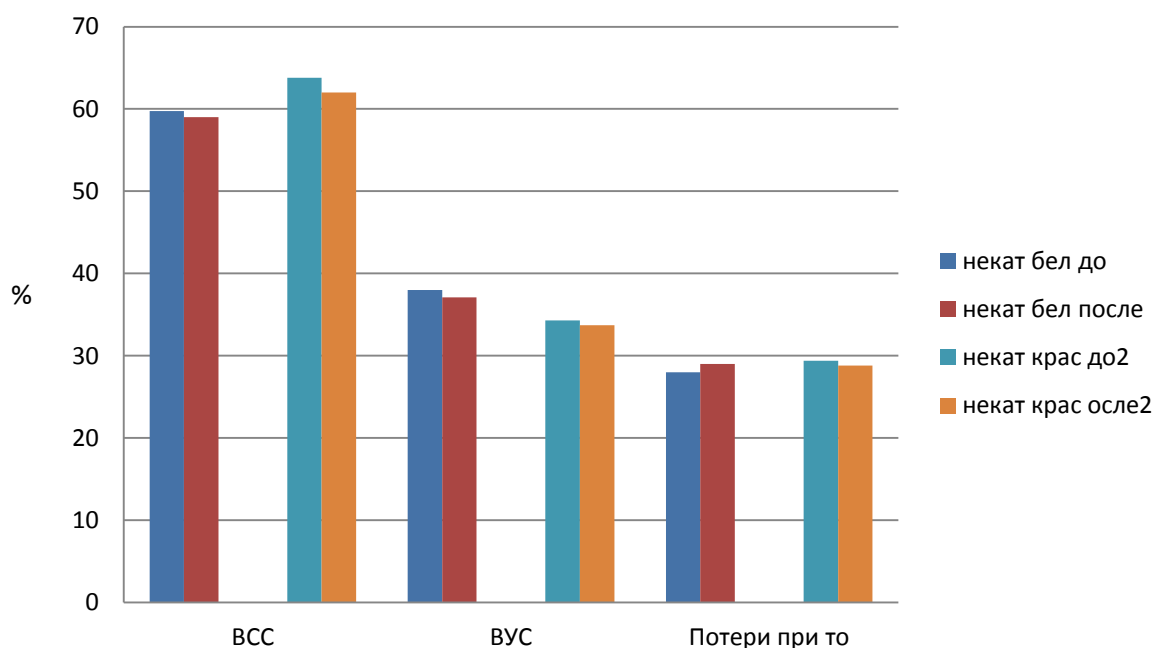


Рисунок 14 – Сравнительная оценка результатов ФТС тощего сыря

Исходя из данных, представленных, на рисунке 18 мы видим значительную динамику улучшения функционально-технологических свойств исследуемых образцов. В частности, ВСС, ВУС увеличились на 18,8 и 18,2 % соответственно, потери снизились на 19,2 %.

Так был проведен дегустационный анализ продукции из тощего сыря после посола. Изделия оценивались по 9-балльной шкале, результаты представлены в таблице 15.

Таким образом, изделия, инъецированные пищевой добавкой не уступают по органолептическим показателям изделиям первой категории, к тому же была отмечена особая сочность образцов.

Следует отметить что, использование многокомпонентного шприцовочного рассола способствует повышению функциональных свойств мышечных тканей, что в последующем составит основу в производстве мясопродукта с высокими потребительскими свойствами.

Таблица 15 – Результаты дегустационной оценки исследуемого образца

Наименование показателя	Характеристика исследуемого образца	Оценка, баллы
Внешний вид	Свойственный продукту	8
Цвет на разрезе	Равномерный	9
Запах, аромат	Приятный, свойственный продукту	8
Вкус	Свойственный продукту, без постороннего вкуса	8
Консистенция	Нежная	8
Сочность	Сочное	9
Общая оценка качества	Очень хорошее	8,3

Таким образом, модификацию технологии производства натуральных полуфабрикатов ЦБ с использованием активированных жидких сред на основе эффектов кавитации можно представить в виде схемы:

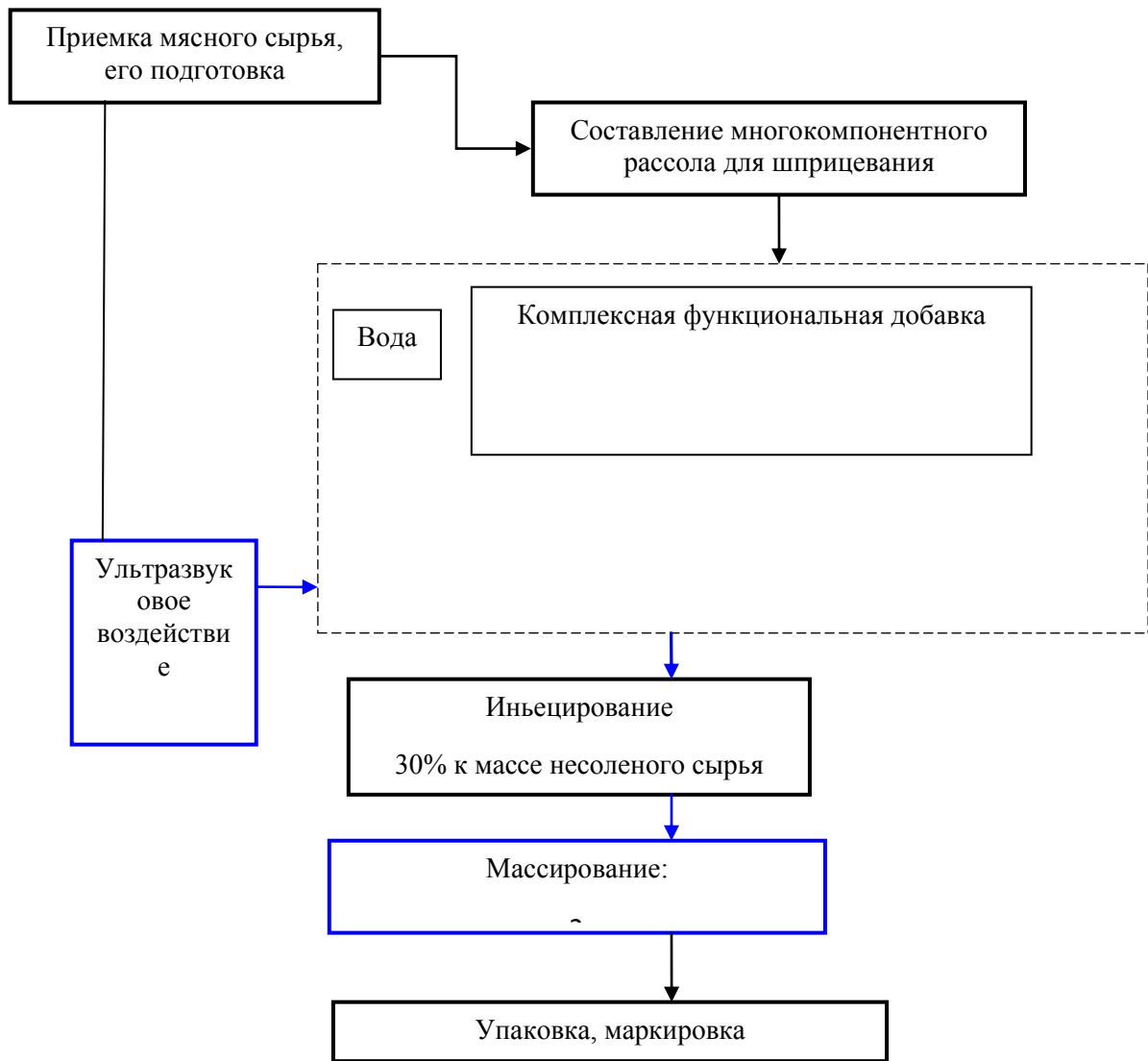


Рисунок 15 – Технологии производства натуральных полуфабрикатов ЦБ с применением активированных жидких сред на основе эффектов кавитации

Предлагаемая технология производства натуральных полуфабрикатов из МЦБ позволяет решить ряд задач, стоящих перед производством:

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Проблема качества мяса птицы, поступающей на потребительский рынок, очень актуальна. Это связано, в первую очередь, с широким использованием мясного сырья, имеющего низкие технологические характеристики.

В ходе работы нами были изучены факторы, определяющие качество мяса птицы.

Для определения качества исследуемых образцов был проведен органолептический анализ, исследованы потребительские свойства, оценена пищевая ценность и степень свежести, определен уровень рН, а также проанализированы функционально-технологические свойства образцов.

Результаты органолептического анализа показали, что все образцы соответствуют показателям стандарта, однако у образцов № 2, 3 и 4 были отмечены дефекты в снятии оперения и состоянии кожи. Устранить их позволят оптимальные режимы оглушения и шпарки.

Оценка потребительских свойств подтвердила, что выход съедобных частей выше в образцах 1 категории.

Показатель свежести всех образцов в пределах нормы, это свидетельствует о соблюдении режимов хранения продукции.

Исследование химического состава образцов выявило, что мясо птицы характеризуется повышенным содержанием белков и пониженным – легкоусвояемых жиров.

Рассматривая деятельность предприятия ООО «Чебаркульская птица», было выявлено, что значительную долю составляет «некатегорийное» сырье, которое характеризуется рядом параметров: малой массой, слаборазвитой мускулатурой, низкими функционально-технологическими свойствами. По остальным параметрам сырье приближенно к продукции 2 категории. Поскольку данная продукция составляет значительные потери для предприятия, необходимо найти оптимальное решение для улучшения свойств «некатегорийной» продукции.

Нами было исследовано сырье по основным показателям качества и выявлено, что «некатегорийная» продукция уступает по технологическим свойствам сырью 1 и 2 категории. Одним из возможных путей решения является инъецирование сырья комплексной пищевой добавкой «Оптигард Чикен фреш плюс». По результатам проделанной работы было отмечено улучшение функционально-технологических свойств сырья.

С целью повышения качества продукции можно сделать следующие предложения по работе предприятия:

- рассмотреть возможность применения комплексной пищевой добавки для улучшения функционально-технологических показателей мяса птицы с возможностью ее последующей реализации;
- рассмотреть возможность встраивания в технологический процесс ультразвукового воздействия для подготовки функциональной пищевой добавки, вводимой в мясное сырье методом инъецирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М.: Колос, 2001 г.
2. Гушин В. В., Кулишев Б. В., Маковеев И. И., Митрофанов Н. С. Технология полуфабрикатов из мяса птицы. М.: Колос, 2002 г.
3. Житенко П. В., Боровков М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства: Справочник. М.: Колос, 2000 г.
4. Коснырёва Л.М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров: Учебник для студентов высш. учеб. Заведений. - М.: Издательский центр Академия, 2005 г.
5. Лихачева Е.И., Юсова И.В. Товароведение и экспертиза мяса и мясных продуктов. – М.: Изд-во Альфа, 2009 г.
6. Лобзов К. И., Митрофанов Н. С., Хлебников В. И. Переработка мяса птицы и яиц. М.: Агропромиздат, 1987 г.
7. Макарец Н.Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции. – М.: Манускрипт, 2005 г.
8. Переработка птицы / Н. С. Митрофанов, Ю. А. Плясов, Е. Г. Шумков и др.; Ред. В. И. Баратова М.: ВО «Агропромиздат», 1990 г.
9. Пигарев Н.В Столяр Т.А Шумков Е.Г. Технология производства продуктов птицеводства на промышленной основе. – М.: Колос, 1991г.
- 10.Позняковский М.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов - Новосибирск. Из-во Новосибирского университета, 2001 г.
- 11.Позняковский В.М., Рязанова О.А., Мотовилов К.Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность.– Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2005 г.
- 12.Потороко И.Ю. Товароведение и экспертиза мяса и мясопродуктов. Учебное пособие. – Ч.: Изд-во ЮУрГУ, 2003 г.
- 13.Тихонова, Н.В. Современные способы качества мясного сырья и мясопродуктов: Монография /Н.В. Тихонова // Троицк: УГАВМ, 2010 г.

- 14.Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса и мясопродуктов. М.: Колос, 2000 г.
- 15.Сэме Р.А. Переработка мяса птицы / Под ред. Алана Р. Сэмса; пер. с англ., под науч. ред. В.В. Гущина. - СПб.: Профессия, 2007 г.
- 16.Химический состав пищевых продуктов: Справочник, под редакцией И.М.Скурихина, В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи практ, 2002 г.
- 17.Чепурной И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. Учебник. - М.: Дашков и К°, 2002 г.
- 18.Фисин В.И Столяр Т.А. Производство бройлеров. – М.: Агропромиздат, 1993г.
- 19.Беседина А. Российский рынок мяса птицы // Гастрономия Бакалея. – 2010. - № 8 (310). – 15 – 17 с.
- 20.Веселова П.П. О продовольственной безопасности // Мясная индустрия. – 2011. – № 9 (134). – 18 – 21 с.
- 21.Кузьмичева М.Б. Состояние и тенденции развития российского рынка мяса птицы // Мясная индустрия. – 2012. – № 7 (158). – 38 – 40 с.
- 22.Тихонова, Н.В. Особенности послеубойных изменений мясного сырья с DFD - свойствами /Н.В. Тихонова, В.М. Позняковский // Известия ВУЗов. Пищевая технология.- 2011.-№2-3.- С.20-22.
- 23.Тихонова, Н.В. Причины образования и способы классификации мясного сырья нетрадиционного качества /Н.В. Тихонова, В.М. Позняковский // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2011.-№2-3.- С.8-10.
- 24.Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 г
- 25.Федеральный закон «об обязательном страховании от несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.06.1998 г.
- 26.Федеральный закон «о требованиях к мясу сельскохозяйственной птицы, продуктам его переработки, их производству и отбору» от 30.04.2008 г.
- 27.Федеральный закон «о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008г.
- 28.ГОСТ Р 12.004 – 90 Организация обучения безопасности труда
- 29.ГОСТ Р 12.003 – 74 Опасные и вредные производственные факторы

- 30.ГОСТ 12.3.002-75 Процессы производственные. Общие требования безопасности
- 31.ГОСТ Р 51074 – 2003. «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования»
- 32.ГОСТ Р 51944-2002 Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы
- 33.. ГОСТ Р 52702-2006 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят – бройлеров и их части).Технические условия.
- 34.ГОСТ Р 53597-2009 Мясо птицы. Субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям.
- 35.Инструкция по ветеринарному клеймению мяса / Главное управление ветеринарии Минсельхоза России. М., 1992 г.
- 36.Инструкции по охране труда и пожарной безопасности по профессиям и видам работ
- 37.Технологическая инструкция по холодильной обработке и хранению мяса и мясопродуктов на мясокомбинатах. – М.: Министерство мясной и молочной промышленности СССР, 1978 г.
- 38.ПОТ РО 002 – 2003 Правила по охране труда в птицеводстве и птицеперерабатывающей промышленности
- 39.СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства
- 40.Указ Президента Российской Федерации от 30.01.2010 № 120. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации.
- 41.Аграрная торговая система // <http://www.agroru.com>.
- 42.Контроль и регулирование холодильной обработки мяса птицы. // <http://www.webpticeprom.ru>.
- 43.Мясные технологии. // www.meatbranch.com.
- 44.Мясо птицы. Химический состав, пищевая и энергетическая ценность. // <http://www.pitanieizdorovje.ru>.
- 45.Мясо и птица. // <http://www.produkt.by>.

- 46.Пищевая и биологическая ценность мяса птицы. // <http://www.curiatnik.ru>.
- 47.Содержание сельскохозяйственных птиц. // www.miragro.com.
- 48.Федеральная таможенная служба. // www.customs.ru.
- 49.Чебаркульская птица // www.chpt.ru.
- 50.Челябинская область: птицеводы – лидеры сельхозпроизводства. // www.ptizevod.narod.ru.

Схема технологического процесса убоя птиц



Организационная структура ООО «Чебаркульская птица»

