НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«СИБИРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

На правах рукописи

МАХАЧЕВА Екатерина Владимировна

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕННЫХ РУБЛЕНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Специальность 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Влощинский П.Е.

Новосибирск – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 9
1.1 Динамика развития рынка охлажденных блюд в России и за рубежом 9
1.2 Общая характеристика мясных рубленых изделий, пищевая ценность и технологические свойства 18
1.3 Обзор направлений исследования мясных рубленых изделий 22
1.4 Проблемы централизованного производства мясных рубленых кулинарных изделий, перспективные технологии и способы продления сроков годности 31
1.5 Заключение по главе 1 42
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 43
2.1 Структура и организация эксперимента, объекты исследования 43
2.2 Методы исследования 48
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ 56
3.1 Маркетинговые исследования потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур 56
3.2 Обоснование состава рецептур мясных рубленых изделий с мясом кур 63
3.2.1 Анализ химического состава мясного сырья 63
3.2.2 Подбор соотношения мясных ингредиентов рецептур 68
3.3 Исследование структурно-механических характеристик мясных фаршей с оптимальным содержанием мяса кур 78
3.4 Оценка пищевой ценности мясных рубленых изделий 82
3.5 Обоснование технологических параметров централизованного производства охлажденной мясной рубленой кулинарной продукции 89
3.6 Оценка качества мясных рубленых кулинарных изделий в процессе хранения и определение их сроков годности 102
3.6.1 Исследование функционально-технологических свойств мясных рубленых изделий 102
3.6.2 Изучение физико-химических показателей мясной рубленой продукции .. 107

3.6.3 Изучение микробиологических показателей качества мясной рубленой продукции 118
3.6.4 Органолептическая оценка мясных рубленых кулинарных изделий 122
3.7 Заключение по главе 3 125
ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА ПЛАНА *НАССР* ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДЕННОЙ МЯСНОЙ РУБЛЕНОЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ 129
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 138
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ 141
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 142
ПРИЛОЖЕНИЯ 164
Приложение А. Технико-технологические карты на мясные рубленые изделия 165
Приложение Б. Техническая документация на готовые кулинарные изделия из мяса птицы, говядины, свинины, баранины и мясных субпродуктов 173
Приложение В. Акт внедрения результатов диссертационной работы №348 (от 10.09.2012 г.) 175
Приложение Г. Акт о внедрении результатов диссертационного исследования №219 (от 08.10.2010 г.) 176
Приложение Д. Анкета для изучения потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур 177
Приложение Е. Алгоритм метода «Дерева принятия решений» для определения критических контрольных точек 179
Приложение Ж. Акт дегустации мясных рубленых изделий 180
Приложение И. Описание продукта 182
Приложение К. Блок-схема производственного процесса мясных рубленых кулинарных изделий 183
Приложение Л. Анализ опасных факторов и определение критических контрольных точек процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий 184
Приложение М. План мероприятий с учетом критических контрольных точек производственного процесса, обеспечивающий безопасность мясной рубленой кулинарной продукции для потребителя (План *НАССР*) 193

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Анализ статистических данных и научно-технической информации показал, что централизованное производство готовых блюд одно из перспективных, рентабельных направлений развития пищевой промышленности. Увеличение масштабов производства кулинарной продукции позволяет более рационально использовать трудовые, материальные и финансовые ресурсы, улучшить качество выпускаемых блюд.

Важной задачей централизованного производства является необходимость удлинения сроков годности кулинарной продукции, в том числе рубленых изделий из мяса птицы, длительность хранения которых, согласно СанПиН 2.3.2 1324-03 [156], ограничивается всего 12 часами. Указанное обстоятельство предполагает использование технологий, выпускающих продукцию с заданными свойствами, обеспечивающих высокую защиту от роста микроорганизмов, и подтверждает актуальность работы.

Степень разработанности темы исследования. Централизованное производство и реализация охлажденных блюд на предприятиях общественного питания нашей страны осуществляется с 1982 года в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями и технической документацией, разработанной Научно-исследовательским институтом общественного питания, согласно которой срок хранения охлажденных блюд в функциональных емкостях составляет от 1 до 6 суток в зависимости от вида изделия. Ассортимент охлажденной мясной кулинарной продукции в функциональных емкостях включает преимущественно крупнокусковые, порционные и мелкокусковые изделия, рубленая продукция представлена тефтелями из говядины с гарантированным сроком хранения 3 суток [16, 168].

Вопросам усовершенствования технологии мясных полуфабрикатов и кулинарных изделий из мяса для централизованного производства, изучению показателей качества и безопасности охлажденных мясных блюд при хранении в

условиях низких положительных температур посвящены работы А.М. Смагина, 1975, 1984; M.T. Bomar, 1981; А.С. Ратушного, 1981, 1987; Р.В. Добросовестной, 1985; Н.И. Бруннек, 1985; Л.Л. Медведевой, 1987; Э.В. Горшковой, 1987; N. Simpson, 1988; A. Abu-Bakar, 1988; P. L. Dawson, 1988; L.H. Mason, 1990; P.J. Wilkinson, 1990; S. Ghazala, 1998 и др.

Следует отметить, что данные о влиянии технологических факторов и длительности хранения на качество кулинарной продукции из рубленого мяса кур в научной литературе весьма ограничены. В этой связи представляет научный и практический интерес изучение целесообразности применения технологии охлаждения для кулинарных рубленых изделий, содержащих мясо кур, на предприятиях с законченным производственным циклом.

Цель и задачи работы. Целью работы является обоснование технологии мясных рубленых кулинарных изделий, включающих в свой состав мясо кур, для централизованного производства в охлажденном состоянии, с увеличенным сроком годности. В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

– изучить потребительский спрос на кулинарные рубленые изделия из мяса кур;

– обосновать состав рецептур мясных рубленых изделий с мясом кур;

– исследовать структурно-механические характеристики мясных фаршей с оптимальным содержанием мяса кур;

– определить пищевую и биологическую ценность мясных рубленых изделий;

– обосновать технологические параметры централизованного производства охлажденной мясной рубленой кулинарной продукции;

– исследовать функционально-технологические свойства, показатели качества и безопасности мясной рубленой продукции в процессе хранения (физико-химические, микробиологические, органолептические), определить сроки годности мясных рубленых кулинарных изделий;

– составить план мероприятий с учетом критических контрольных точек

производственного процесса (план *HACCP*), обеспечивающий безопасность мясной рубленой кулинарной продукции для потребителя;

– разработать техническую документацию на кулинарную продукцию.

Область исследования. Диссертационное исследование соответствует п. 5 «Изучение процессов, происходящих при хранении пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения, оптимизация и совершенствование условий хранения. Прогнозирование сроков хранения» и п. 14 «Разработка и совершенствование систем контроля и управления качеством продуктов общественного питания. Разработка методов и технологических приемов для обеспечения качества продукции общественного питания в процессе их хранения» Паспорта научных специальностей (технические науки).

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении необходимости применения технологии охлажденных блюд для централизованного производства мясных рубленых кулинарных изделий, включающих в свой состав мясо кур:

– показана целесообразность использования мяса кур в производстве мясных рубленых изделий; на основании комплексной оценки функционально-технологических свойств, реологических и органолептических показателей определено оптимальное содержание мяса кур от массы мясного сырья в рецептурах мясных рубленых изделий;

– установлены технологические параметры производственного процесса (температурно-влажностные режимы приготовления и регенерации) для мясных рубленых изделий с мясом кур;

– получены данные о структурно-механических характеристиках мясных фаршей, функционально-технологических свойствах, физико-химических, микробиологических и органолептических показателях продукции из них; изучен характер изменений этих свойств и показателей при интенсивном охлаждении, хранении, регенерации;

– обоснована возможность увеличения сроков годности охлажденной

рубленой кулинарной продукции, содержащей мясо кур, с 12 до 48 часов при хранении в условиях низких положительных температур (4±2°С), что в 4 раза превышает сроки, установленные СанПиН 2.3.2.1324-03 (п. 23) [156].

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая ценность работы заключается в применении к обоснованию технологии охлажденных блюд для централизованного производства мясных рубленых кулинарных изделий научно обоснованного подхода, учитывающего особенности исследуемого продукта, а также факторов и процессов, которые инициируются внешними воздействиями. Практическая значимость:

– технология охлажденных кулинарных мясных рубленых изделий апробирована в производственных условиях заготовочного предприятия ООО «Фуд-Мастер», разработаны и утверждены технико-технологические карты (приложение А), техническая документация на кулинарные изделия из мяса ТУ и ТИ 9214-009-47508191-2012 (приложение Б);

– предложен и внедрен план мероприятий для обеспечения безопасности мясных рубленых кулинарных изделий с учетом критических контрольных точек производственного процесса (план *HACCP*), разработаны схемы, устанавливающие порядок выполнения основных процессов при централизованном производстве и децентрализованном потреблении мясной рубленой кулинарной продукции (акт внедрения №348, приложение В).

Практические рекомендации по технологическим режимам приготовления и регенерации мясных рубленых изделий с мясом кур используются в деятельности ООО «РесторанСервис Плюс» (акт о внедрении № 219, приложение Г).

Методология и методы исследования. Методология диссертационного исследования базируется на научных методах системного подхода к производству пищевых продуктов, обеспечению качества и безопасности.

При решении поставленных задач применялись общепринятые, стандартные и разработанные для научных исследований социологические, физико-химические, микробиологические, органолептические и инструментальные методы. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием

пакета компьютерных программ MS Excel, Statistica 6.0, SPSS Statistics 17.0. Для оценки измерений использовались непараметрические методы анализа. Различия считались достоверными при 95% уровне значимости ($p<0,05$).

Положения, выносимые на защиту: 1)обоснование состава рецептур мясных рубленых изделий с мясом кур по совокупности экспериментальных данных; 2) технологические параметры централизованного производства охлажденных мясных рубленых кулинарных изделий; 3)результаты исследования показателей качества и безопасности мясных рубленых изделий, являющихся экспериментальным обоснованием их сроков годности.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность экспериментальных данных работы основана на методах статистического анализа, обеспечивалась использованием общепринятых теорий, концепций и методов технологии общественного питания, маркетинга, прикладной математики.

Основные положения и результаты диссертации представлялись и обсуждались на конференциях различного уровня:

– международных: «Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Новосибирск, 2009, 2011); «Efektivní nástroje moderních vêd» (Прага, 2013);

– всероссийских: «Проблемы гармонии и закономерности в развитии современного мира: научные и практические аспекты» (Красноярск, 2009); «Управление инновациями в торговле и общественном питании» (Кемерово, 2010); «Пищевые продукты и здоровье человека» (Кемерово, 2010, 2011) и др.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 3 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 221 наименование, в том числе 23 – на иностранных языках и 11 приложений. Основной текст работы изложен на 163 станицах, содержит 23 таблицы и 49 рисунков.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Динамика развития рынка охлажденных блюд в России и за рубежом

Стремительные изменения условий существования современного общества и его социальной структуры за последние несколько десятилетий ускорили темп жизни человека. Все больше жителей мегаполисов, склоняются в пользу того, чтобы купить готовую кулинарную продукцию в супермаркете или пообедать «вне дома» и готовы увеличить свои расходы за сэкономленное время. Основными критериями, определяющими выбор готового блюда потребителем, являются высокое качество, домашний вкус, удобство и функциональность [90].

Появлению в продаже готовых к употреблению блюд способствовала разработанная Кларенсом Бердсайем (США) в 1930 году система упаковывания продукции в провоскованные картонные коробки с последующей быстрой заморозкой. В сороковые годы в магазинах розничной торговли США появились замороженные слоеные пироги, супы, основные блюда, французский картофель фри, блюда мексиканской кухни, мясные пироги, пицца. В пятидесятые годы началась активная реализация замороженных продуктов, прошедших кулинарную обработку, которая открыла новые перспективы для развития пищевой отрасли. Компания «*Swanson»* (США) в 1952 году выпустила «телевизионный обед», включающий индейку, зеленый горошек с маслом, сладкий картофель в апельсиново-масляном соусе, позже появились обеды с жареным цыпленком. «Телевизионный обед» представлял собой индивидуальную обеденную порцию, упакованную в алюминиевый лоток, по очертаниям похожий на телевизионный экран. Этот продукт предполагал возможность его употребления во время просмотра телевизора. Применение первых и вторых замороженных готовых

блюд в питании астронавтов в шестидесятые годы увеличило спрос населения на эту продукцию. В девяностые годы направление отрасли, названное «Заменой домашней еды» (*HMR*), доминировало в области покупательского спроса [88]. Объем быстрозамороженных обеденных блюд в США составлял более 50% от всего объема производства замороженных продуктов [28]. Замороженные готовые блюда были оптимальным решением для потребителя, а сектор охлажденных блюд появился как своего рода дополнение, в результате необходимости более удобного использования. Рост розничной торговли обусловил создание сети поставщиков готовой охлажденной продукции. Тем не менее, американский рынок охлажденных готовых блюд развивался медленными темпами и полностью сформировался лишь к 2010 году [13].

По данным «*Business Insights*», рынок готовых охлажденных блюд наиболее развит в Великобритании. Однако в Европе готовые охлажденные блюда пользуются не меньшей популярностью. Постепенный переход от замороженной продукции к охлажденной в Великобритании начался в начале восьмидесятых годов. Доля охлажденных блюд составляла менее 10% от общего пищевого рынка. Прямые поставки в торговые точки преобразовалась в систему централизованного сбыта продукции, изменилась производственная база Великобритании. Для удовлетворения растущего спроса строились комбинаты. К девяностым годам производство охлажденных готовых продуктов в Великобритании возросло еще на 12-14%, в связи с увеличением численности работающих женщин. Ритейлерами предлагались охлажденные традиционные европейские блюда, блюда индийской и итальянской кухни 30-40 наименований. Каждый ритейлер старался превзойти конкурентов по вкусовым качествам и разнообразию. К концу девяностых годов в британских магазинах продавалось до 100 наименований охлажденных готовых продуктов, в том числе охлажденные супы и готовые салаты, которые практически не отличались от ресторанных или домашних блюд. Благодаря непрерывно растущему спросу к 2000 году охлажденное питание составляло 20-22% общего пищевого рынка Великобритании. В настоящее время в Великобритании работает более 20

комбинатов, выпускающих охлажденные блюда, в том числе для крупнейших мировых сетей – «*Walmart*» и «*Tesco*». В сети «*Marks & Spencer's*» продается до 490 наименований охлажденных блюд с различными вкусовыми сочетаниями, в «*Sainsburys*» – более 300, в «*Tesco*» – более 200, в то время как замороженные готовые блюда в этих сетях представлены 8-12 наименованиями [13].

В странах Европы сегмент охлажденных готовых блюд близок к 30%. Этот вид продукции сводит к минимуму затраты труда на приготовление пищи в домашних условиях и в системе общественного питания, поэтому пользуется большим спросом. На западноевропейском рынке выделяют три категории охлажденной продукции: «базовая» – хорошее соотношение цены и качества, длительный срок хранения; «стандартная» – средняя цена, продукция с длительным сроком хранения составляет 38% предложения; «люкс» – высококачественные ресторанные блюда с разной комбинацией вкусов, короткий срок годности [13].

Для российского рынка готовые к употреблению охлажденные блюда – новый сегмент, несмотря на то, что идея масштабного, максимально автоматизированного производства общественного питания в нашей стране возникла еще в двадцатых - тридцатых годах, когда Советский Союз переживал эпоху индустриализации. Необходимость обеспечения питанием больших коллективов рабочих и служащих способствовала строительству фабрик-заготовочных по производству готовых обедов. Так, в 1925 году была открыта первая в СССР фабрика-кухня в Иваново, в 1927 – появилась фабрика-заготовочная в Нижнем Новгороде, в 1929 – аналогичные объекты в Москве и Ленинграде, а к 1940 году уже функционировало около ста таких предприятий. Крупнейшие из них могли ежедневно выпускать до 60 тысяч обедов. Особенностью проектов были большие обеденные залы, предполагалось, что почти вся продукция будет реализовываться на месте, но в общем объеме выпуска на долю готовой продукции приходилось не более 12%. Со временем проекты совершенствовались, количество мест в залах уменьшалось, росла выработка для прикрепленной сети. Несобранное в единые технологические линии,

разрозненное оборудование, неимение специализированных функциональных емкостей для перевозки и разогрева готовой продукции, а самое главное отсутствие технической документации – тормозили развитие массового производства готовых охлажденных блюд [180, 188].

В семидесятых годах правительством трактовалась необходимость повышения производительности труда и оптимизации численного состава работников в общественном питании с помощью изменений традиционной технологии и организации производства пищи. Планировалось, что предприятиями с промышленной технологией станут фабрики полуфабрикатов и кулинарных изделий, существенным отличием которых от существующих будет производство полуфабрикатов высокой степени готовности и готовых блюд в функциональных емкостях с возможностью транспортировки по назначению [188].

Перед общественным питанием была поставлена задача по переводу отрасли на индустриальный путь развития, под которым понималось производство кулинарной продукции промышленными методами. Успешным решением этой задачи стало централизованное производство охлажденных блюд, позволяющее увеличить пропускную способность предприятий общественного питания, повысить качество готовой продукции. Выпускать охлажденную продукцию было экономически более выгодным, чем замороженную, поскольку расходы на ее производство, хранение и разогрев значительно ниже. В целях сокращения затрат труда, электроэнергии, транспортных расходов предусматривалось использование функциональных емкостей при производстве охлажденных блюд [17]. На тот момент опыт централизованного производства готовых охлажденных блюд в функциональных емкостях в нашей стране отсутствовал. В зарубежной литературе сведения об изменении органолептических и физико-химических показателей охлажденных блюд были весьма ограниченными [165].

Сотрудниками Научно-исследовательского института общественного питания (НИИОП) была проведена серия работ по разработке технологии

производства, установлению сроков хранения и реализации охлажденной готовой продукции в полимерных пакетах и в функциональных емкостях. Результатом исследований стала разработанная впервые для охлажденных блюд техническая документация [16].

Ассортимент охлажденных блюд и кулинарных изделий в герметизированных мягких полимерных пакетах включал 64 наименования, в том числе: холодных закусок – 9, супов – 12, вторых блюд – 21, гарниров – 8, сладких блюд – 14: ТУ 28-7-82 «Охлажденные холодные закуски для общественного питания»; ТУ 28-4-82 «Охлажденные супы для общественного питания»; ТУ 28-5-82 «Охлажденные вторые блюда и гарниры для общественного питания»; ТУ 28-6-82 «Охлажденные сладкие блюда для общественного питания» [16, 168].

Общими особенностями технологического процесса производства охлажденных блюд в герметизированных пакетах явились повышенные санитарно-гигиенические требования к сырью, оборудованию, таре, инвентарю, содержанию помещений и производственному персоналу. Свежеприготовленные блюда в горячем состоянии с температурой не ниже 70°С расфасовывались в полиэтиленовые пакеты, затем пакеты герметично запаивались с помощью термосварочной машины. Расфасованная продукция охлаждалась до температуры 10°С способом погружения пакетов в холодную воду, после чего пакеты извлекались из воды и размещались в холодильные камеры для дальнейшего охлаждения и хранения. Разогрев производился в зависимости от вида продукта путем погружения пакетов в кипящую воду на 15-40 минут. Сроки хранения охлажденных блюд в пакетах согласно техническим документам – от 2 до 8 суток при температуре от 0 до 4°С, в зависимости от вида изделия. Мясная рубленая продукция была представлена котлетами натуральными из свинины, баранины, говядины и мяса кур, с установленным сроком хранения 3 суток [16, 168].

Ассортимент охлажденных блюд и гарниров в функциональных емкостях (ТУ 28-42-84 «Охлажденные блюда и гарниры в функциональных емкостях для общественного питания») предусматривал 19 наименований, в том числе: холодные закуски – 2, супы – 5, вторые блюда –5, сладкие блюда – 3, гарниры – 4.

После приготовления, блюда в горячем виде с температурой не ниже 70°С фасовались в функциональные емкости из нержавеющей стали и быстро охлаждались в шкафах интенсивного охлаждения. Продолжительность процесса охлаждения продукции до 10°С в ее центре составляла от 55 до 120 минут, в зависимости от вида продукта. Позднее, в целях снижения трудоемкости, технологию производства готовых блюд усовершенствовали, исключив операцию фасовки, за счет того, что блюда стали готовить непосредственно в функциональных емкостях. Хранение в холодильных камерах осуществлялось при температуре от 0 до 4°С до 6 суток. Этот же температурный режим поддерживался при транспортировке и хранении продукции на доготовочных предприятиях. Для транспортировки использовались изотермические контейнеры, автомашины с охлаждаемым или изотермическим кузовом. На доготовочных предприятиях, перед реализацией, блюда в функциональных емкостях помещались в специальные тепловые шкафы с принудительной циркуляцией воздуха для подогрева, с последующим размещением на линию раздачи [16, 168].

Из рубленых изделий объектом исследования служили тефтели из говядины в томатном соусе. Контроль качества продукта отслеживался на всех стадиях производственного цикла. Изменение микробиального роста в тефтелях из говядины было отмечено после 3 суток хранения. При разогреве охлажденной и хранившейся продукции существенных изменений в содержании пищевых веществ не происходило. Рекомендованный срок хранения охлажденных тефтелей в томатном соусе без изменения качества – 3 суток, при соблюдении технологии производства и режимов хранения [112].

Охлажденная обеденная продукция реализовывалась в столовых-раздаточных при промышленных предприятиях с локализованным расположением рабочих мест, использовалась для организации питания рассредоточенных контингентов горнорудной, угольной, лесоразработочной промышленности и других отраслей народного хозяйства [168].

Однако, экономическая нестабильность, снижение уровня жизни населения, рост цен, инфляция, приватизация госсобственности, охватившая предприятия

общественного питания и способствующая потере ведущей роли государственного сектора в индустриальной сфере в девяностых годах, затормозили развитие производства охлажденных блюд и выход этого сегмента на рынок. Российские потребители отдавали предпочтение свежим продуктам с рынка или огорода, домашним солениям и продукции собственного производства.

С течением времени качество жизни постепенно улучшалось, доходы населения возрастали, это способствовало изменению стереотипов и развитию новых концепций в сфере питания и пищевой промышленности. В последние годы полуфабрикаты и готовая продукция стали пользоваться популярностью не только в мегаполисах, но и в небольших городах.

Несмотря на то, что охлажденная продукция обладает большей питательной ценностью, свыше 90% готовых блюд российского рынка реализуются в замороженном виде, с значительной долей потребления в Северо-Западном (32,2%) и Центральном (28,2%) федеральных округах. Среди первых отечественных компаний, производящих готовые замороженные блюда можно назвать компании «Вилон», «МЛМ-Фуд», «Продукты Питания» (торговые марки «Сытоедов», «МЛМ», «Золотой Петушок», соответственно) [110].

Экспертами установлено, что рынок готовых блюд России активно развивается, по разным оценкам ежегодный прирост составляет от 7 до 30%. Производственный показатель в отношении кулинарных изделий мясных (мясосодержащих) охлажденных и замороженных вырос за год на 9% и составил в январе 2012 года 6,3 тысяч тонн [15]. Производство охлажденных готовых блюд – это новая категория в развитии данного рынка, открывающая широкие перспективы для российских предприятий пищевой промышленности и системы общепита [195].

Освоение рынка готовых охлажденных блюд началось компанией «Конкорд – Кулинарная линия» с 1996 года, расположившей свои фабрики в поселке Янино (Ленинградская область) и деревне Кленово (Московская область). Предприятия используют технологию, позволяющую увеличить срок годности готовой охлажденной продукции до 10 суток без использования консервантов,

стерилизации и заморозки. Компания осуществляет массовые поставки продукции по России, обеспечивает готовыми завтраками и обедами более 100 организаций: школ, вузов, государственных и частных компаний. Ассортимент выпускаемой продукции включает супы, гарниры, соусы, мясные и рыбные блюда, салаты, запеканки, каши, выпечку, обработанные фрукты и овощи, позволяет составлять самые различные рационы питания [85].

Компания «Мириталь» (город Реутов, Московская область), освоившая пельменный сегмент, по причине того, что предложение стало превышать спрос на вырабатываемый вид продукта, решила диверсифицировать свой бизнес и с 2006 года стала реализовывать охлажденные готовые блюда под торговой маркой «Один к одному». Готовые блюда представлены курицей с рисом, мясом с картофелем, макаронами и другими гарнирами в специальной упаковке с газовой средой и сроком хранения 12 суток [58].

Аналогичную продукцию реализует финская компания *«Saarioinen»* в московских сетях «12 месяцев» и «Азбука вкуса». Срок хранения продукции составляет два месяца за счет использования газовой среды [58].

Система приготовления блюд, с последующим распределением в охлажденном виде по удаленным потребителям, применяется как в промышленных масштабах, так и в предприятиях общественного питания. Например, собственные фабрики–заготовочные, созданные с учетом современных требований, используют *«McDonald's»*, «Ростикс Групп», «Теремок», «Му–му», «Грабли» и другие сети [180].

Новаторство в разработках готовых блюд стало основным стремлением большинства производителей продуктов питания. С применением ресурсосберегающих инновационных технологий в промышленном производстве сделалось невозможным приготовить аналогичный продукт в домашних условиях дешевле, чем на предприятии. Но все же, увеличение сроков хранения, как необходимое условие индустриализации готовых блюд, отпугивает обычного покупателя, в сознании которого охлажденный продукт остается «свежим» 2-3 дня, а значительное увеличение сроков хранения достигается использованием

консервантов [58].

В связи с этим, производители готовых блюд сталкиваются с проблемой продвижения данного сегмента на рынке. Для того чтобы добиться увеличения продаж, компаниям приходится различными способами доносить до потребителя идею о том, что охлажденные блюда гораздо лучше замороженных или продуктов с длительной термической обработкой. Тем не менее, у многих россиян отсутствует доверие к производителям и ритейлерам, поэтому они продолжают готовить дома [58].

Кроме того, по мнению экспертов, конкуренцию брендированным охлажденным блюдам создает продукция отделов кулинарии в супермаркетах и гипермаркетах. Несмотря на все трудности в развитии сегмента охлажденных блюд, эксперт рынка охлажденного питания Дункан Блэк (Великобритания) считает, что в ближайшее время рынок готовой охлажденной продукции в России ожидает уверенный рост. По его прогнозам в ближайшие несколько лет объем рынка охлажденной готовой продукции в России займет 20% от всего рынка готовых блюд, а в следующие 10 лет эта цифра вырастет до 30% [13].

Таким образом, рынок охлажденных блюд России находится на начальном этапе развития, вместе с тем, употребление готовых блюд в современной обстановке становится необходимостью для людей разных социальных и возрастных групп. Поэтому применение новейших технологий и последних достижений техники, способствующих выпуску безопасной и качественной продукции, перспективно как для предприятий пищевой промышленности, так и для общественного питания.

Со временем, российский рынок выйдет на общеевропейский уровень, и охлажденная готовая продукция станет эффективной альтернативой традиционным аналогам консервированной или замороженной продукции.

1.2 Общая характеристика мясных рубленых изделий, пищевая ценность и технологические свойства

По данным Федеральной службы государственной статистики производство и потребление мяса и мясных продуктов в России ежегодно увеличивается. Потребление продукции из мяса птицы растет в два раза быстрее, чем продуктов из говядины и свинины. В структуре российского спроса, на долю мяса кур приходится более трети от всего объема мяса, потребляемого в стране. В отдельных регионах потребление мяса кур достигает 50% от общего объема мяса [97, 119, 133, 152]. Высокие темпы роста производства и потребления мяса кур объясняются рядом взаимосвязанных факторов. Основными из них являются: высокая скороспелость цыплят-бройлеров; эффективная отдача потребленного корма при их выращивании; более низкие затраты ресурсов по сравнению с производством других видов мяса; и, как следствие, меньшая цена на продукцию из мяса кур [171].

Согласно исследованиям *FDF Group*, самыми популярными продуктами в России являются мясные, на них приходится 42% затрат потребителей. Следует заметить, что котлеты-полуфабрикаты занимают второе место в сегменте мясной продукции [108]. Спрос на мясные рубленые изделия обусловлен экономической доступностью и восприятием этого вида продукта как повседневного.

В соответствии с ГОСТ Р 52427-2005 «Рубленый мясной полуфабрикат – мясной полуфабрикат, изготовленный из измельченных мясных или измельченных мясных и немясных ингредиентов с добавлением или без добавления поваренной соли, пряностей и пищевых добавок» [56].

Рубленые полуфабрикаты представляют собой различные по массе и форме изделия. К ним относятся котлеты, биточки, бифштексы, ромштексы, шницели, фрикадельки, кнели и др. В зависимости от массовой доли мышечной ткани в рецептуре, массовой доли белка, жира и других физико-химических показателей, полуфабрикаты подразделяются на группы: мясные (категории А, Б, В, Г, Д) и

мясосодержащие (категории В, Г, Д) [57].

Полуфабрикаты из рубленого мяса включают рубленые натуральные полуфабрикаты, рубленые полуфабрикаты с добавлением хлеба (изделия из котлетной массы) и изделия из кнельной массы. В состав рубленых натуральных полуфабрикатов входят мясные компоненты, сало-сырец, лук, вода, специи. Они могут быть непанированными (бифштекс, котлеты натуральные, люля-кебаб, фрикадельки) и панированными (шницель, котлеты). Для приготовления рубленых полуфабрикатов с хлебом (изделий из котлетной массы) используются котлетное мясо, предварительно замоченный в воде или молоке черствый хлеб, лук, вода, специи, панируются в сухарях или муке. Изделия из кнельной массы готовятся из измельченных мясных ингредиентов, замоченного в молоке или сливках хлеба, яичного белка, соли. Особенностью приготовления кнельной массы является очень сильное измельчение и взбивание [81].

В зависимости от вида рубленых полуфабрикатов используются мясо котлетное (говяжье, свиное, баранье), жилованные говядина I и II сортов, свинина полужирная, жирная, односортная, говяжий и свиной жир-сырец, колбасный несоленый шпик, обваленное мясо кур с кожей, мясо механической обвалки. Котлетное мясо говядины включает мякоть шейной части, пашину, обрезь, покромку от туш I категории упитанности; баранины – мякоть шейной части, зачистки, получаемые при изготовлении крупнокусковых полуфабрикатов; свинины – мясо межсосковой и паховой частей, обрезь. Из субпродуктов используются мясо говяжьих и свиных голов, легкие свиные и говяжьи, жилованная мясная обрезь, свиная шкурка без прирезей жира в сыром или вареном виде. В отдельных регионах полуфабрикаты готовятся из козлятины, конины, мяса оленей, яков, кенгуру, кроликов, индеек, уток и гусей. Кроме мяса и животных жиров применяются соевые и белковые препараты, плазма крови, пшеничный хлеб, куриные яйца, меланж, крупы, овощи, сухарная мука, молоко, сливочное масло, консервированные плоды и ягоды, питьевая вода, специи и пряности. Мясо кур, как и мясо других животных, используется при изготовлении рубленых полуфабрикатов. Данный вид мяса удобен в переработке, имеет

неограниченные возможности для создания рубленых изделий с широким спектром сенсорных характеристик, за счет использования высококачественных специй, структурообразующих препаратов, растительных продуктов, пищевых ингредиентов с функциональными свойствами и прочих наполнителей, но в санитарно-эпидемиологическом отношении представляет наибольшую опасность [81, 123, 140, 141, 157].

Химический состав говядины, свинины, птицы колеблется в широких пределах в зависимости от возраста, упитанности животных, анатомической части:

– содержание белков в свинине 11,7-17%, в говядине – 18,6-20%, в мясе кур – 18,2-21,2%;

– содержание жиров в свинине 8,4-49,3%, в говядине – 9,8-16%, в мясе кур – 8,2-18,4% [161].

При сопоставимой упитанности пищевая ценность мяса кур несущественно отличается от говядины и свинины. Содержание соединительной ткани в нем меньше, чем в любом мясе наземных животных и составляет не более 8%. Недостатка незаменимых аминокислот нет. Витаминный и минеральный составы – схожи. В липидах мяса кур больше полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые не синтезируются в организме человека и поэтому являются незаменимыми ингредиентами пищи (таблица 1.1) [161].

Таблица 1.1 – Химический состав жиров [161, 196, 201]

Показатель	Массовая доля в 100 г		
	Жиры		
	Говяжий	Свиной	Куриный
Жир, %	99,6	99,6	99,7
НЖК, %	60, 3 (48,3-72,5)	44,4 (35,5-53,3)	25,0 (20,0-30,0)
ПНЖК, %	5,4 (4,3-6,5)	10,5 (3,4-17,1)	15,3 (14,2-22)
Холестерин, мг %	110	100	95

Основная биологическая роль ПНЖК заключается в структурно-функциональной организации клеточных мембран, кроме того они отвечают за

синтез гормонов и поддержание иммунитета. При их дефиците снижаются интенсивность роста и устойчивость к неблагоприятным внешним и внутренним факторам, угнетается репродуктивная функция [96, 118].

Технология производства фаршей имеет большое значение при приготовлении блюд и кулинарных изделий различного ассортимента. Качество готовых рубленых продуктов находится в прямой зависимости от санитарного состояния помещения и оборудования, свойств и термического состояния исходного сырья, степени его измельчения, вида и количества вводимых добавок, способа и последовательности введения компонентов рецептуры, температурных режимов приготовления фарша и его хранения [9, 19].

Производство мясных фаршевых изделий включает подготовку мясных ингредиентов и наполнителей, измельчение на волчке/мясорубке, составление фарша по рецептуре, перемешивание в фаршемешалке или фаршеприготовительном агрегате непрерывного действия 4-6 минут, формование рубленых полуфабрикатов, панировку, охлаждение/заморозку/тепловую обработку, упаковку, хранение и реализацию [140].

В целях снижения бактериальной обсемененности в процессе приготовления в фаршевую массу добавляют чешуйчатый пищевой лед или охлажденную воду [81]. Процесс производства мясного фарша должен протекать быстро, температура готового фарша – не выше 14ºС [123]. Срок хранения, транспортирования и реализации мясного фарша и фарша из мяса кур с учетом времени хранения на предприятии-изготовителе не более 12 часов при температуре 4±2ºС [156, 187]. Срок годности готовых рубленых изделий из мяса кур при температуре 4±2ºС, согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 [156], тоже ограничивается 12 часами.

Тепловая обработка мясных рубленых полуфабрикатов заключается в их нагреве и доведении до заданной степени кулинарной готовности [46]. В процессе тепловой обработки структурные белки мышечной ткани – актин, миозин и актомиозин хорошо связывают воду и жир, образуя в растворе разветвленную структуру, которая во время нагревания переходит в квазитвердое состояние,

консистенция продукта становится прочной, упругой, эластичной и одновременно нежной. Белки актомиозинового комплекса говядины образуют более плотную, жесткую, резиноподобную структуру, снижая органолептические показатели готовой продукции. При добавлении в рецептуру свинины повышается сочность и нежность консистенции блюда. Подобный эффект на изменение структуры изделий оказывает мясо кур [60].

1.3 Обзор направлений исследования мясных рубленых изделий

Возрастающая потребность в мясных полуфабрикатах и готовых блюдах стимулирует производителей к увеличению объемов производства и расширению ассортимента этой продукции. Использование традиционного сырья в разных сочетаниях, комбинирование мясных фаршей с сырьем животного и растительного происхождения, внесение пищевых добавок, применение современного оборудования и прогрессивных технологий – позволяет не только разнообразить перечень выпускаемых изделий, придать продукту различные вкусовые оттенки, но и улучшить технологические свойства фарша, повысить его биологическую ценность[123].

С начала 90-х годов ведутся интенсивные исследования в области создания комбинированных мясопродуктов по следующим направлениям:

– замена части мясной составляющей вторичными продуктами переработки животного и растительного сырья;

– замена части мясного сырья белковыми добавками растительного или животного происхождения;

– комбинирование мяса с овощами, грибами, крупами и другими растительными продуктами;

– комбинирование мяса с рыбой, продуктами переработки гидробионтов [19].

В настоящее время в производстве рубленых мясных изделий широко

используется вторичное сырье, белковые продукты, полученные из крови, субпродуктов второй категории, хрящей, свиной шкурки и другого низкосортного животного сырья и соевые препараты, выработанные из соевых бобов [123].

Восточно-Сибирским государственным технологическим университетом предложен способ производства рубленых полуфабрикатов, основанный на введении в мясной фарш рубца говяжьего, предварительно прошедшего биотехнологическую обработку в молочном белковом продукте, содержащем микробную ассоциацию кефирных грибков [131]. Исследована возможность применения вторичного ягодного сырья в производстве мясных котлет. Определены оптимальные соотношения растительных и животных ингредиентов фарша, способы введения жома [11]. Обоснована целесообразность использования куриной кожи в качестве наполнителя и структурообразователя белково-жировой эмульсии для рубленых полуфабрикатов из мяса птицы. Найдена оптимальная доза внесения куриной кожи – 36,4% к весу эмульсии. Установлено, что использование эмульсии улучшает функционально-технологические свойства фаршевой системы котлет, снижает потери массы при тепловой обработке в 2,8 раза, повышает качество готового продукта и позволяет решить вопросы рационального использования сырья [62].

Воронежским государственным аграрным университетом им. К.Д. Глинки разработаны новые виды рубленых полуфабрикатов на основе субпродуктов первой, второй категорий и крови в сочетании с ферментированным растительным сырьем, повышающим усвояемость готового продукта (94%). Выявлено, что изделия обладают высокой влагосвязывающей и влагоудерживающей способностью, сбалансированы по всем незаменимым аминокислотам и рекомендуются для специализированного питания средне- и малообеспеченных слоев населения [93]. Сотрудниками Южно-Уральского государственного университета обоснована замена мясного сырья ферментированным легким, которое после предварительной обработки раствором пепсина вводится в фарш в виде эмульсии [75].

Специалистами Воронежской государственной технологической академии

из отходов жиловки говядины, отходов кишечного сырья, обработанных ферментными препаратами, получен коллагеновый полуфабрикат, который вводят в количестве 5-25% к массе фарша. В результате изделия из такого фарша обогащаются физиологически активными биополимерами, что повышает их биологическую ценность [127].

Кафедрой стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания Магнитогорского государственного технического университета ведется работа по модификации нативных свойств коллагенсодержащего сырья птицеперерабатывающих производств, для дальнейшего привлечения в производство мясных рубленых изделий [171].

Бишкекским политехническим институтом изучена возможность использования в качестве изолята сухого порошка вторичного томатного сырья в производстве рубленых мясных полуфабрикатов. Вторичное сырье томатов представлено в основном томатными семенами и кожицей. По мнению исследователей, жировая фракция томатных семян очень устойчива в процессе хранения и обладает антиокислительными свойствами. При добавлении к другому жиру она проявляет более высокие антиокислительные свойства. Кожица томатов содержит томатин, губительно действующий на многие болезнетворные бактерии и грибы. Кроме того, использование порошка вторичного томатного сырья обогащает рецептуру пищевыми волокнами [25].

Компанией «АРОМАРОС-М» предложен способ приготовления мясных и мясорастительных рубленых полуфабрикатов, включающий приготовление фарша на основе мясного или мясорастительного сырья с введением посолочных ингредиентов, пищевой добавки и пивной дробины. В качестве пищевой добавки используют по отдельности или в сочетании эфирные масла, олеорезины пряноароматических растений, мальтодекстрин, глюкозу, глутамат натрия, инозиновую кислоту, крахмал. Данная разработка обеспечивает использование отхода пивоваренного производства – пивной дробины, которая является ценным биологически активным компонентом и придает конечным продуктам лечебно-профилактические свойства. Кроме того, авторы рекомендуют использовать ее

как частичную замену растительному и животному белку [126]. Внесение в рецептуры фаршей продуктов биотехнологической трансформации пивной дробины производит выраженный технологический эффект, связанный с увеличением функционально-технологических свойств [138].

Кафедрой технологии продуктов питания и экспертизы товаров Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского обоснована целесообразность использования растительного сырья (жмыха кедрового ореха, порошка экстракта лука красного цвета, гречихи, риса, моркови, цукини) для производства мясных полуфабрикатов. Разработаны рецептуры мясорастительных полуфабрикатов из ягнятины, грудки куриной с добавлением жмыха кедрового ореха и порошка экстракта красного лука. Установлено, что жмых кедрового ореха положительно влияет на структурно-механические свойства мясных полуфабрикатов [100].

Дальневосточным государственным аграрным университетом разработана технология мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания с использованием продуктов переработки нута и винограда [192].

Работы многих исследователей подтверждают целесообразность использования белков растительного и животного происхождения в производстве комбинированных мясных продуктов [3, 6, 66, 84, 114, 117, 122, 197].

Сибирским научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом переработки сельскохозяйственной продукции разработаны полуфабрикаты из говяжьего фарша с белковым растительным компонентом. В качестве белкового растительного компонента использовались пророщенные зерна пшеницы в количестве 25% к массе фарша. Полученные мясорастительные полуфабрикаты, отличались сбалансированным химическим составом, пониженной себестоимостью, высокой пищевой ценностью и хорошими органолептическими показателями [132].

Московским государственным университетом пищевых производств исследована возможность применения бинарных смесей текстурированной соевой муки и сухой пшеничной клейковины при производстве рубленых изделий из

мяса птицы. Введение смесей в фарш из мяса птицы улучшило его жироудерживающую способность, способствовало снижению потерь при термообработке [66].

Кафедрой технологии и организации предприятий питания Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова разработаны рецептуры и технология структурированных полуфабрикатов с использованием мяса птицы механической обвалки с добавлением белков растительного и животного происхождения. Изучение влияния пищевой растительной композиции и белково-жировых эмульсий, вводимых в рецептуру полуфабрикатов из мяса птицы механической обвалки, показало, что повышается стабильность мясной эмульсии, влагосвязывающая и жироудерживающая способности полуфабрикатов, качество кулинарных изделий [4, 5, 7].

Воронежским технологическим институтом изучена возможность использования белкового препарата чечевицы в качестве заменителя мясных компонентов при производстве рубленых продуктов. Определены условия получения нужного уровня вязкости и эмульгирования системы. Исследуемые фарши обладали высокими структурно-механическими свойствами [8].

Сотрудниками Дальневосточного государственного аграрного университета обоснована необходимость введения соевого белкового текстурата в мясные фаршевые системы, определены дозы и оптимальные технологические параметры [125]. Выявлено, что оптимальной, по органолептической оценке, является замена до 25% мяса соевым текстуратом в комбинированных мясных изделиях. Однако, при такой замене содержание белка в продукте снижается по сравнению с традиционным [101].

Многими исследователями изучено влияние соевых белковых изолятов, концентратов и текстуратов на функционально-технологические свойства и качественные показатели мясных рубленых изделий. Установлено, что соевые белки обладают высокими технологическими свойствами: обеспечивают связывание жира и воды, стабилизируют дисперсные системы (эмульсии), уменьшают потери при их тепловой обработке и снижают себестоимость без

ухудшения вкусовых качеств и пищевой ценности продукта [3, 117, 122, 197].

Современным направлением в развитии пищевой промышленности является разработка рецептур и технологий пищевых продуктов с пониженной энергетической ценностью на основе мясного сырья с растительными добавками, богатыми белками и пищевыми волокнами [65].

Внесение в рецептуру растительных продуктов обогащает изделие пищевыми волокнами, углеводами, микро- и макроэлементами, витаминами. Использование пищевых волокон в производстве мясных рубленых изделий имеет пищевое, функциональное и экономическое значение. Они обеспечивают высокое влагосодержание, улучшают перевариваемость мяса в желудочно-кишечном тракте за счет нормализации кислотности, снижают калорийность продукта и его стоимость [104].

Сотрудниками Восточно-Сибирского государственного технологического университета была выполнена работа, направленная на обогащение мясопродуктов и придание им оздоровительных свойств добавками морской капусты (ламинарии) и папоротника Орляк. При введении морской капусты в мясную систему наблюдалось увеличение pH в щелочную сторону, увеличение устойчивости системы, влагоудерживающей и жироудерживающей способностей, снижение общей микробной обсемененности фаршей, обогащение мясных систем йодом. Результаты исследований, проведенные на свиных и говяжьих фаршах, содержащих папоротник Орляк, свидетельствовали о более высоких функционально-технологических свойствах фаршей по сравнению с образцами, приготовленными по традиционной технологии. Кроме того, введение папоротника Орляк в фарши способствовало уменьшению суммарного количества микроорганизмов, снижению интенсивности окисления липидов, повышению количества витаминов и улучшению минерального состава [104].

Всероссийским научно-исследовательским институтом (ВНИИ) мясной промышленности имени В.М. Горбатова разработан способ приготовления мясного рубленого полуфабриката, содержащего в качестве мясного сырья говядину, в качестве наполнителя – пищевые волокна, полученные методом

кальциевой коагуляции альгината натрия. Предлагаемый метод введения наполнителя позволяет получить полуфабрикаты хорошего качества с оптимальными для фаршевых мясных изделий реологическими показателями, максимальной влагосвязывающей способностью фарша. Полученное рубленое изделие обладает высокими органолептическими показателями и рекомендуется для профилактического и диетического питания [128].

Московским государственным университетом пищевых производств изучен мясной рубленый полуфабрикат диетической направленности, содержащий в своей основе говяжье котлетное мясо, растворимые пищевые волокна гуммиарабика, гидратированный соевый текстурат. Установлено, что мясной продукт обладает профилактической направленностью, улучшенными реологическими свойствами и высокой влагосвязывающей способностью. Способ приготовления обеспечивает увеличение выхода продукта, снижение потери массы при термообработке [129, 190].

Санкт-Петербургской государственной академией холода и пищевых технологий исследованы варианты рецептур с частичной заменой мясного сырья цветной капустой и кабачками с добавлением казеината натрия. На основании комплексной оценки показателей качества выбрано оптимальное соотношение мясных и овощных компонентов, приемы обработки сырья, обеспечивающие получение биологически полноценных продуктов. Изучены физико-химические, микробиологические, реологические и органолептические показатели фаршей и полуфабрикатов. Установлена зависимость реологических характеристик от температуры образцов, продолжительности их хранения, вида и количества растительного наполнителя [83, 189].

Кафедрой биотехнологии продуктов из животного сырья и функционального питания Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета разработаны комбинированные мясные рубленые полуфабрикаты функциональной направленности для диетического и лечебно-профилактического питания. В качестве наполнителей использовались – льняная мука, овсяные хлопья, шиповник и лимонник [77].

Рядом авторов изучалось влияние пшеничных отрубей на функционально-технологические свойства мясных рубленых продуктов. Показано, что с уменьшением размера частиц отрубей наблюдается повышение водо- и жиропоглощающей, влаго- и жироудерживающей способностей [176]. Разработаны рецептуры рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с добавлением пшеничных отрубей [194]. Использование отрубей в сочетании с пектином способствует улучшению структуры мясного фарша, увеличению выхода готовых изделий [191].

Магнитогорским государственным техническим университетом им. Г.И. Носова проведена работа по созданию комбинированных рубленых полуфабрикатов на основе говядины и минтая [10].

Многие научные центры России занимаются созданием рецептур рубленых полуфабрикатов и фаршей с применением различных пищевых и биологически активных добавок (БАД).

Кафедрой товароведения продовольственных товаров Московского университета потребительской кооперации изучены качественные показатели БАД Кальмарин и ее влияние на мясные рубленые полуфабрикаты. Установлено, что при увеличении добавки количество поваренной соли и воды в рецептурах уменьшается пропорционально их содержанию в БАД, а количество общего белка возрастает. Потери массы опытных образцов при тепловой обработке меньше, чем у изделий без добавки. Использование БАД Кальмарин для производства рубленых котлет улучшает их качество, сохраняет потребительские свойства при хранении и увеличивает содержание йода [61, 70].

Восточно-Сибирским государственным технологическим университетом проведены исследования по изучению влияния йодида калия на окислительные процессы жирового компонента фарша. Доказано, что йодид калия на 40-45% затормаживает окислительные процессы в течение 4 суток и приостанавливает жизнедеятельность микроорганизмов [103].

ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова разработаны мясные рубленые полуфабрикаты для диетического питания, состоящие из конины с

добавлением мяса птицы, пряностей, соли профилактической йодированной, БАД «Шрот из расторопши», муки соевой текстурированной, соевой клетчатки. Полученный специализированный продукт рекомендован для профилактического питания, например, при заболеваниях печени [130].

Кафедрой товароведения и экспертизы продовольственных товаров совместно с кафедрой пищевой биотехнологии Тихоокеанского государственного экономического университета (ТЭГУ) изучено применение пищевых добавок в производстве фарша из мяса кур с целью стабилизации и продления срока годности. Для решения этой проблемы в фаршевую систему вводили каррагинаны, соевые белковые изоляты, конжак, лактат натрия, антиоксиданты. Установлено, что использование пищевых добавок увеличивает срок хранения и микробиологическую стабильность фарша из мяса кур [113].

Проведенные в научно-исследовательском центре «Океан» ТЭГУ работы по продлению срока хранения мяса птицы механической обвалки показали, что добавление в рецептуру 2,5% раствора лактата натрия позволяет продлить срок реализации в 1,5 раза, снизить общую микробную обсемененность в течение первых пяти дней и улучшить органолептические показатели фарша [80].

Таким образом, увеличение масштабов производства и потребления мяса кур, позволяет считать его перспективным сырьем для выработки мясных рубленых изделий.

Анализ научно-исследовательских работ в области создания новых технологий и рецептур мясных рубленых изделий показал, что качество полуфабрикатов по сравнению с исходным сырьем повышается за счет механической деструкции грубых волокон соединительной ткани мяса, использования дополнительных ингредиентов и добавок, улучшающих органолептические показатели готовых мясных рубленых блюд. Разработанные комбинированные продукты отличаются высокой биологической ценностью, сбалансированным амино-, жирнокислотным, витаминным и минеральным составом, обладают достойными органолептическими характеристиками и хорошо усваиваются организмом человека. Однако изменения, протекающие в

рубленой кулинарной продукции на основе мяса кур и наземных животных, под влиянием технологических факторов и длительности хранения изучены недостаточно.

1.4 Проблемы централизованного производства мясных рубленых кулинарных изделий, перспективные технологии и способы продления сроков годности

Централизованное производство мясных изделий позволяет механизировать многие технологические операции, требующие больших затрат труда, эффективно использовать оборудование, соблюдать поточность производства и усовершенствовать организацию труда [184].

Производство охлажденной продукции является удобным и экономически эффективным решением, открывает широкую возможность приготовления блюд для предприятий общественного питания со стабильным спросом [163]. С развитием централизованного производства кулинарной продукции внедряется современное оборудование, позволяющее обеспечить сложные технологические процессы, но проблемы сохранения качества, безопасности вырабатываемой охлажденной продукции и удлинения ее сроков годности сохраняют свою актуальность.

Потенциально опасной в отношении развития микроорганизмов является мясная рубленая продукция, что объясняется особенностями технологии ее производства. При измельчении мяса мышечные волокна теряют свою целостность, происходит их механическое разрушение, увеличивается поверхность мясных частиц, миофибриллярные и саркоплазматические белки мяса выходят на поверхность, начинается набухание белков, связывание ими воды и образование вязкопластичной структуры фарша. Образующаяся система является благоприятной средой для развития микроорганизмов, поэтому особенно

важно соблюдать температурно-временной режим приготовления фарша и гигиену производства [69]. С продлением сроков годности готовой мясной рубленой продукции возникает ряд рисков, требующих контроля и разработки специальных технологических процессов [170].

По данным Всемирной организации здравоохранения, в промышленно развитых странах, несмотря на соблюдение личной гигиены, до 30% населения ежегодно страдает заболеваниями пищевого происхождения. Наблюдается тенденция увеличения количества заболеваний, вызываемых микроорганизмами *Salmonella spp., Campylobacter jejuni, Listeria monocytogenes, E. coli O157*. В большинстве случаев пищевые отравления связаны с употреблением в пищу недоброкачественных продуктов животного происхождения: мяса, рыбы, молока, консервов [20].

Существует несколько основных факторов, влияющих на развитие микроорганизмов: pH среды, активность воды, температура, воздействие кислорода, света, химический состав продукта. Наиболее значимое влияние на технологические свойства фаршей и качество готовых изделий оказывает pH мяса [148]. Большинство микроорганизмов активно размножаются при pH близким к 7. В продуктах с очень низким pH (< 3,7) способны развиваться только молочнокислые бактерии и некоторые виды дрожжей и плесеней. Минимальный pH для основных бактерий, вызывающих порчу мяса и птицы, приближен к 5. При значениях pH ниже минимального некоторые микроорганизмы быстро погибают, в то время как другие могут продолжать существовать в течение жизненного цикла продукта. Существенное ограничение роста гнилостной микрофлоры наблюдается при pH ниже 4,5. Но из-за изменений функционально-технологических свойств и, как следствие, ухудшения органолептических показателей, мясные изделия с таким низким значением pH не вырабатываются. Поэтому обеспечение безопасности мясопродуктов только в результате снижения этого показателя невозможно [12, 72].

Активность воды характеризует количество воды в продукте в несвязанном виде и может быть использована микроорганизмами для их роста. Снижение этой

величины обеспечивается удалением влаги (сушкой), добавлением соли или сахара и существенно влияет на интенсивность размножения микроорганизмов [214].

На развитие, распространение и выживаемость вредной микрофлоры оказывает влияние температура среды обитания. Для нормальной жизнедеятельности, роста и развития микроорганизма нужна оптимальная температура. Для психрофилов оптимальной считается температура от 15 до минус 8ºС, для мезофиллов – от 25 до 29ºС, для термофилов – от 40 до 80ºС. В условиях ниже минимальной температуры микроорганизмы снижают биохимическую активность и переходят в анабиотическое состояние, выше максимальной – рост микробов прекращается. Воздействие кислорода и света ускоряет процессы, происходящие в продукте [72].

Повышенное содержание поваренной соли в мясных изделиях губительно действует на грамотрицательные, палочковидные неспорообразующие бактерии семейства энтобактерий, увеличивает влагосвязывающую способность, но в тоже время способствует более быстрому прогорканию. Многие пищевые добавки, консерванты, пряности, входящие в состав фаршей, оказывают влияние на санитарно-гигиенические показатели качества готовых изделий и принимают участие в окислительно-восстановительных реакциях, протекающих в мясопродуктах [19, 72].

Стремительно растущие требования к безопасности продуктов общественного питания и их качеству влекут за собой необходимость инновационных решений в области производства готовой продукции. Удовлетворение противоречивых потребительских предпочтений вызывает надобность внедрения улучшенных параметров консервирования, глубокого понимания факторов, воздействующих на качество пищевых продуктов [212].

Анализ научных исследований и практических разработок позволяет считать замораживание кулинарной продукции передовым и перспективным методом длительного сохранения ее качества, пищевой ценности и вкусовых свойств. Этот способ консервирования продуктов издавна используется в

пищевой промышленности и постоянно совершенствуется. Современные системы замораживания продуктов отличаются высокой производительностью и обеспечивают быструю заморозку продукта [21, 198].

При производстве готовых блюд широко используется технология интенсивного (шокового) замораживания. Основными этапами технологического процесса производства быстрозамороженной продукции являются подготовка сырья, приготовление полуфабрикатов, тепловая обработка, фасовка/упаковка, интенсивное замораживание до температуры внутри изделий минус 18ºС, маркировка, хранение в низкотемпературной камере при температуре минус 18ºС, транспортировка, реализация потребителю [68].

Снижение температуры внутри продукции с плюс 70ºС до минус 18ºС за время, не превышающее 4 часов, называют интенсивным замораживанием. При помещении продукта в шкаф интенсивного замораживания – *blast-freezer* (бласт-фризер), температура в камере резко понижается до минус 40ºС и поддерживается на таком уровне, пока температура внутри продукта не достигнет минус 18ºС. По достижении заданных параметров бласт-фризер переключается в режим работы низкотемпературного шкафа. Высокая скорость замораживания обеспечивает быстрое образование мелкокристаллического льда в тканях продукта в зоне максимальной кристаллизации влаги при температуре от минус 1 до минус 5ºС, предохраняя оболочки клеток от нарушения целостности [94].

При температурах замораживания замедляются все ферментативные реакции, прекращают жизнедеятельность большинство микроорганизмов, поэтому срок годности продукта зависит в основном от биохимических изменений в текстуре продукта [12].

Промышленность вырабатывает быстрозамороженные готовые блюда в большом ассортименте, при этом наблюдается тенденция роста их производства на 5-7 % в год. Основными преимуществами, определяющими востребованность этой группы продуктов, являются минимальные затраты времени и усилий на приготовление, сохранность их первоначальных свойств (на 95%), длительный срок годности, удобная расфасовка или порционирование [164].

К распространенным способам продления срока годности продукта относится упаковывание в вакууме, при котором продукт помещается в пакет или тару, выполненную из полимерных барьерных материалов и располагается в камере вакуум-упаковочной машины, после чего происходит удаление до 99% воздуха и производится запайка открытых швов пакета либо объемных форм. Удаление кислорода подавляет рост аэробных микроорганизмов, уменьшает скорость окислительной порчи и способствует сохранению продукта. Вакуумная упаковка в несколько раз увеличивает срок годности продукта, исключает потерю веса при хранении и повышает потребительские свойства при реализации. К недостаткам технологии можно отнести незначительную потерю влаги и возможную деформацию продукта, что ограничивает ее применение при упаковке готовых охлажденных блюд [170, 217].

Упаковка кулинарной продукции с использованием модифицированной газовой среды (МГС) существенно расширяет возможности производителя: позволяет исключить недостатки вакуумной упаковки, значительно увеличить срок хранения продукта и расширить географию продаж. Применение смеси газов минимизирует размножение аэробных микроорганизмов, сохраняет первоначальные вкусовые свойства продукта в течение определенного времени, регулирует кислородовыделение и проникновение кислорода через упаковку. Типовая газовая среда состоит из смеси CO_2 (25-40%) и N_2 (60-75%), ее применение тормозит развитие аэробных микроорганизмов *(Pseudomonas, Moraxella, Acinetobacter)*, но патогенные анаэробы *(Clostridium botulinum)* в этих условиях могут размножаться. С учетом этого, рекомендованный срок годности охлажденных продуктов в МГС или вакуумной упаковке не более 10 суток, если не используются другие регулирующие факторы. Вид упаковочного материала, его состав, барьерные свойства, температурный режим хранения так же оказывают влияние на сохранность продукта [1, 12, 160, 170, 185, 217].

Для предприятий общественного питания и магазинов-кулинарии значительное количество продукции вырабатывается в охлажденном виде. В качестве составляющей системы консервирования охлажденных продуктов

используется хранение при низких положительных температурах, которое обеспечивает их сохранность от нескольких часов до нескольких месяцев [170, 187].

Целью холодильного хранения считается минимизация биохимических и физиологических изменений, протекающих в продукте. На продолжительность хранения решающее влияние оказывают исходное состояние сырья, технология охлаждения, технологические режимы и санитарно-гигиенические условия [187].

Хранение при низких положительных температурах замедляет размножение микроорганизмов, но многие патогенные микроорганизмы сохраняют способность к жизнедеятельности. Решающими факторами при этом остаются степень тепловой обработки, значения pH и активности воды [12, 207].

Повышение эффективности холодильного хранения кроме упаковки в вакуумную, регулируемую или модифицированную газовые среды может также обеспечиваться дополнительными средствами – использованием антиокислителей, антисептиков, консервантов [187].

Большинство производителей готовой кулинарной продукции стремятся увеличить срок годности путем применения различных добавок и консервантов. Действие препаратов, обладающих консервирующими свойствами, направлено на создание неблагоприятных условий для жизнедеятельности организмов (регуляторы кислотности) и негативное влияние на микробную клетку (консерванты). Следует отметить, что каждое вещество с консервирующими свойствами может быть эффективным против определенных групп микроорганизмов. Кроме того, рост интереса потребителя к натуральным продуктам обуславливает необходимость минимального использования консервантов искусственного происхождения [12, 82, 136]. Альтернативой традиционным консервантам становятся природные антимикробные соединения – эфирные масла растений, дубильные вещества, флавоноиды, алкалоиды, способные модифицировать биохимические, микробиологические и физико-химические процессы в готовых продуктах, а также технологии и способы производства, позволяющие длительно сохранять исходное качество продукции

[105].

В целях стабилизации свойств охлажденной кулинарной продукции в качестве тепловой обработки применяется пастеризация. Охлажденные пастеризованные продукты длительного хранения – это продукты, приготовленные в упаковке или продукты, сочетающие пастеризацию и консервирование, которые могут храниться в охлажденном виде длительное время (до 42 суток). Увеличение их срока годности осуществляется уничтожением инфекционных и спорообразующих патогенов, способных к росту в условиях охлаждения. Для продуктов с коротким сроком хранения (10-14 суток) количество патогенных микроорганизмов *(Salmonella и Listeria)* должно быть снижено не менее чем в 10^6 раз, что достигается их тепловой обработкой. Повторное обсеменение после нагрева должно быть исключено. Безопасность продуктов с длительным сроком хранения обеспечивается пастеризацией при температуре 90ºС в течение 10 минут, с целью уменьшения развивающихся при низких температурах штаммов *Clostridium botulinum* [12, 170].

Применение технологии *«Sous-vide»* (обработка в упаковке) позволяет продлить срок годности готовой кулинарной продукции до шести недель при соблюдении температурных режимов хранения. Для этого пастеризованные продукты герметично упаковываются и подвергаются тепловой обработке при низких температурах (55 – 65ºС), затем быстро охлаждаются до температуры от 0 до 3°С. Тепловая обработка должна быть достаточной для микробиологической стабильности продуктов при температурах хранения ниже плюс 3ºС. Впервые данную методику описал сэр Бенджамин Томпсон, граф Рэмфорд в 1799 году. В середине 60-х годов ее заново открыли американские и французские специалисты, работающие над способами сохранения готовых блюд, а в 1974 году шеф-повар Жорж Пралюс французского ресторана «*Troisgros»* внедрил ее в производство. Главное достоинство технологии – сохранение исходного вкуса, аромата и полезных свойств продуктов за счет мягкой термической обработки. Этот метод нашел применение в общественном питании ряда европейских стран, преимущественно в ресторанах высокой кухни Франции и Швеции [170, 206].

Результатом ряда экспериментов по продлению сроков годности охлажденной готовой продукции без использования консервантов, проведенных шведскими и американскими учеными, стала разработка технологии *CapKold («Controlled Atmospheric Packaging Kept Cold»)* – «Контролируемая атмосферная упаковка, содержащаяся в холоде». На основе полученных данных, специалисты США внедрили эту технологию в промышленных масштабах и в 1971 году компания *W. R. Grace* запатентовала *CapKold* как собственный торговый знак. Система *CapKold* состоит из котла с паровой рубашкой для варки партий пищевых продуктов при температуре пастеризации и насоса для перемещения вареной продукции в упаковку, которая заваривается под вакуумом, охлаждается в заполненном ледяной водой барабане и хранится в среднетемпературных холодильных камерах. Регенерация (разогрев) проводится непосредственно перед реализацией в пароконвектомате или способом размещения пакетов с продукцией в кипящую воду до температуры продукции плюс 85С°. Использование данной технологии позволяет увеличить срок хранения продукции до 45 дней, но в большинстве случаев, гарантированный срок хранения составляет 21 день. Эта система соответствует международным стандартам санитарно-гигиенической безопасности, официально разрешена к применению в странах ЕС, рекомендована для применения в пищевой промышленности и детском питании Минсельхозом США. Специалистами подсчитано, что использование *CapKold* на пищевом производстве позволяет в 5 раз уменьшить количество персонала и в 4 раза снизить издержки на электроэнергию [174].

Методика *CapKold* способствовала развитию технологии охлажденных блюд *«Cook and Chill»* (готовь и охлаждай), являющейся эффективным способом организации производственного процесса при централизации производства и децентрализации потребления. Технологический процесс производства готовых охлажденных блюд включает подготовку сырья, приготовление полуфабрикатов, тепловую обработку, фасовку и упаковку (если предусмотрена), интенсивное охлаждение до температуры плюс 3ºС, маркировку и холодильное хранение, транспортировку на точки распределения, реализацию потребителю в

охлажденном/регенерированном (разогретом) виде [206, 207].

Интенсивное (шоковое) охлаждение представляет собой снижение температуры внутри продукции с плюс 70ºС до плюс 3ºС за время, не превышающее 1,5 часа. Для такого охлаждения продукции применяются шкафы интенсивного охлаждения *blast chillers* (бласт-чиллеры). Температура в рабочей камере бласт-чиллера на начальном этапе охлаждения составляет минус 25ºС, когда блюдо охладится до плюс 10ºС, температура в камере начинает плавно повышаться до 0ºС, за это время температура внутри продукта достигает плюс 3ºС и аппарат переключается в режим обычного охлаждения. Интенсивное охлаждение позволяет быстро преодолеть наиболее благоприятный для развития микроорганизмов диапазон температур (от плюс 65 до плюс 10ºС), что повышает санитарную безопасность продукции [94, 207].

Технология *«Cook and Chill»* позволяет одновременно приготовить большое количество блюд на минимальных площадях, продлить срок хранения и реализации продукции без использования консервантов, а также значительно увеличить прибыль предприятия за счет сокращения издержек [206].

Исследованиями установлено, что существенных изменений основных показателей качества и безопасности охлажденных блюд в функциональных емкостях не происходит в течение 2 - 6 суток в зависимости от вида изделия [22, 112, 162, 199, 205, 221]. Содержание витаминов группы В достаточно стабильно. Витамин С разрушается на всех стадиях технологического процесса, его содержание в блюдах снижается более чем в 4 раза [219]. Поэтому при употреблении охлажденных блюд необходимо включать в рацион питания зелень и свежие овощи в качестве дополнительного гарнира. Кроме того, данная проблема может быть решена путем дополнительного обогащения витаминами полуфабрикатов в процессе их производства [27, 95, 209].

В мировой практике готовые охлажденные блюда хорошо зарекомендовали себя при организации питания в клиниках, школах, реабилитационных центрах, домах престарелых, экстремальных условиях, а так же при обслуживании крупных банкетов и кейтерингов, рассредоточенных строительных и ремонтных

бригад, персонала, работающего в ночную смену. Этот путь также выбирают руководители фаст-фудов и крупных ресторанов, управленцы, отвечающие за отраслевое питание [206, 207].

Примерами централизации производства с использованием системы *«Cook and Chill»* могут служить Хельсинкский комбинат питания финской фирмы и Дрезденская центральная кухня в Германии, обеспечивающие готовой продукцией в соответствии с физиологическими потребностями рабочих, детей, школьников, студентов и других групп населения. Производство готовых блюд на этих предприятиях (от загрузки сырья до приготовления и транспортировки по точкам распределения) почти полностью автоматизировано, поэтому потребитель получает биологически полноценную и максимально безопасную пищу [142].

Заготовочные фабрики по производству школьного питания республики Татарстан с проектной мощностью от 7 до 50 тысяч порций в день снабжают обедами более 80% казанских школьников. Применение технологии *«Cook and Chill»* даёт возможность контролировать качество блюд на всех стадиях производственного цикла. Необходимо отметить, что организация школьного питания в Казани признана лучшей в России и рекомендована к внедрению в других регионах [146].

Централизованное производство бортового питания в России осуществляет компания «Домодедово кэтеринг сервис». Общая площадь помещений фабрики составляет 24 тыс. кв.м., а выпуск продукции – до 80 тысяч рационов в сутки. По системе *«Cook and Chill»* фабрика вырабатывает около 500 наименований горячих блюд, холодных закусок, десертов, кондитерских изделий. Ассортимент включает как стандартные рационы, так и лечебное, вегетарианское, детское, восточное и другие специальные виды питания. ЗАО «Домодедово кэтеринг сервис» обеспечивает питанием более 80% российских авиакомпаний, выполняющих рейсы из аэропорта Домодедово, а также крупнейших зарубежных авиаперевозчиков. Упаковка готовой продукции осуществляется с применением модифицированной газовой среды, что позволяет увеличить срок хранения продукции до 5-ти суток без использования консервантов, полностью сохраняя

качественные и вкусовые свойства блюд. Высокое качество продукции бортового питания достигается использованием современных технологий и оборудования, а так же системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов, основанной на принципах *HACCP* [73].

«Концепция *HACCP «Hazard Analysis and Critical Control Points» (*«Анализ рисков и критические контрольные точки») – это система управления безопасностью пищевых продуктов на основе идентификации, оценки и контроля факторов риска, которая может быть использована при любых типах и масштабах пищевого производства» [116, 200]. Методика *HACCP* включает выявление микробиологических рисков и условий, ведущих к появлению, росту или выживанию патогенных микроорганизмов; определение требований к контролю вредных факторов и этапов технологического процесса на которых нужен контроль; процедуры и оборудование для контроля; документирование пределов и мероприятий при их превышении. Для управления качеством охлажденных продуктов, где на безопасность и срок хранения влияют многие факторы, рекомендуется применять метод *HACCP* [170].

На производственных площадках Санкт-Петербургского Нахимовского военно-морского училища, Казанского суворовского училища, Московского государственного строительного университета, Тольяттинского государственного университета, Республиканской клинической больницы во Владикавказе, Салехардской государственной окружной больницы и многих других объектах кулинарная продукция тоже выпускается по технологии *«Cook and Chill»* [147].

Внедрение технологии охлажденных блюд на фабрики-кухни, комбинаты питания и другие централизованные производства позволит рационально использовать площади помещений, сократить на 12-15% потери сырья, повысить производительность труда, оптимизировать технологические процессы, минимизировать ошибки из-за «человеческого фактора», обеспечить потребителей качественной, доступной и безопасной продукцией [206, 207].

Как показывает зарубежный и отечественный опыт, предприятия централизованно вырабатывают достаточно обширный ассортимент охлажденной

кулинарной продукции. Однако научно обоснованное продление сроков годности рубленых изделий с мясом кур, наиболее опасных в санитарном отношении, остается актуальным.

1.5 Заключение по главе 1

Российский рынок мясных полуфабрикатов и кулинарных изделий динамично развивается, увеличивается потребление продукции из мяса кур, возрастает популярность изделий, готовых к употреблению. Вкусовые предпочтения и экономическая доступность определяют мясные рубленые изделия как повседневную пищу большинства потребителей.

В разработке рецептур мясных рубленых изделий в качестве основного сырья активно используется мясо кур, которое по пищевой ценности не уступает мясу сельскохозяйственных животных, обладает высокими органолептическими показателями, хорошо сочетается с другими пищевыми ингредиентами. Однако кулинарная рубленая продукция на основе мяса кур характеризуется ограниченным сроком годности, что создает проблемы для ее централизованного выпуска в охлажденном виде.

В целях продления сроков годности готовой продукции используется ряд современных методов и технологий, позволяющих сохранить ее исходное качество в течение длительного времени. Тем не менее, продление сроков годности кулинарных рубленых изделий на основе мяса кур не обосновано, в связи с чем, необходимо изучить изменение микробиологических, органолептических и физико-химических параметров в процессе хранения. Так же целесообразно определить основные стуктурно-механические и функционально-технологические показатели, формирующие структуру полуфабрикатов и кулинарных изделий из фаршей с мясом кур.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Структура и организация эксперимента, объекты исследования

Теоретическая и экспериментальная части работы выполнялись в соответствии со структурно-логической схемой проведения исследования, включающей несколько взаимосвязанных этапов (рисунок 2.1).

На первом этапе проведен анализ научной литературы и патентной информации по теме исследования, изучен потребительский спрос на кулинарные рубленые изделия из мяса кур в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска, теоретически доказана целесообразность использования технологии охлажденных блюд для централизованного производства мясных рубленых изделий.

На втором этапе проанализировано мясное сырье по химическому составу, в том числе составу аминокислот и жирных кислот. На основании исследований эффективной вязкости, функционально-технологических и органолептических показателей обоснован состав рецептур, изучены структурно-механические свойства фаршей, проведена оценка пищевой ценности полученных мясных рубленых изделий.

На третьем этапе экспериментально обоснованы технологические параметры централизованного производства охлажденной мясной рубленой кулинарной продукции. Определены оптимальные режимы кулинарной обработки и регенерации мясных рубленых изделий.

На четвертом этапе изучено влияние интенсивного охлаждения и регенерации на функционально-технологические свойства, показатели качества и безопасности мясной рубленой продукции в процессе хранения. Установлены сроки годности исследуемых образцов методом комплексного анализа органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

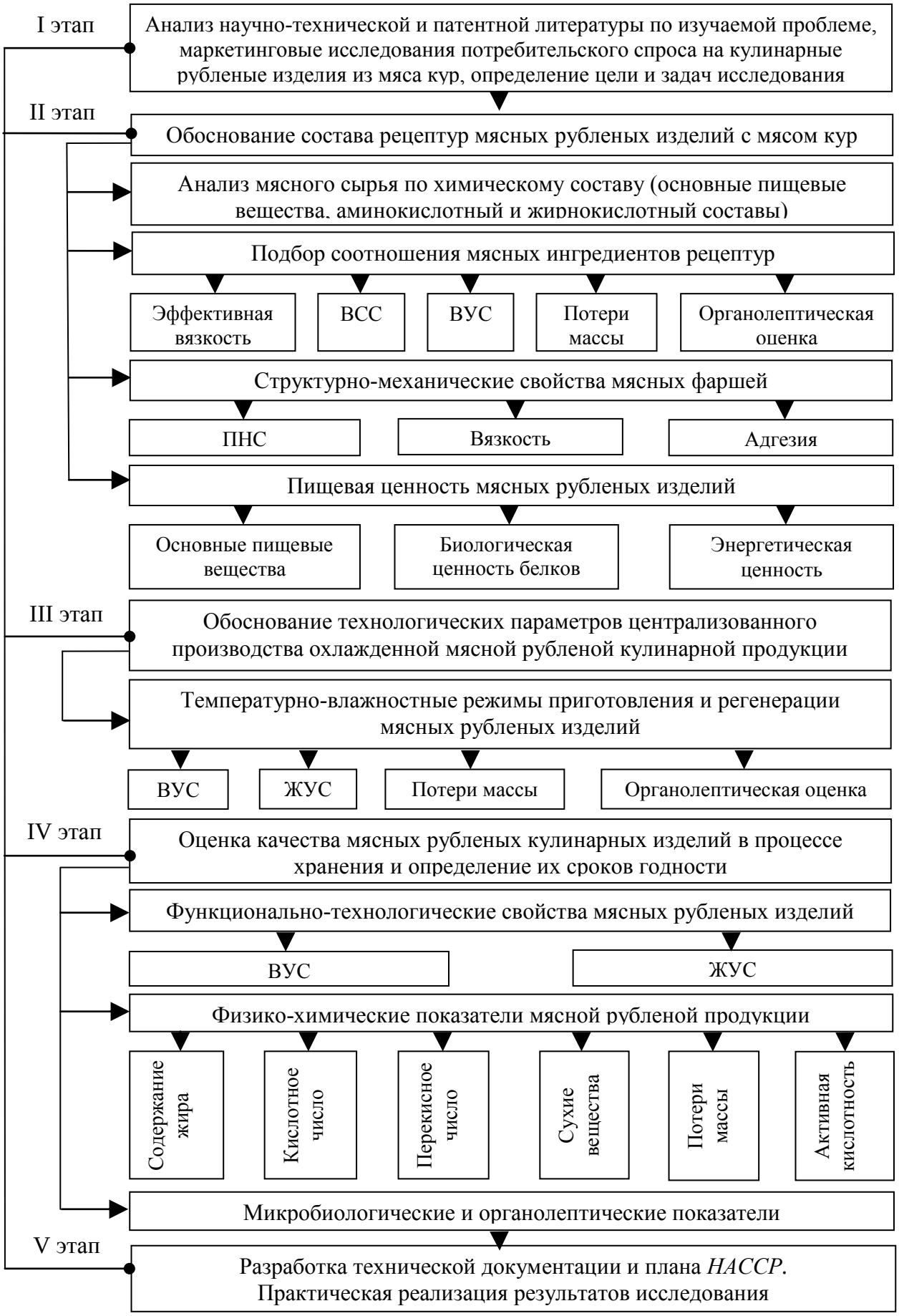


Рисунок 2.1 – Структурно-логическая схема проведения исследования

На пятом этапе разработана техническая документация на мясную рубленую кулинарную продукцию, составлен план мероприятий с учетом критических контрольных точек производственного процесса (план *НАССР)*; проведена практическая реализация результатов исследования.

Производство полуфабрикатов, кулинарных рубленых изделий, интенсивное охлаждение и хранение исследуемых образцов осуществлялись на заготовочном предприятии ООО «Фуд-Мастер» (Новосибирск). Химический, аминокислотный и жирнокислотный составы мясного сырья и мясных рубленых изделий изучались в лаборатории биохимии Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства; структурно-механические характеристики фаршей – в лаборатории кафедры прикладной механики Кемеровского технологического института пищевой промышленности под руководством канд. техн. наук, доцента Дони Д.В.; функционально-технологические свойства и физико-химические показатели полуфабрикатов и кулинарных мясных рубленых изделий – в лаборатории кафедры технологии и организации общественного питания Сибирского университета потребительской кооперации города Новосибирска под руководством д-ра мед. наук, профессора Влощинского П.Е. и д-ра биол. наук, профессора Березовиковой И.П.; микробиологические показатели – в аккредитованной испытательной лаборатории пищевых продуктов и продовольственного сырья ФГУ «Новосибирский ЦСМ»; дегустация, органолептическая оценка и производственная апробация – на базе заготовочного предприятия ООО «Фуд-Мастер».

Исследуемые показатели определялись в полуфабрикатах, свежеприготовленных, охлажденных и регенерированных изделиях через 0, 24, 48 и 72 часа хранения. Кроме того, перекисное и кислотное числа дополнительно находились в охлажденных изделиях через 36 часов хранения.

Объектами исследования диссертационной работы являлись:

– анкеты респондентов (в маркетинговых исследованиях);

– мясное сырье: куриные окорочка с кожей охлажденные (1 сорт),

ГОСТ 31962-2013, ЗАО Птицефабрика «Октябрьская»; окорок свиной бескостный (без кожи и жира) замороженный и говядина бескостная в/с (лопатка) замороженная ГОСТ 4814-57, ООО «Сибирская продовольственная компания»;

– мясная рубленая кулинарная продукция без мяса кур (контроль) и с мясом кур (полуфабрикаты и кулинарные изделия).

За основу были взяты четыре рецептуры мясных рубленых изделий, использующихся на заготовочном предприятии ООО «Фуд-Мастер», в которых мясными ингредиентами являлись говядина и свинина (таблица 2.1). Модельные образцы мясных рубленых изделий готовились по этим рецептурам с внесением различных дозировок мяса кур взамен мясного сырья. В качестве контроля использовались образцы мясных рубленых изделий без замены (0%). Мясо кур вносилось в рецептуру взамен мясного сырья в дозировках 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100% к массе мяса. Обоснование технологических параметров производства, оценка качества и определение сроков годности мясных рубленых изделий осуществлялись для рецептур с выбранным оптимальным соотношением ингредиентов.

Таблица 2.1 – Базовые рецептуры мясных рубленых изделий (контроль)

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г							
	1. Битки нежные		2. Битки по-сибирски		3. Котлета натурально-рубленая		4. Тефтели	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окорок свиной замороженный	76,22	74,00	69,00	67,00	-	-	21,86	21,25
Говядина лопаточная часть замороженная	-	-	-	-	90,78	86,00	21,80	20,25
Сливки 11% жирности	10,00	10,00	-	-	-	-	-	-
Лук репчатый свежий	11,90	10,00/ 5,00[2]	10,12	8,50	3,60	3,00	23,80	20,00/ 10,00[2]
Хлеб пшеничный, высший сорт	9,00	9,00	-	-	-	-	-	-
Яйцо куриное пищевое	0,08 шт	3,00	0,50 шт	20,00	0,10 шт	4,00	-	-
Крупа рисовая	-	-	-	-	-	-	7,30	7,30/ 16,00[3]

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Орех мускатный молотый	0,10	0,10	-	-	-	-	-	-
Перец черный молотый	0,10	0,10	-	-	0,10	0,10	0,14	0,14
Перец красный молотый	-	-	-	-	0,05	0,05	-	-
Соль поваренная пищевая	0,80	0,80	1,00	1,00	0,80	0,80	0,70	0,70
Вода питьевая	-	-	6,20	6,20	-	-	6,00	6,00
Сухари белые панировочные	6,00	6,00	-	-	4,00	4,00	-	-
Мука пшеничная в/с	-	-	6,00	6,00	-	-	3,00	3,00
Масло подсолнечное	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,30	5,30
Выход:	-	85,00	-	80,00	-	75,00	-	60,00

Дополнительное сырье, используемое для производства мясных рубленых изделий, представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Дополнительное сырье для производства мясных рубленых изделий

Наименование сырья	Нормативная документация
Сливки 11%	ТУ 9222-010-05300037-97
Мускатный орех	ГОСТ 29048-91
Перец черный молотый	ГОСТ 29050-91
Перец красный молотый	ГОСТ 29053-91
Мука пшеничная в/с	ГОСТ Р 52189-2003
Сухари панировочные	ГОСТ 28402-89
Хлеб пшеничный	ГОСТ 27842-88
Соль поваренная пищевая	ГОСТ Р 51574-2000
Яйцо куриное	ГОСТ Р 52121-2003
Лук репчатый	ГОСТ 1723-86
Крупа рисовая	ГОСТ 6292-93
Вода питьевая	СанПиН 2.1.4.1074-01
Масло подсолнечное	ГОСТ 52465-2005

2.2 Методы исследования

Маркетинговые исследования потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур осуществлялись методом социологического опроса. При сборе данных использовалась анкета (приложение Д), составленная автором согласно основным требованиям к ее разработке [24, 87, 134, 150]. Анкетирование проводилось способом личного контакта среди посетителей трудоспособного и старше трудоспособного возраста сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска в период наибольшего притока посетителей (с 12 до 15:00).

Обоснование выборки

Историческое развитие пространственной структуры Новосибирска, складывающейся из общегородского центра и нескольких промышленных и научных зон, вблизи которых размещались спальные жилмассивы, обусловило формирование районов, отличающихся своей инфраструктурой [74]. В связи с этим распределение предприятий общественного питания по районам города неравномерное. По данным управления потребительского рынка мэрии города Новосибирска наибольшее количество предприятий питания сосредоточенно в Ленинском (18%) и Центральном (17%) районах, вместе с тем, в Первомайском районе их число составляет всего 3% от общей сети города Новосибирска. Анализ структуры предприятий общественного питания показывает, что наиболее активно развиваются столовые и кафе. Городская сеть общественного питания в 2013 году включала 1934 предприятия, из них 527 столовых, в том числе 79 общедоступных. Одной из ключевых тенденций в сфере общественного питания Новосибирска является увеличение доли сетевых концепций. Под началом сетевых компаний работают такие столовые, как «Вилка-Ложка» (13 заведений), «ОлВик» (8 заведений), «Подсолнухи» (6 заведений) и др. Для маркетинговых исследований выбрана самая крупная сеть столовых города Новосибирска – «Вилка-Ложка», общедоступная и ориентированная на широкую аудиторию

посетителей с разным возрастом, уровнем дохода, образованием и социальным статусом.

С целью достижения более высокой точности результатов маркетинговых исследований использовалось районирование (расслоение) исходной совокупности на однородные подсовокупности по географическому принципу, предполагающему разбивку города на районы. В связи с тем, что количество общедоступных столовых в Первомайском и Дзержинском районах не превышает 4% от общего их числа, предприятия данных районов в исследовании не участвовали. Выборка сформирована методом направленного отбора. Распределение объема выборки между слоями исходной совокупности осуществлялось пропорциональным способом, при котором объем выборки в каждом слое пропорционален объему слоя (таблица 2.3) [24, 151].

Таблица 2.3 – Распределение объема выборки по районам города Новосибирска

Район Новосибирска	Количество общедоступных столовых (2013 г.), ед.	Количество исследуемых столовых, ед.	Количество респондентов, чел.
Центральный округ (Железнодорожный, Заельцовский, Центральный районы)	22	5	120
Калининский	8	1	44
Кировский	4	1	20
Ленинский	13	3	72
Октябрьский	18	1	96
Советский	9	1	48
Всего:	74	12	400

При исследовании сырья, полуфабрикатов кулинарных мясных рубленых изделий применялись общепринятые и оригинальные методы исследований.

Пробы образцов отбирались из одной партии полуфабрикатов и кулинарных рубленых изделий в соответствии с ГОСТ 26668-85[39], ГОСТ 26669-85 [40] и МУК 4.2.1847-04 [153].

Массовая доля белка находилась пересчетом на белок общего азота, определенного методом Кьельдаля по ГОСТ 25011-81 [43].

Массовая доля золы – по ГОСТ 31727-2012 [44].

Аминокислотный состав белков – методом ионообменной хроматографии с использованием аминокислотного анализатора ААА-339.

Жирнокислотный состав липидов – методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл-200М».

Содержание водорастворимых витаминов – методом капиллярного электрофореза с использованием «Капель-105» по прилагаемому к прибору практическому руководству.

Содержание минеральных элементов – методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на спектрометре МГА-915 МД.

Аминокислотный скор, энергетическая ценность и степень удовлетворения суточной потребности человека в основных пищевых веществах и энергии находились расчетным путем [145, 148, 161, 186].

Влагосвязывающая и влагоудерживающая способности полуфабрикатов и готовых изделий определялись по методу Г. Грау и Р. Хамма [2].

Измерение вязкости фаршей проводилось на ротационном вискозиметре «Реотест-2» при температуре исследуемых образцов 10 ± 0,5ºС. Градиент скорости сдвига изменялся в диапазоне от 1 до 437,5 $с^{-1}$ [86].

Величина предельного напряжения сдвига (ПНС) измерялась на коническом пластометре КП-3, погружением в продукт конуса с углом при вершине 60º за 180 секунд при температуре образцов 2 ºС [76].

Адгезия фаршей находилась по методу нормального отрыва пластины от продукта [2].

Развариваемость мясных рубленых изделий с различным содержанием мяса кур определялась отношением количества не разварившихся после тепловой обработки образцов к их исходному количеству [2].

Активная кислотность в полуфабрикатах и кулинарных рубленых изделиях измерялась с помощью прибора pH-метр Testo-206, зарегистрированного в

Государственном реестре средств измерений под № 30759.

Массовая доля влаги определялась высушиванием образцов до постоянной массы по ГОСТ Р 51479-99 [50].

Определение выхода мясной рубленой кулинарной продукции в процессе хранения осуществлялось весовым методом.

Потери массы – по разности массы до и после термообработки/хранения.

Содержание (массовая доля) жира (*X, %*) в сырье, полуфабрикатах и готовых изделиях находилось методом Сокслета [139] и вычислялось по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100 \times 2}{(m_3 - m_4)}, (1)$$

где m_1 – масса гильзы с навеской до экстракции, г;

m_2 – масса гильзы с навеской после экстракции, г;

m_3 – масса чашки с навеской и палочкой, г;

m_4 – масса чашки с палочкой, г;

2 – множитель, учитывающий массу песка.

Жироудерживающая способность (*ЖУС, %*) определялась как отношение количества жира в готовом изделии к количеству жира в полуфабрикате и рассчитывалась по формуле:

$$ЖУС = \frac{X_{гот} \times M_{гот}}{X_{пф} \times M_{пф}}, (2)$$

где $X_{гот}$ – массовая доля жира в готовом изделии, %;

$M_{гот}$ – масса готового изделия, г;

$X_{пф}$ – массовая доля жира в полуфабрикате, %;

$M_{пф}$ – масса полуфабриката, г.

Для определения кислотного и перекисного чисел извлечение жира из исследуемых образцов осуществлялось путем экстрагирования смесью хлороформа и этилового спирта. К навеске измельченного продукта массой 50 г добавлялась смесь хлороформа и этилового спирта (96º), взятой в соотношении 1:2 и проводилась экстракция путем механического встряхивания навески в

течение 2 минут. Затем экстракт сливался в мерную колбу емкостью 100 мл. Экстрагирование жира из той же навески аналогичным образом проводилось 3 раза. Объем жидкости в колбе доводился экстрагирующей смесью до 100 мл и перемешивался. Из мерной колбы 30 мл экстракта перемещалось в предварительно взвешенную керамическую чашку, упаривалось на плите, а затем высушивалось в сушильном шкафу при температуре 100-105ºС до полного исчезновения растворителя [139].

Кислотное число определялось методом титрования свободных жирных кислот в эфирно-спиртовом растворе жира водным раствором щелочи. В коническую колбу отвешивалось 2 г жира, добавлялось 20 мл нейтральной смеси, которая готовилась из 2 частей этилового эфира и 1 части этилового спирта. Содержимое взбалтывалось, добавлялось 2 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина и быстро титровалось 0,1 н. раствором гидроксида калия (КОН) до изменения окраски, обусловленной присутствием индикатора [2, 139].

Кислотное число *x*, показывающее количество едкого кали (в мг), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира, рассчитывалось по формуле:

$$x = \frac{V \times K \times 5{,}611}{m}, \quad (3)$$

где *V* – количество 0,1 н. раствора едкого кали, израсходованное на титрование, мл;

К – коэффициент поправки к титру 0,1 н. раствора едкого кали;

m – навеска жира, г;

5,611 – количество едкого кали, содержащееся в 1 мл 0,1 н. его раствора.

Перекисное число определялось методом окисления йодистоводородной кислоты перекисями, содержащимися в жире – по ГОСТ 8285-91 [33]. В коническую колбу отвешивался 1 г жира, добавлялись 10 мл хлороформа, 10 мл ледяной уксусной кислоты и быстро вносилось 0,5 мл йодистого калия. Колба закрывалась, содержимое смешивалось вращательными движениями и выдерживалось в темном месте 10 минут. Затем в колбу добавлялось 100 мл

дистиллированной воды, содержащей 1 мл 1% раствора крахмала, выделившийся йод титровался 0,01 н. раствором тиосульфата натрия до исчезновения синей окраски [2, 33, 139].

Перекисное число жира *y* (% йода) вычислялось по формуле:

$$y = \frac{(V - V_1) \times K \times 0{,}00127 \times 100}{a}, \quad (4)$$

где *V* – количество 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованное на титрование испытуемого раствора, мл;

V_1 – количество 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованное при титровании контрольного раствора, мл;

K – поправочный коэффициент к титру 0,01 н. раствора тиосульфата натрия;

a – навеска жира, г;

0,00127 – количество йода эквивалентное 1 мл 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, г.

Для того, чтобы выразить перекисное число в ммоль активного кислорода на 1 килограмм жира (ммоль (½ O_2) /кг) использовался коэффициент пересчета, приведенный в ГОСТ 26593-85 [38]. Результат перекисного числа, выраженный в процентах йода (граммах йода на 100 г жира), умножался на 78.

Органолептическая оценка кулинарных рубленых изделий в динамике хранения (0, 24, 48, 72 ч) проводилась дегустационной комиссией согласно ГОСТ 9959-91 [34] по 9-балльной шкале, разработанной Г.Л. Солнцевой и Г.П. Динариевой. Девятибалльная шкала рекомендована для оценки качества мясных изделий Всероссийским научно-исследовательским институтом мясной промышленности им. В.М. Горбатова (ВНИИМП), применяется в производственных и научных целях при испытаниях новых продуктов, технологий, рецептур, исследовании влияния различных факторов на качество продукции. Согласно этой шкале была дана оценка мясным рубленым кулинарным изделиям по шести показателям, таким как внешний вид; цвет на разрезе; запах, аромат; вкус; консистенция; сочность; 1-4 – отрицательные показатели качества продукта, 5-9 – положительные. В качестве дегустаторов

выступали квалифицированные специалисты заготовочного предприятия и службы управления производством ООО «Фуд-мастер» в количестве 7 человек. Используемое помещение отвечало основным требованиям, предъявляемым к помещению для органолептической оценки [23, 34, 137, 149, 167, 172, 175, 196].

Для дегустационной комиссии были разработаны требования к качеству мясных рубленых кулинарных изделий (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Требования к качеству мясных рубленых кулинарных изделий

<table>
<tr><td rowspan="3">Показатели качества</td><td colspan="4">Характеристика</td></tr>
<tr><td>Образец 1</td><td>Образец 2</td><td>Образец 3</td><td>Образец 4</td></tr>
<tr><td>Битки нежные</td><td>Битки по-сибирски</td><td>Котлета натурально-рубленая</td><td>Тефтели</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Внешний вид</td><td colspan="2">Форма округло-приплюснутая, толщина – 1,5 см, диаметр – 7 см</td><td>Форма овально-приплюснутая с заостренным концом, толщина – 1,5 см, длина 9 см, ширина 5 см</td><td rowspan="2">Форма шарообразная, поверхность изделия без деформаций, разрывов и трещин с равномерной мягкой корочкой, не заветренная</td></tr>
<tr><td colspan="3">поверхность ровная, без деформаций, ломаных краев, разрывов, трещин, с однородной светло-коричневой корочкой, не заветренная, панировка равномерная; не отстает от изделия</td></tr>
<tr><td>Консистенция</td><td>Нежная, мягкая, однородная без посторонних включений</td><td>Однородная, нежная, мягкая, с включениями рубленого яйца и репчатого лука</td><td>Нежная, мягкая, однородная без посторонних включений</td><td>Однородная, нежная, мягкая, с включениями риса и лука</td></tr>
<tr><td>Сочность</td><td colspan="4">Очень сочная</td></tr>
<tr><td>Цвет на разрезе</td><td colspan="4">Светло-серый, свойственный компонентам, входящим в состав рецептуры</td></tr>
<tr><td>Запах, аромат</td><td colspan="4">Приятный, с ароматом запеченного и жареного мяса, выраженный, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов, без посторонних</td></tr>
<tr><td>Вкус</td><td colspan="4">Жареного мяса, без привкуса хлеба и посторонних порочащих признаков, в меру соленый и острый, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов</td></tr>
</table>

В соответствии с правилами проведения органолептической оценки мясных рубленых изделий дегустаторами сначала определялся внешний вид исследуемых образцов: правильность формы изделия, состояние поверхности, панировки; затем

консистенция, сочность, цвет на разрезе, запах и вкус. Индивидуальные оценки показателей качества заносились в дегустационные листы и подвергались математико-статистической обработке. Общая оценка качества рассчитывалась как среднеарифметическая с точностью до двух знаков после запятой.

Согласно рекомендациям МУК 4.2.1847-04 [153] микробиологические исследования проводились с учетом возможного продления сроков годности кулинарных рубленых изделий до 48 часов (коэффициент резерва 1,5). Бактериологические показатели определялись по ГОСТ 10444.15-94 [36] (методы определения КМАФАнМ); ГОСТ Р 50474-93 [48] (методы выявления и определения БГКП); ГОСТ 10444.12-88 [37] (метод определения дрожжей и плесневых грибов); ГОСТ Р 50480-93 [49] (метод выявления бактерий рода *Salmonella*); ГОСТ 10444.2-94 [35] (методы выявления и определения *Staphylococcus aureus*); ГОСТ Р 51921-02 [53] (методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*).

Для определения значимости потенциальной опасности применялся метод анализа рисков по качественной диаграмме, представляющей собой график зависимости вероятности реализации опасного фактора от тяжести последствий его реализации [52].

Критические контрольные точки (ККТ) находились методом «Дерева принятия решений», рекомендованным документами Кодекса Алиментариус (приложение Е).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета компьютерных программ MS Excel, Statistica 6.0, SPSS Statistics 17.0. Для оценки изменений использовались непараметрические методы анализа. Различия считались достоверными при 95%-м уровне значимости ($p<0,05$).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

3.1 Маркетинговые исследования потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур

Маркетинговые исследования – систематическое определение актуальных и точных данных, их сбор, обработка, анализ и оценка, с целью получения достоверной информации о потребностях потребителей в отношении отдельных товаров или услуг, а также о возможной реакции на рассматриваемую проблему. Маркетинговые исследования являются надежным инструментом, позволяющим удовлетворять потребности предприятия в информации и принимать обоснованные решения, направленные на эффективное продвижение продукции. [24, 87].

Цель исследования – изучение потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска.

Социально-демографические характеристики опроса: (возраст, образование и район проживания респондентов) показаны на рисунках 3.1–3.3.

Доля мужчин в выборочной совокупности составила 56,75%, женщин – 43,25%. Основная часть (89,5%) респондентов представлена тремя возрастными группами: от 26 до 35 лет; от 18 до 25 лет; от 36 до 45 лет (рисунок 3.1).

Среди опрошенных преобладали лица со средним специальным образованием (рисунок 3.2) и средним уровнем дохода (до 30000 рублей).

Весомая доля (68,25%) респондентов – жители Калининского, Заельцовского, Ленинского и Октябрьского районов (рисунок 3.3).

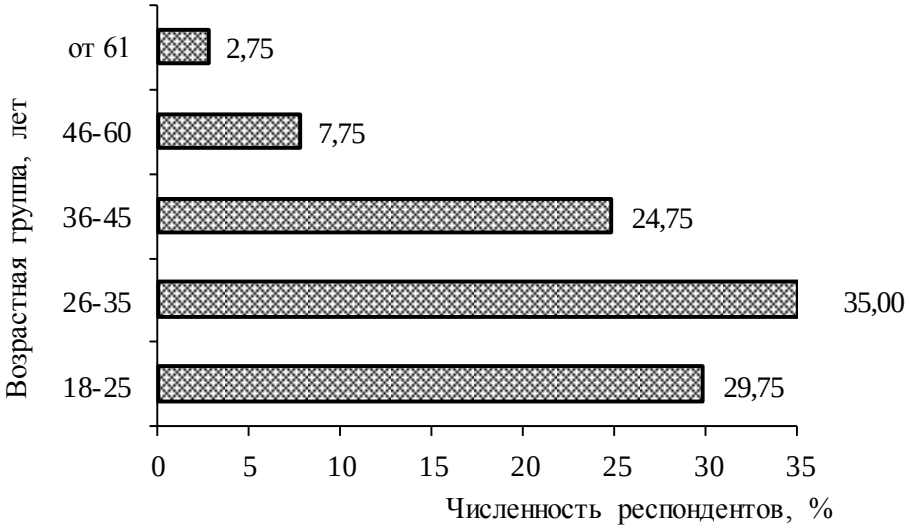


Рисунок 3.1 – Возрастной состав респондентов

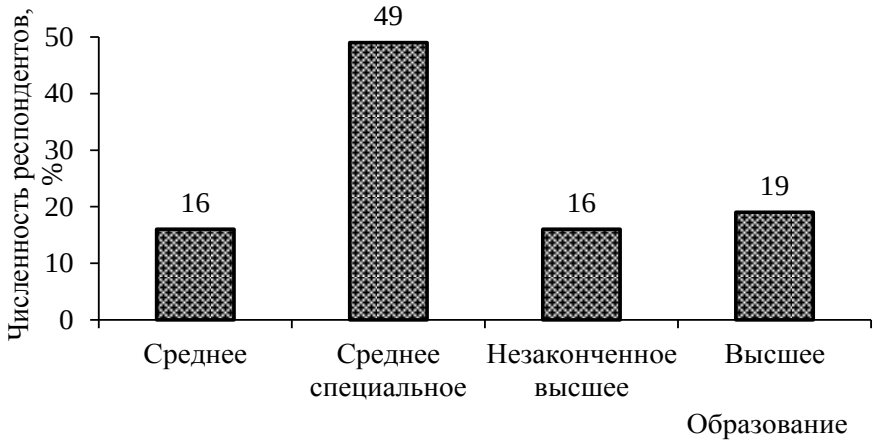


Рисунок 3.2 – Уровень образования респондентов

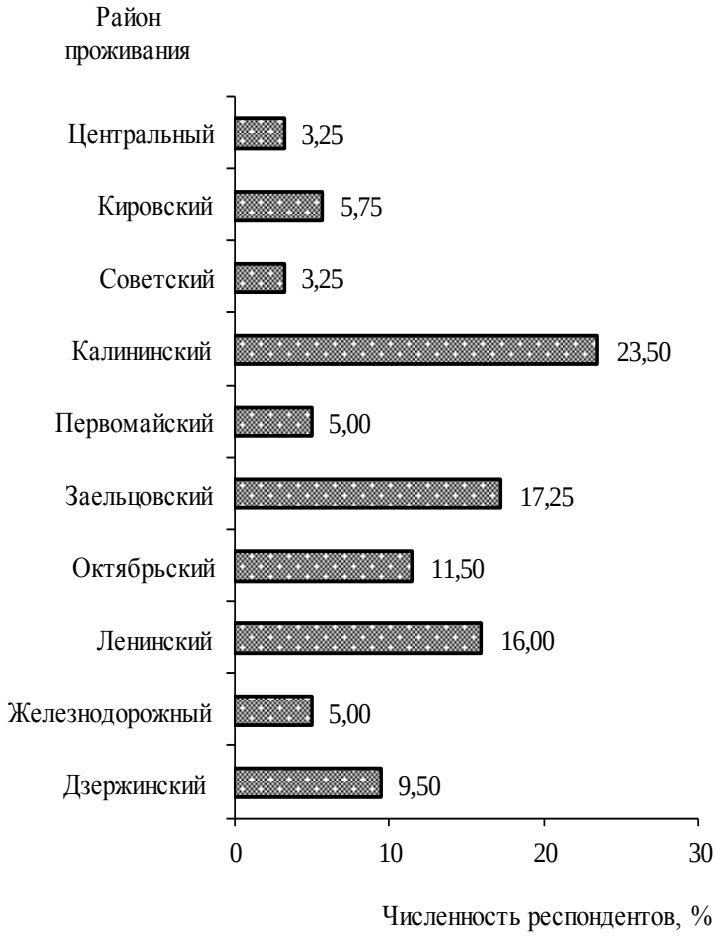


Рисунок 3.3 – Дифференциация респондентов по району проживания

После социально-демографических характеристик была изучена периодичность посещений предприятий общественного питания респондентами, установлено, что 66,25% анкетируемых посещает предприятия общественного питания 1 раз в неделю и чаще (рисунок 3.4).

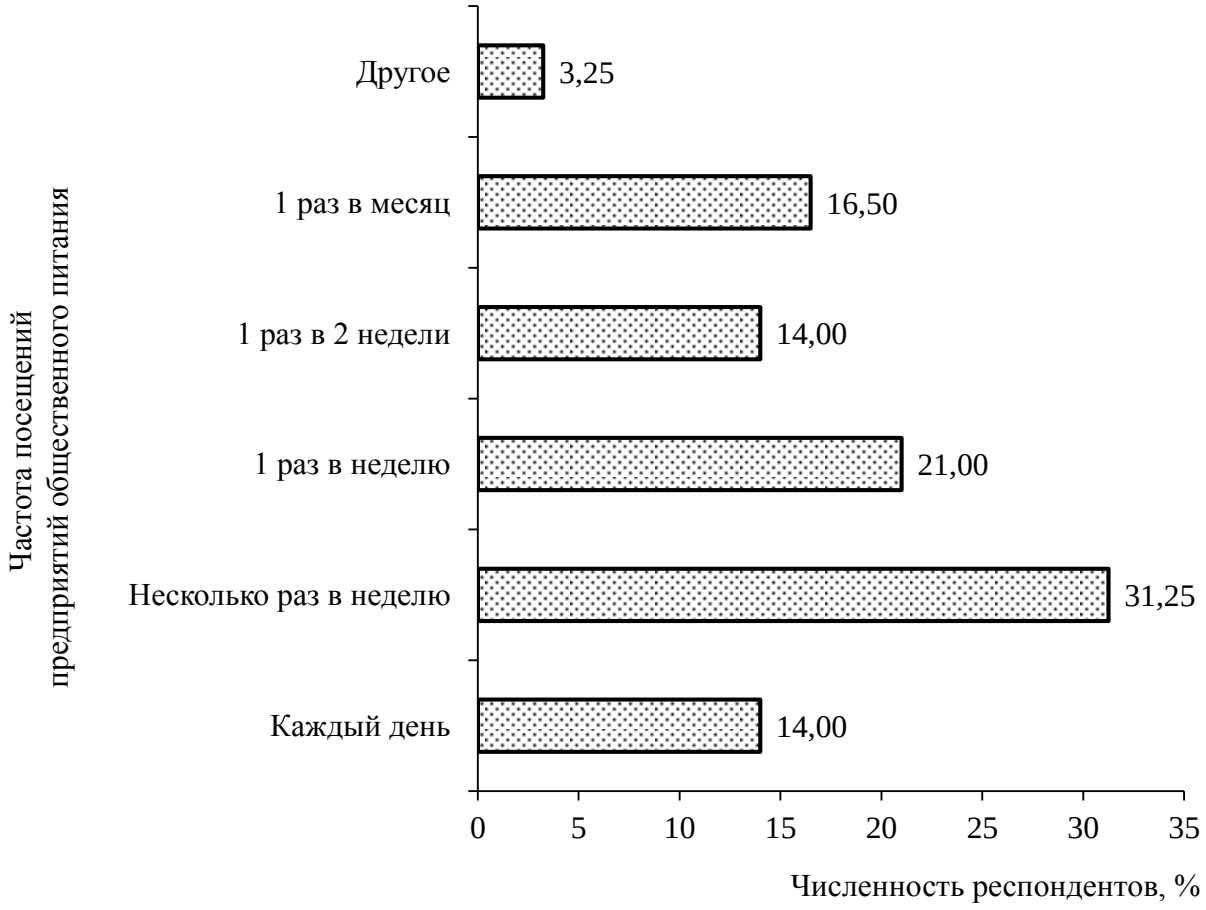


Рисунок 3.4 – Периодичность посещений предприятий общественного питания респондентами

Далее в анкете респонденту нужно было выбрать вид мяса, блюду из которого он отдал бы предпочтение. Наибольшее число опрошенных ответили, что предпочитают мясные блюда из мяса кур, следующими по популярности были блюда из свинины, на последнем месте находились блюда из баранины (рисунок 3.5), причем 44,75% остановили свой выбор на мясных рубленых изделиях.

Рисунок 3.5 – Потребительский спрос на мясные блюда из разных видов мяса

Затем была проанализирована частота употребления мяса кур посетителями столовых. Выявлено, что более половины респондентов употребляют мясо кур в своем рационе несколько раз в неделю (рисунок 3.6).

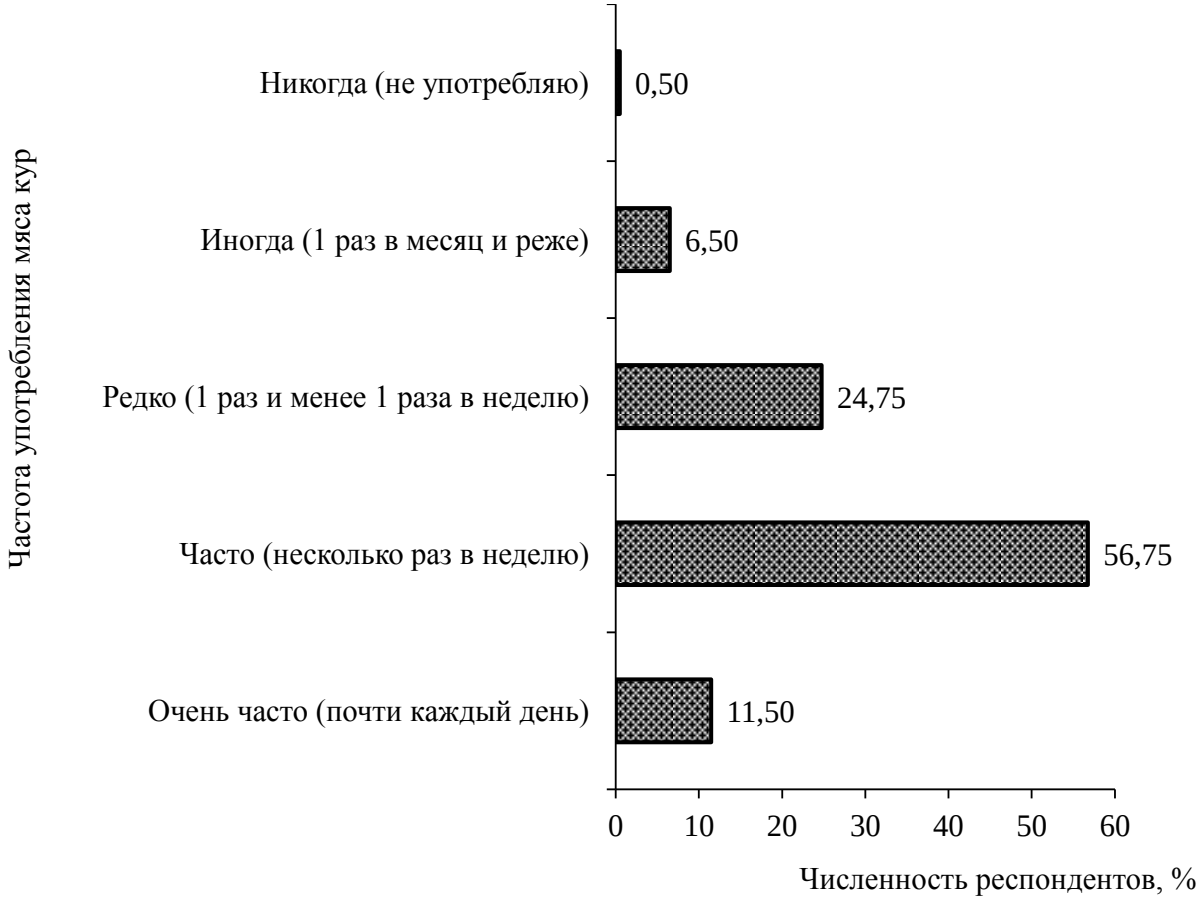


Рисунок 3.6 – Частота употребления мяса кур в рационе респондентов

После этого респонденту было предложено отметить три наиболее важных для него критерия при выборе мясного изделия и расположить их в порядке значимости от 1 до 3 (от более значимого 1 к менее значимому 3). Результаты распределения критериев согласно уровням значимости представлены в процентах от числа опрошенных респондентов на рисунке 3.7. Поскольку в данном случае респондент имел возможность выбрать три ответа, итоговая сумма ответов по всем критериям превышает 100%.

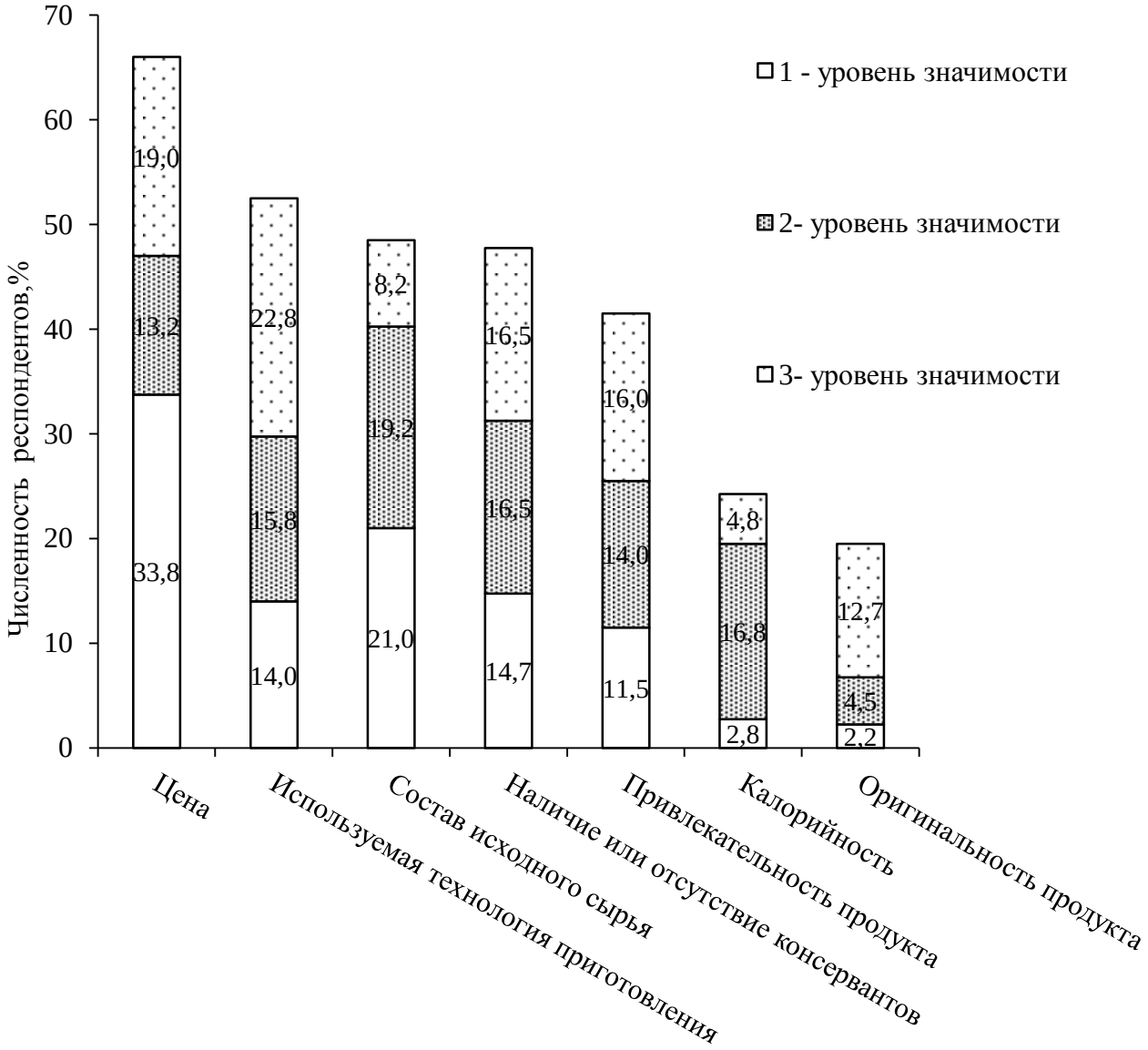


Рисунок 3.7 – Распределение критериев согласно уровням значимости от 1 до 3 (от более значимого 1 к менее значимому 3)

Установлено, что «цена» – наиболее значимый критерий для большей части опрошенных респондентов. Этот критерий входил в тройку значимых критериев 66% анкетируемых, причем на первое место его поставили 33,8%. На второй по значимости позиции находился «состав исходного сырья», 21% опрошенных присвоили этому критерию первое место. Третьими стали – «наличие или отсутствие консервантов» (14,7%) и «используемая технология приготовления» (14%) , следующими по значимости – «привлекательность продукта» (11,5%), «калорийность» (2,8%) и «оригинальность продукта» (2,2%).

Однако по общему числу ответов второе место заняла «используемая технология приготовления», 52,6% респондентов внесли этот показатель в тройку значимых критериев; третье место получили «состав исходного сырья» (48,4%) и «наличие или отсутствие консервантов» (47,7%), далее – «привлекательность продукта» (41,5%), «калорийность» (24,4%) и «оригинальность продукта» (19,4%).

Кроме того, была выяснена информация об удовлетворенности респондентов ассортиментом рубленых изделий из мяса кур, который предлагают столовые Новосибирска. На рисунке 3.8 представлены данные опроса. Установлено, что 60,50% анкетируемых не удовлетворены настоящим ассортиментом. Так же выявлена высокая информированность населения о смешанных мясных фаршах – 70% опрошенных употребляли кулинарную продукцию из них.

На вопрос «Готовы ли Вы приобретать кулинарную продукцию из смешанных мясных фаршей с мясом кур?» 26% респондентов затруднились с ответом, 6,5% ответили «нет». Основной причиной нежелания приобретать продукцию из смешанных фаршей респонденты отмечали отсутствие возможности проверить состав продукта. При наличии достоверной информации 67,5% потребителей согласны покупать кулинарные мясные изделия из смешанных фаршей с мясом кур, если они будут в продаже. Вместе с тем, 43,3% опрошенных любят экспериментировать и пробовать новое.

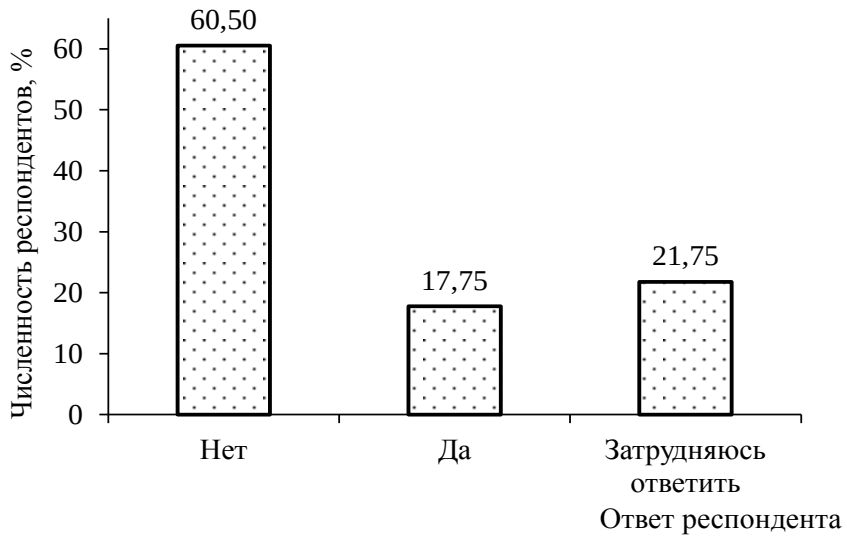


Рисунок 3.8 – Ответ на вопрос: «Удовлетворены ли Вы ассортиментом рубленых изделий из мяса кур, который предлагают столовые города Новосибирска?»

Таким образом, в результате проведенных маркетинговых исследований показано, что значительная часть потребителей положительно относится к изделиям из мяса кур, в том числе рубленым, и часто употребляет их в своем рационе. Однако постоянным посетителям столовых надоедает однообразный ассортимент мясной рубленой продукции, появляется желание попробовать что-то новое. Основными факторами, определяющими предпочтения потребителя, являются цена, состав исходного сырья, наличие или отсутствие консервантов и используемая технология приготовления.

Рецептуры, включающие фарш из мяса кур в сочетании с другими компонентами животного и растительного происхождения позволят расширить ассортимент и разнообразить вкусовую гамму кулинарных рубленых изделий. В качестве положительного момента можно отметить стоимость мяса кур, которая значительно ниже говядины или свинины, что удешевит готовый продукт.

Статистическая ошибка выборки исследования составила 4,9% при 95% доверительной вероятности.

3.2 Обоснование состава рецептур мясных рубленых изделий с мясом кур

3.2.1 Анализ химического состава мясного сырья

Потребительские свойства готового продукта во многом обусловлены химическим составом и свойствами сырья. Химический состав мясного сырья, используемого в рецептурах, отражен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Химический состав мясного сырья, используемого в рецептурах

Наименование показателя	Окорочка куриные	Окорок свиной	Говядина в/с (лопатка)
Показатели, г/100г сырья			
Влага	64,31±1,15	51,53±1,26	64,51±1,05
Белок	15,18±0,63	14,34±0,36	14,04±0,42
Жир	22,32±1,58	29,65±1,23	5,05±0,56
Зола	0,85±0,05	0,96±0,03	1,02±0,05
Минеральные вещества, мг/100г сырья			
Натрий (Na)	75,05 ±5,43	56,03±6,72	68,01±4,85
Калий (K)	230,17±22,42	275,68±20,04	315,24±21,14
Кальций (Ca)	20,08±1,56	7,52±0,63	9,17±0,75
Магний (Mg)	20,42±1,72	23,54±2,05	22,56±1,78
Фосфор (P)	157,96±14,12	165,76±14,86	185,13±16,18
Железо (Fe)	1,58±0,10	1,72±0,12	2,42±0,20
Витамины, мг/100г сырья			
Тиамин (B1)	0,07±0,01	0,54±0,04	0,08±0,01
Рибофлавин (B2)	0,16±0,01	0,18±0,02	0,17±0,02
Ниацин (B3)	6,32±0,42	2,55±0,20	4,58±0,35
Пиридоксин (B6)	0,63±0,09	0,32±0,05	0,38±0,05
Фолиевая кислота (B9)	0,003±0,0005	0,009±0,0007	0,007±0,0006
Цианокобаламин (B12)	0,001±0,0001	0,002±0,0001	0,003±0,0001

Из данных таблицы 3.1 следует, что массовая доля белка куриных окорочков имеет более высокое значение относительно других видов мясного сырья. Содержание жиров в куриных окорочках ниже, чем в свинине, но в 4,4 раза выше, чем в говядине. Минеральный состав мясного сырья, свидетельствует о высоком содержании фосфора и железа, низком содержании кальция и удовлетворительном содержании других минеральных веществ. Куриные окорочка содержат в два раза больше кальция, незначительно больше натрия, чем говядина и свинина; железа и калия в них меньше. Различия витаминного состава мясного сырья колеблются от 0,001 до 3,77%. В куриных окорочках достаточно высоко содержание витаминов В3, В6 и В12.

Сырье, используемое в производстве пищевых продуктов, различается не только содержанием белка, но и его качественным составом. Большая часть белков животного происхождения является полноценной, однако в зависимости от вида сырья белковый компонент обладает определенным аминокислотным составом и функциональными свойствами, предопределяющими структурно-механические свойства, органолептические характеристики и технологические показатели готовой продукции [148, 182].

Аминокислотный состав используемого мясного сырья представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Аминокислотный состав мясного сырья

Наименование аминокислоты	Окорочка куриные	Окорок свиной	Говядина в/с (лопатка)
1	2	3	4
Незаменимые аминокислоты, г/100г белка			
Изолейцин	4,42±0,19	4,68±0,23	4,49±0,21
Лейцин	7,98±0,25	8,02±0,27	7,90±0,25
Лизин	8,77±0,34	8,98±0,37	8,32±0,35
Метионин + Цистеин	3,76±0,17	3,92±0,19	3,68±0,18
Фенилаланин + Тирозин	7,33±0,32	7,48±0,35	7,26±0,37
Треонин	4,45±0,23	4,57±0,25	4,37±0,25
Триптофан	1,02±0,10	1,27±0,11	1,12±0,11
Валин	5,01±0,30	5,42±0,35	5,10±0,31
Итого незаменимых аминокислот:	42,74	44,34	42,24

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
Заменимые аминокислоты, г/100г белка			
Аргинин	7,00±0,35	6,22±0,30	6,32±0,32
Гистидин	2,81±0,13	3,99±0,18	3,42±0,15
Аланин	6,14±0,26	5,83±0,26	6,03±0,24
Аспарагиновая кислота	9,41±0,45	9,28±0,45	9,14±0,42
Глутаминовая кислота	15,56±0,55	15,65±0,55	15,02±0,52
Глицин	6,08±0,25	4,75±0,20	5,45±0,24
Пролин	4,68±0,22	4,02±0,20	4,42±0,21
Серин	4,09±0,18	4,13±0,17	3,82±0,18
Итого заменимых аминокислот:	55,78	53,86	53,62

Анализ данных таблицы 3.2 показывает, что аминокислотный состав всех видов мясного сырья является полноценным и отвечает требованиям ФАО/ВОЗ, Следует отметить высокое содержание незаменимых аминокислот в куриных окорочках – 42,74 г/100г белка. Этот показатель на 18,7% выше, чем эталонное значение ФАО/ВОЗ; на 1,3% выше, чем в говядине, но на 4,4% ниже, чем в свинине. Содержание триптофана, способствующего биосинтезу никотиновой кислоты, в куриных окорочках ниже на 10 и 25%, чем в говядине и свинине, соответственно. Содержание валина, одного из исходных веществ в биосинтезе пантотеновой кислоты, ниже на 1,8 и 8,2%. Тем не менее, содержание этих аминокислот больше, чем в эталоне. Отмечены более высокие значения аргинина и аспарагиновой кислоты, играющих важную роль в процессах азотистого обмена; аланина, участвующего в метаболизме сахаров; пролина, отвечающего за формирование коллагена в организме человека; и глицина, являющегося главным звеном в метаболических процессах головного мозга.

Аминокислотный скор, характеризующий пищевую ценность белка мясного сырья, более 100% во всем мясном сырье (рисунок 3.9).

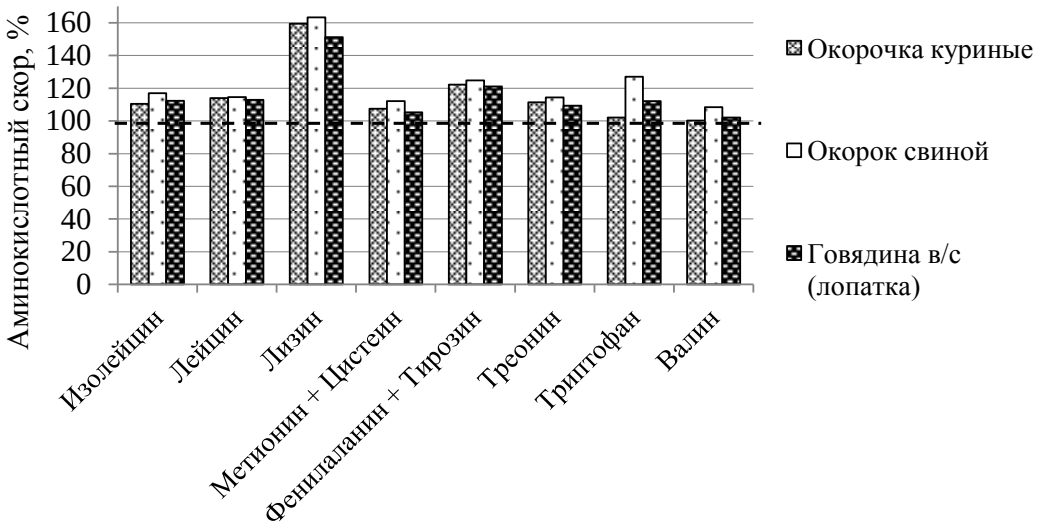


Рисунок 3.9 – Аминокислотный скор мясного сырья, %

Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани является значимым показателем пищевой ценности мяса. Результаты сравнительного исследования мясного сырья показали, что жирнокислотный состав липидов куриных окорочков отличается от свинины и говядины более низким уровнем насыщенных жирных кислот, содержание которых меньше на 8,05 и 10,91%, соответственно (таблица 3.3). Насыщенные жирные кислоты в мясном сырье представлены в основном пальмитиновой, стеариновой и миристиновой кислотами. Содержание мононенасыщенных жирных кислот в куриных окорочках также ниже, чем в свинине и говядине на 3,6 и 8,6%, соответственно. Главным представителем мононенасыщенных жирных кислот является олеиновая кислота.

Сравнивая жирнокислотный состав липидов мясного сырья, следует отметить, что липиды куриных окорочков имеют более широкий спектр жирных кислот, причем доля полиненасыщенных жирных кислот составляет 23,22%, что в 2 и 6,3 раза больше, чем в липидах свинины и говядины, соответственно. Это указывает на высокую биологическую ценность жирового компонента куриных окорочков. Среди полиненасыщенных жирных кислот преобладает линолевая кислота, играющая важную роль в обменных процессах организма. Полиненасыщенные жирные кислоты принимают участие в регуляции многих процессов, но не синтезируются в организме человека, поэтому относятся к

незаменимым компонентам пищи.

Таблица 3.3 – Жирнокислотный состав липидов мясного сырья (массовая доля жирных кислот к сумме всех жирных кислот), %

Жирные кислоты		Окорочка куриные	Окорок свиной	Говядина в/с (лопатка)
		Содержание, %		
Насыщенные		30,30±0,32	38,35±0,35	41,21±0,38
Масляная	С4:0	0,01±0,01		
Каприловая	С8:0	0,01±0,01		
Каприновая	С10:0	0,02±0,01	0,21±0,08	
Лауриновая	С12:0	0,05±0,01	0,21±0,06	
Миристиновая	С14:0	0,62±0,23	1,44±0,29	3,51±0,27
Пентадекановая	С15:0	0,07±0,02		
Пальмитиновая	С16:0	23,52±0,29	24,54±0,32	26,04±0,35
Маргариновая	С17:0	0,13±0,05		
Стеариновая	С18:0	5,69±0,15	11,96±0,13	11,66±0,12
Арахиновая	С20:0	0,07±0,03		
Бегеновая	С22:0	0,09±0,03		
Лигноцериновая	С24:0	0,01±0,01		
Мононенасыщенные		46,49±0,42	50,10±0,45	55,11±0,48
Миристолеиновая	С14:1	0,22±0,07		
Пальмитолеиновая	С16:1	6,56±0,16	3,51±0,25	5,59±0,14
Цис-пальмитолеиновая	*С16:1с*	*6,52±0,15*		
Транс-пальмитолеиновая	*С16:1т*	*0,05±0,01*		
Маргаролеиновая	С17:1	0,09±0,01		
Олеиновая	С18:1	39,06±0,35	45,77±0,37	49,52±0,41
Цис-олеиновая	*С18:1с*	*38,71±0,35*		
Транс-олеиновая	*С18:1 т*	*0,36±0,09*		
Эйкозеновая кислота	С20:1	0,52±0,17	0,82±0,25	
Эруковая	С22:1	0,01±0,01		
Цис-эруковая	*С22:1с*	*0,01±0,01*		
Ацетэруковая	С24:1	0,01±0,01		
Полиненасыщенные		23,22±0,25	11,55±0,12	3,67±0,10
Линолевая	С18:2	20,74±0,19	9,69±0,12	2,88±0,12
Линолевая	*С18:2 n-6*	*20,60±0,19*		
Альфа-линолевая	*С18:2 n-3*	*0,14±0,05*		
Линоленовая	С18:3	1,09±0,25	0,41±0,09	0,32±0,07
Альфа-линоленовая	*С18:3 n-3*	*0,96±0,20*		
Гамма-линоленовая	*С18:3 n-6*	*0,12±0,04*		
Октатедекатриеновая	С18:4	0,02±0,01		
n-6-эйкозадиеновая	С20:2 n-6	0,14±0,05		
Эйкозатриеновая	С20:3	0,23±0,07		
n-6-эйкозатриеновая	*С20:3 n-6*	*0,23±0,07*		
Арахидоновая	С20:4	0,70±0,25	1,44±0,25	0,48±0,15
n-3 -эйкозапентоеновая	С20:5 n-3	0,03±0,01		
Андреновая	С22:4	0,16±0,05		
n-3-докозапентаеновая	С22:5 n-3	0,07±0,02		
n-3-докозагексаеновая	С22:6 n-3	0,05±0,01		
ПНЖК ω-6/ПНЖК ω-3		17:1	27:1	11:1

Согласно нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, оптимальное соотношение в суточном рационе ω-6 к ω-3 жирных кислот должно составлять 5-10:1 [145]. Наиболее благоприятно данное соотношение в говядине.

Аминокислотный и жирнокислотный составы мясного сырья, свидетельствуют о возможности использования куриных окорочков в качестве полноценной замены говядины или свинины при производстве мясных рубленых изделий. Однако следует учитывать более высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, которые обладают повышенной реакционной активностью, могут легко окисляться кислородом воздуха, способны присоединять водород по месту двойных связей и восстанавливаться до насыщенных, что влияет на срок годности готового продукта.

3.2.2 Подбор соотношения мясных ингредиентов рецептур

Высокие потребительские свойства, низкий уровень цен по сравнению с другими видами животноводческой продукции, стабильные поставки позволяют считать мясо кур перспективным сырьем для производства мясных рубленых изделий. Однако с точки зрения технологических свойств, «под которыми понимаются свойства, способствующие получению изделий высокого качества, с лучшими структурно-механическими показателями, более сильным удерживанием воды и жира во время технологической обработки», более привлекательными для производства мясных продуктов остаются свинина и говядина [60].

Функционально-технологические показатели отражают качество мясного сырья, определяют его поведение при переработке и хранении, обеспечивая технологические и потребительские свойства готовых продуктов. В процессе термической обработки происходят физико-химические и коллоидно-химические

изменения, в результате которых части воды и жира, связанные в сыром фарше, отделяются в виде потерь массы. Количество оставшихся в составе фарша удержанных влаги и жира, характеризуют его влагоудерживающую и жироудерживающую способности [172, 183].

Способность мясных рубленых изделий связывать и удерживать воду оказывает существенное влияние на органолептические свойства (консистенцию, сочность), структуру, выход и устойчивость при хранении готовых изделий. [2, 158, 172, 183].

При измельчении мяса, высвобождаясь из мышечных волокон, миофибриллярные белки актин и миозин переходят в растворимое состояние и образуют в жидкой фазе фарша концентрированный раствор, обладающий большой вязкостью [60]. Во время тепловой обработки белки коагулируют и относительно прочно связывают компоненты в структуре мясных рубленых изделий.

С целью получения хорошо связанной структуры фарша к мясу добавляют белый хлеб, рис и другие наполнители. Хлеб используется в качестве водоудерживающего компонента и одновременно обеспечивает необходимые консистенцию, адгезионные и когезионные свойства фарша. В процессе кулинарной обработки он связывает выделяющийся мясной сок, увеличивается в объеме, готовый продукт получается сочным и пышным. Рис существенно не влияет на структуру сырого фарша, однако хорошо удерживает, выделяющийся при нагревании мясной сок, улучшая вкус готового продукта [60].

Известно, что мясо кур образует менее прочную структуру, цвет изделий из него неяркий, вкус и аромат менее выраженные, чем в изделиях из говядины и свинины [60, 113]. Поэтому при подборе соотношения мясных ингредиентов увеличение массовой доли мяса кур в рецептурах сопрягалось с достижением оптимальных реологических параметров фаршей и высоких органолептических показателей продукции из них. Кроме того, в зависимости от содержания мяса кур в рецептурах изучались влагосвязывающая и влагоудерживающая способности, потери массы мясных рубленых изделий. Содержание мяса кур в

модельных образцах варьировалось от 10 до 100% к массе мяса, за контроль приняты базовые рецептуры – без мяса кур (0%).

На начальном этапе подбора определялась развариваемость мясных рубленых изделий. Из фаршей с различным процентным содержанием мяса кур формовались фрикадельки массой по 10 граммов, в количестве 10 штук каждого вида и варились в течение 10 минут. Установлено, что добавление мяса кур в рецептуры не влияет на развариваемость изделий, после варки все модельные образцы сохранили свою форму и имели отличный внешний вид, разварившиеся фрикадельки отсутствовали.

Исследование влагосвязывающей способности показало, что с увеличением массовой доли мяса кур в рецептуре влагосвязывающая способность снижалась (рисунок 3.10). При 100% замене мясного сырья на мясо кур ВСС снизилась в битках нежных на 3,32±0,25%; битках по-сибирски на 3,72±0,35%; котлете натурально-рубленой на 2,8±0,20%; тефтелях на 3,09±0,20% по сравнению с контролем (0%).

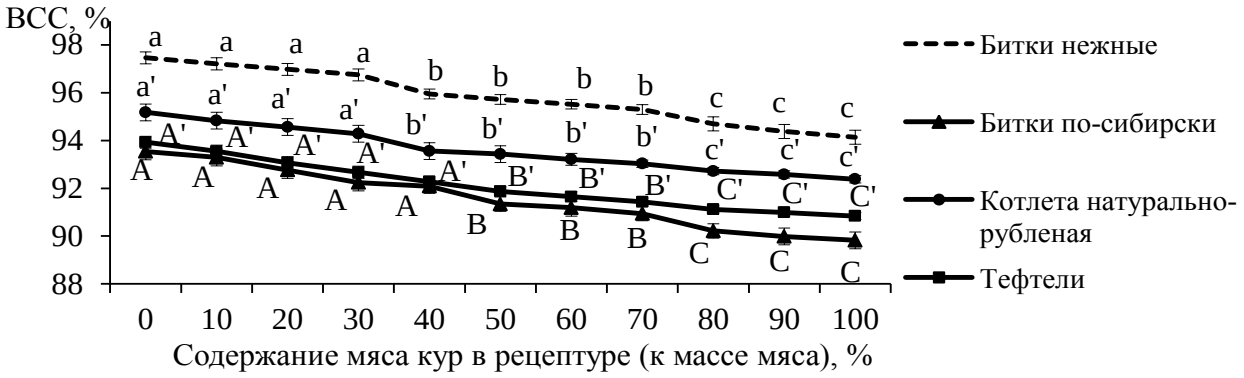


Рисунок 3.10 – Влагосвязывающая способность (ВСС) в зависимости от содержания мяса кур в рецептурах мясных рубленых изделий, %

Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия, (M±m, n=6)

Более высокие показатели массовой доли связанной влаги наблюдались у битков нежных и котлеты натурально-рубленой. Этот факт объясняется использованием в составе рецептуры пшеничного хлеба (битки нежные) и количественным содержанием белка в системе (котлета натурально-рубленая,

мясная составляющая фарша – 95%). Полученные данные позволяют предположить, что эти мясные рубленые изделия будут иметь более низкие потери при термообработке, в меньшей степени подвергаться микробиологической порче при хранении и обладать большей сочностью, чем битки по-сибирски и тефтели.

По результатам проведенных экспериментов величина замены мясного сырья мясом кур не установлена, так как для централизованного производства, предусматривающего механизацию технологических операций, важно учитывать влияние мяса кур на структуру фарша. В этой связи особое внимание уделялось реологическим свойствам фаршей, была изучена их эффективная вязкость, как основная величина, определяющая течение процесса формования и отражающая равновесное состояние между процессами восстановления и разрушения структуры [26, 64].

Зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига и содержания мяса кур в рецептурах мясных рубленых изделий представлена на рисунке 3.11 (а-г). С увеличением массовой доли мяса кур в рецептурах эффективная вязкость фаршей уменьшалась, что можно связать со снижением влагосвязывающей способности фаршей. Имеющаяся в фарше несвязанная вода вытеснялась в прослойки между частицами фарша, зазор между ними увеличивался, межмолекулярное взаимодействие ослабевало, в результате чего вязкость продукта снижалась. При этом характер изменений эффективной вязкости каждого наименования мясного рубленого изделия индивидуален и объясняется разным составом дополнительных ингредиентов и их количественным соотношением в рецептуре.

Существенное влияние на изменение эффективной вязкости и структуру фаршей оказывала скорость сдвига. Снижение эффективной вязкости фарша с увеличением скорости сдвига обусловлено упорядочиванием ассиметричных молекул продукта, в силу их размещения по более длинной оси в направлении течения потока, при котором происходит растягивание клубков макромолекул в цепочке, что приводит к разрушению структуры системы [26].

При увеличении скорости сдвига в интервале 1-5,4 $с^{-1}$ эффективная вязкость всех образцов резко уменьшалась, с дальнейшим ростом скорости сдвига снижение замедлялось, а при скоростях сдвига более 27 $с^{-1}$ эффективная вязкость приближалась к постоянному значению. С учетом того, что эффективная вязкость является функцией скорости сдвига, по требованиям технологического процесса работы оборудования была определена скорость сдвига, при которой изучалось изменение эффективной вязкости и подбиралось оптимальное значение содержания мяса кур в рецептуре. Так, скорость вращения лопасти котлетоформовочной машины составила 5,4 $с^{-1}$.

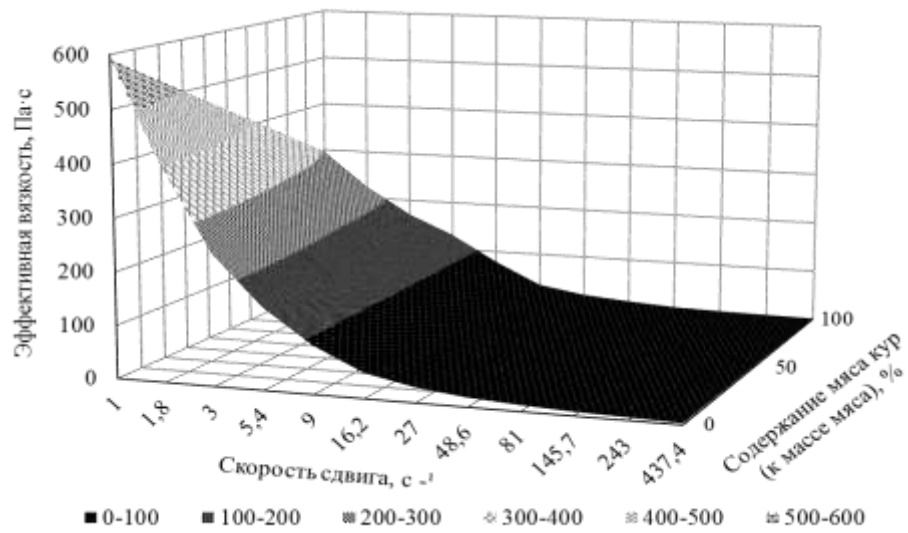
На основе реодинамических расчетов оборудования [26, 86] был определен оптимальный интервал эффективной вязкости для планируемого к использованию оборудования, который находился в диапазоне 130-140 Па·с.

Анализ эффективной вязкости при скорости сдвига 5,4 $с^{-1}$ показал, что в интервал 130-140 Па·с входили модельные образцы рецептур со следующим содержанием мяса кур (к массе мяса):

1) Битки нежные – 60-100% (рисунок 3.12, а);
2) Битки по-сибирски – 0-40% (рисунок 3.12, б);
3) Котлета натурально-рубленая – 0-60% (рисунок 3.12, в);
4) Тефтели – 0-40% (рисунок 3.12, г).

Из полученных данных следует, что чем больше содержание мяса кур в рецептурах, тем меньше эффективная вязкость фаршей. Наибольшее значение эффективной вязкости при данной скорости сдвига имели битки нежные (153,63 Па·с), кроме того, снижение эффективной вязкости при увеличении массовой доли мяса кур в этой рецептуре происходило менее интенсивно, чем в других изделиях. Вероятно, это связано с использованием в составе рецептуры хлеба, который способствует получению хорошо связанной структуры фарша, а также более высоким показателям массовой доли связанной влаги (ВСС).

а)



б)

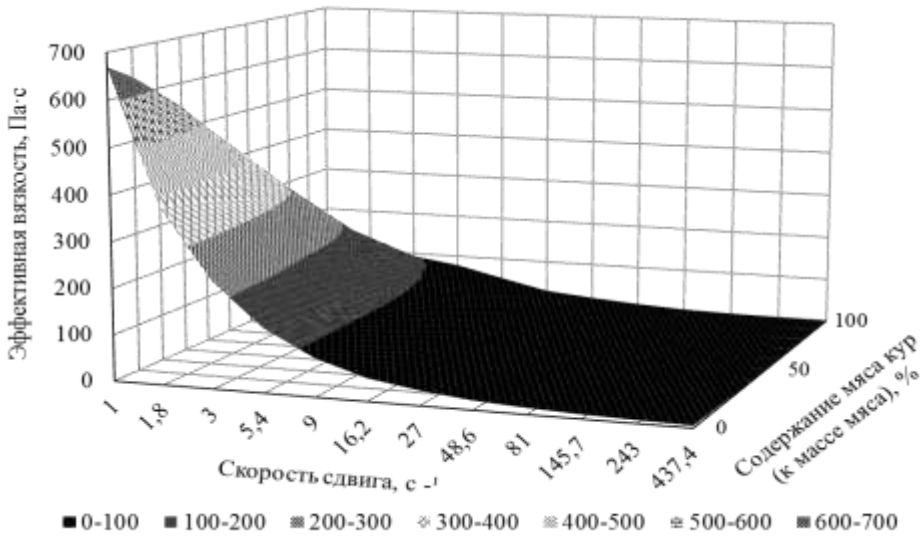
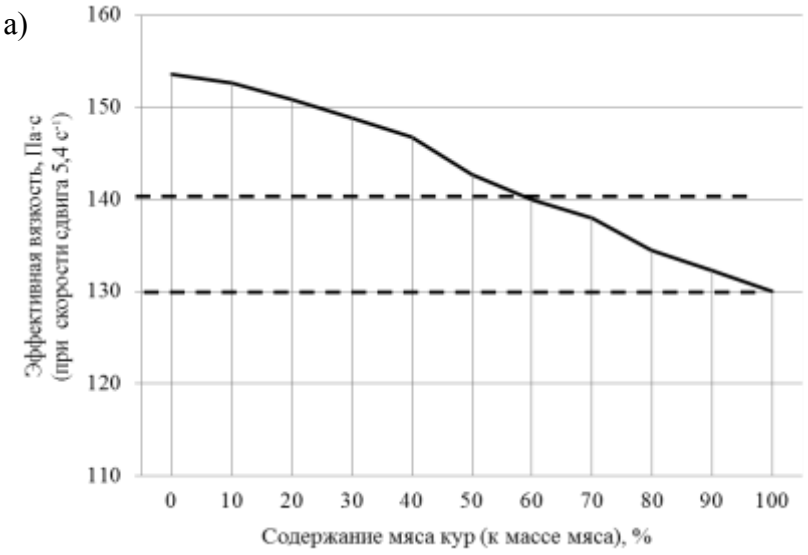


Рисунок 3.11 – Поверхность распределения эффективной вязкости в зависимости от скорости сдвига и содержания мяса кур в рецептуре:
а) Битки нежные, б) Битки по-сибирски

а)



б)

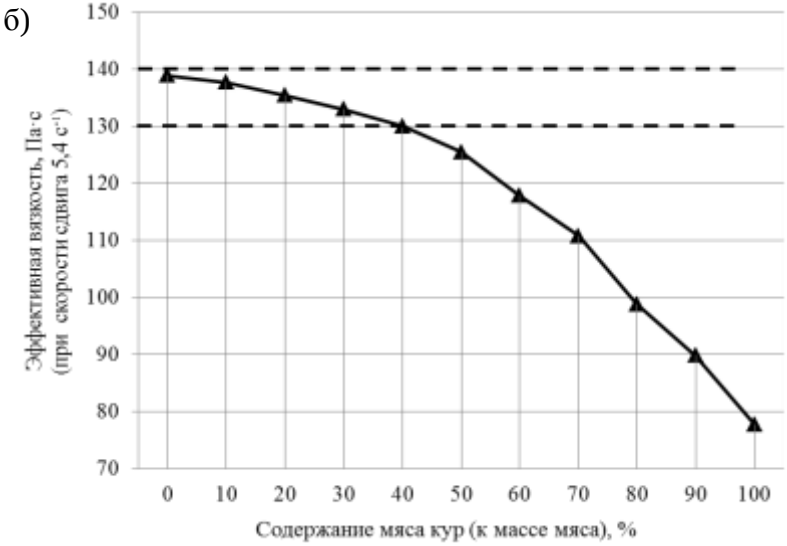
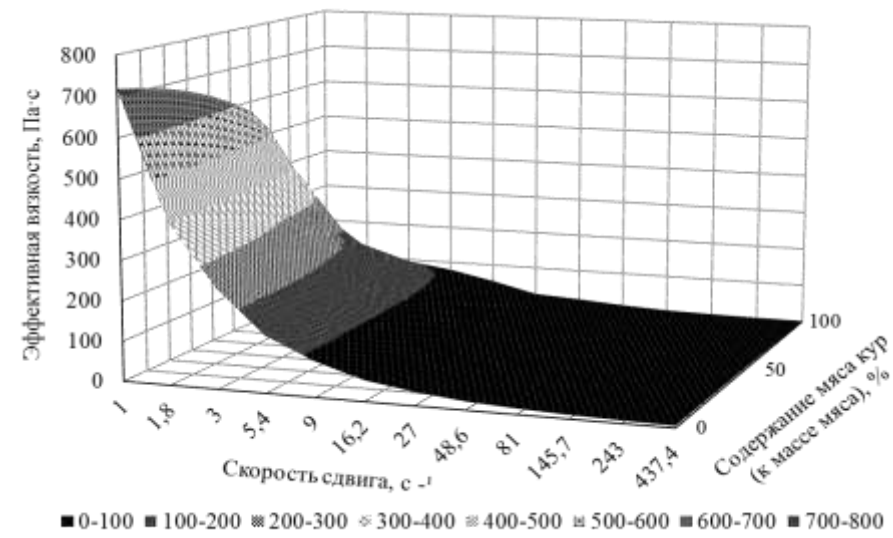


Рисунок 3.12 – Выборка эффективной вязкости при заданной скорости сдвига ($\dot{\gamma}$ =5,4 с$^{-1}$):
а) Битки нежные, б) Битки по-сибирски

в)



г)

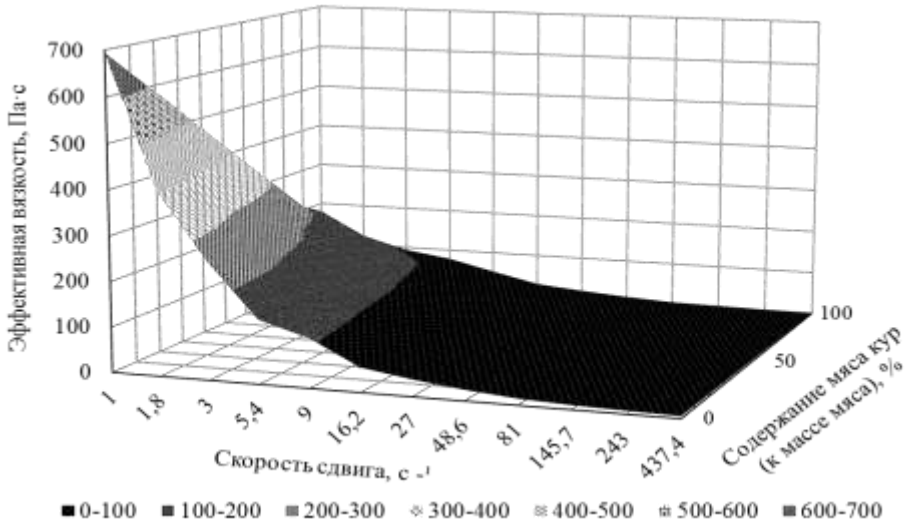
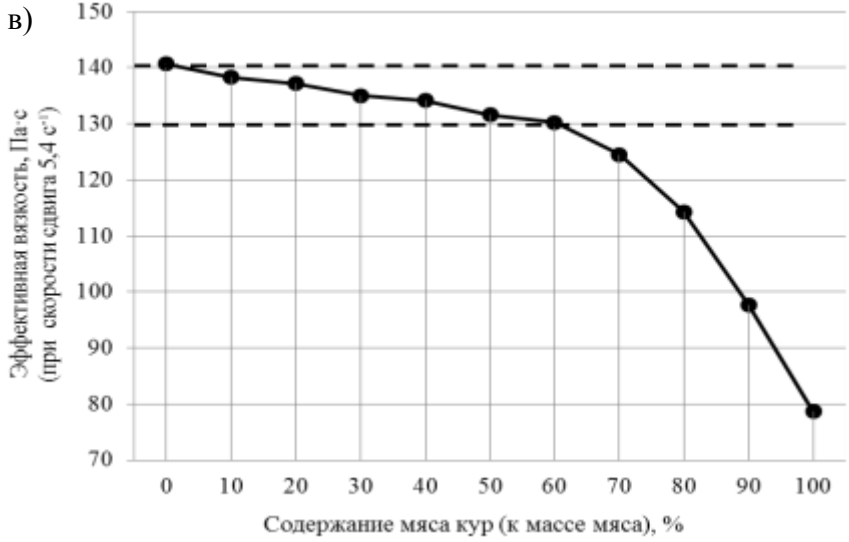


Рисунок 3.11 – Поверхность распределения эффективной вязкости в зависимости от скорости сдвига и содержания мяса кур в рецептуре:
в) Котлета натурально-рубленая, г) Тефтели

в)



г)

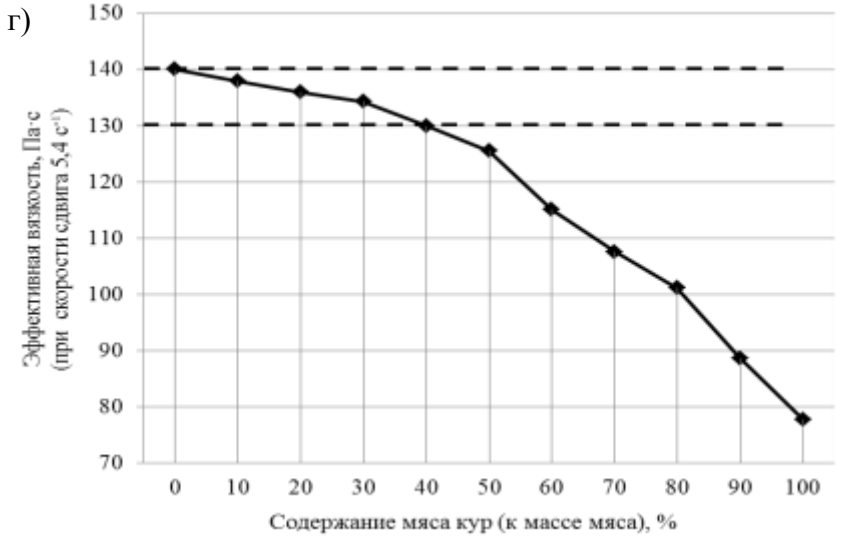


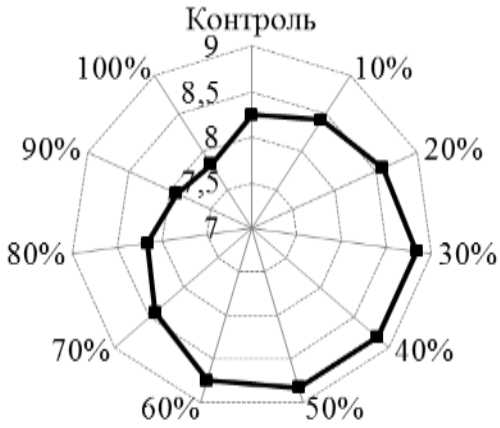
Рисунок 3.12 – Выборка эффективной вязкости при заданной скорости сдвига ($\dot{\gamma}$=5,4 с$^{-1}$):
в) Котлета натурально-рубленая, г) Тефтели

Органолептическая оценка модельных образцов битков нежных и битков по-сибирски показала, что замена свинины мясом кур существенно не отразилась на общей оценке изделий (рисунки 3.13, а и 3.13, б).

а) Битки нежные

б) Битки по-сибирски

в) Котлета натурально-рубленая



г) Тефтели

Рисунок 3.13 – Общая органолептическая оценка мясных рубленых изделий в зависимости от содержания мяса кур в рецептурах

По внешнему виду и цвету на разрезе различий не выявлено. В модельных образцах битков по-сибирски с увеличением массовой доли мяса кур (от 40% к массе мяса) консистенция изделий становилась более мягкой и нежной, однако при 80-100% содержании – изделия имели ярко выраженные запах и вкус, свойственные изделиям из мяса кур, в модельных образцах битков нежных,

возможно, за счет использования пряностей, запах и вкус мяса кур были менее выражены. В зависимости от вкусовых предпочтений потребителей по органолептическим показателям в этих рецептурах допустима 100% замена свинины мясом кур.

Замена говядины мясом кур в котлете натурально-рубленой повлияла на все органолептические показатели. С увеличением содержания мяса кур в модельных образцах изделия приобретали более бледный цвет поверхности (при 70-100% замене), консистенция становилась более нежной и мягкой, сочность изделий возрастала, цвет на разрезе был менее ярким. При 80-100% замене говядины мясом кур образцы имели ярко выраженные запах и вкус, свойственные изделиям из мяса кур. Наилучшими органолептическими показателями обладали изделия с содержанием мяса кур (к массе мяса) от 40 до 60% (рисунок 3.13, в).

Замена говядины и свинины мясом кур в тефтелях аналогичным образом отразилась на органолептических свойствах продукции. Наивысшую оценку дегустаторов получили изделия с содержанием мяса кур (к массе мяса) от 30 до 50% (рисунок 3.13, г).

По совокупности реологических и органолептических показателей установлено содержание мяса кур в рецептурах:

1) Битки нежные – 60-100%;
2) Битки по-сибирски – 0-40%;
3) Котлета натурально-рубленая – 40-60%;
4) Тефтели – 30-40%.

Исследования влагоудерживающей способности и потерь массы мясных рубленых изделий показали, что с увеличением процентного содержания мяса кур в рецептуре (до 100%) влагоудерживающая способность снижалась в среднем на 3,23±0,45% (рисунок 3.14), а потери массы возрастали на 3,05±0,35% (рисунок 3.15) по сравнению с контролем (0%).

Влагоудерживающая способность в битках нежных (100%) снизилась на 3,32±0,35%, в битках по-сибирски (40%) на 1,45±0,20%, в котлете натурально-рубленой (60%) и тефтелях (40%) – на 1,97±0,25% и 1,65±0,15%, соответственно.

Данные изменения несущественны и не отразились на органолептических показателях продукции.

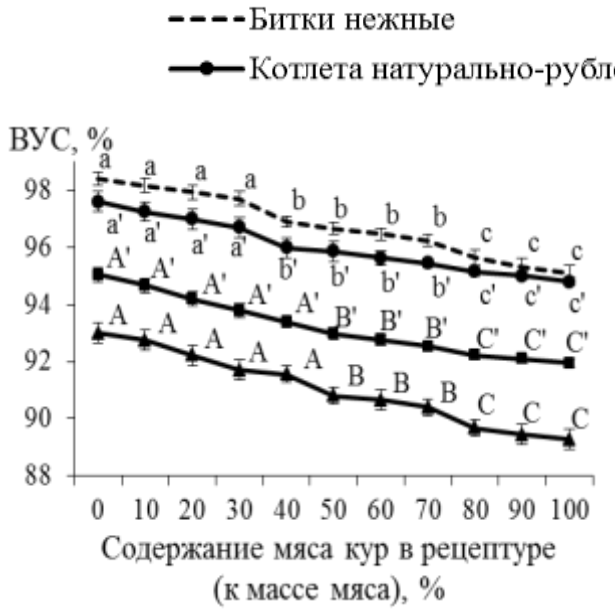


Рисунок 3.14 – Влагоудерживающая способность в зависимости от содержания мяса кур в рецептурах мясных рубленых изделий, %

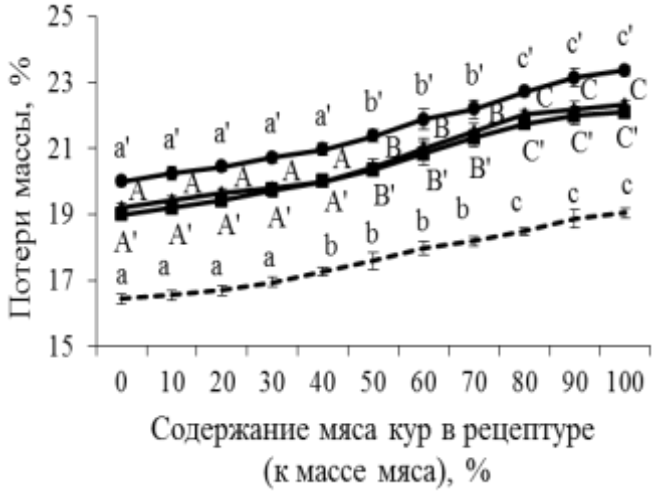
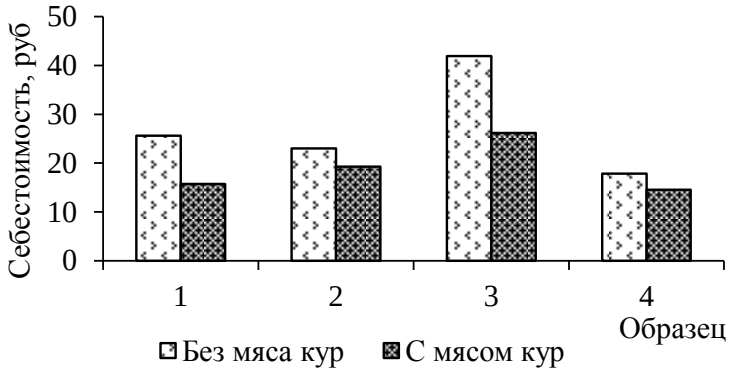


Рисунок 3.15 – Потери массы в зависимости от содержания мяса кур в рецептурах мясных рубленых изделий, %

Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия, (M±m, n=6)

Потери массы составили для битков нежных (100%) – 2,6±0,25%; для битков по-сибирски (40%) – 0,8 ±0,18%; для котлеты натурально-рубленой и тефтелей – 1,9±0,22 и 1,0±0,20%, соответственно. Величина потерь не превышает 3%, что считается допустимым отклонением от нормы [115].

Учитывая, что «цена» – наиболее значимый критерий для большей части опрошенных респондентов (рисунок 3.7), при составлении рецептур использовалась максимально возможная замена мясного сырья мясом кур, что позволило снизить себестоимость порции изделий 1-4 на 38,5%; 16,3%; 37,6% и 18,6%, соответственно (рисунок 3.16).



1 – Битки нежные; 2 – Битки по-сибирски; 3 – Котлета натурально-рубленая; 4 – Тефтели

Рисунок 3.16 – Себестоимость мясных рубленых изделий

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено оптимальное содержание мяса кур от массы мясного сырья в рецептурах мясных рубленых изделий: битки нежные – 100%; битки по-сибирски – 40%; котлета натурально-рубленая – 60%; тефтели – 40%.Технико-технологические карты на мясные рубленые изделия представлены в приложении А.

3.3 Исследование структурно-механических характеристик мясных фаршей с оптимальным содержанием мяса кур

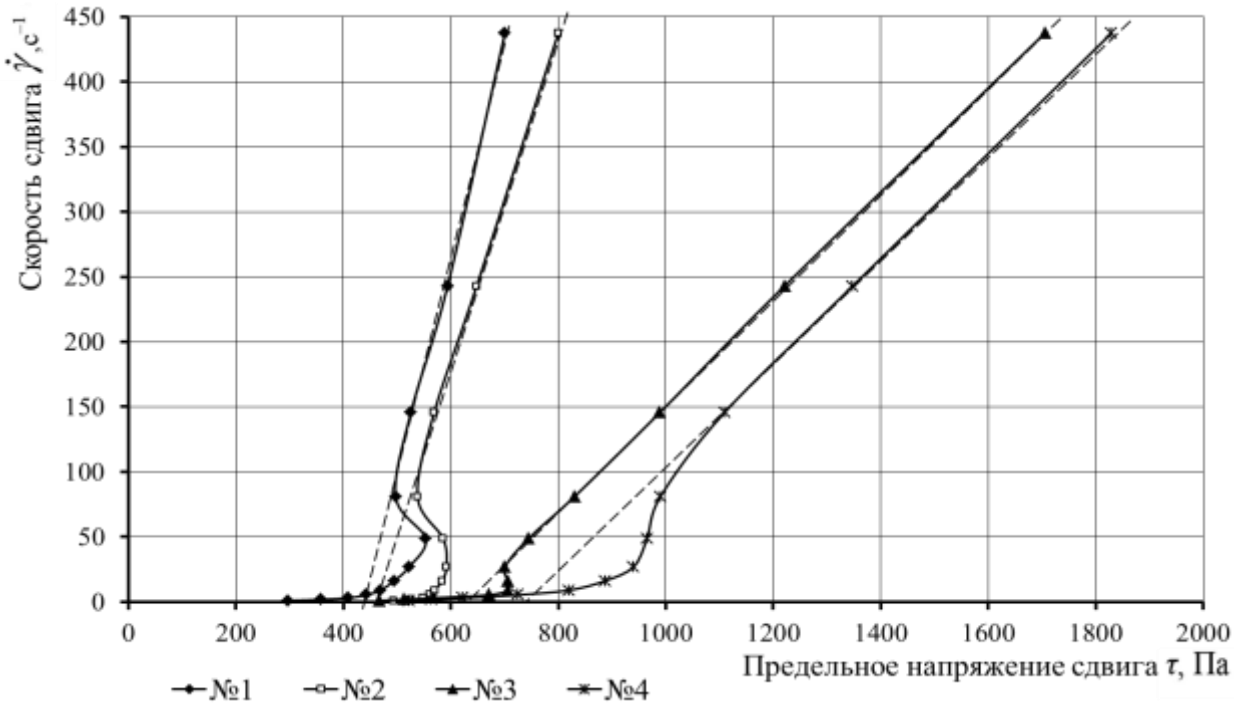
Знание основных реологических показателей, формирующих структуру полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий, позволяет правильно оценить их качество, своевременно обеспечить контроль и регулирование технологических процессов на разных стадиях производства [64, 106].

Фарш мясных рубленых изделий – это пластично-вязкий продукт, характеризующийся комплексом свойств, в число которых входят предельное напряжение сдвига, эффективная вязкость и адгезия. Консистенция готовых рубленых мясных изделий непосредственно зависит от влагосодержания, жирности, степени измельчения и характеризуется величиной предельного напряжения сдвига. По сравнению с изменением величин других реологических

свойств, предельное напряжение сдвига наиболее чувствительно к изменению технологических и механических факторов. Поэтому этот показатель используется для оценки фарша в процессе его изготовления [2, 19, 64, 107, 181].

Для выбранных рецептур построены кривые течения и определены реологические уравнения, описывающие их деформационное поведение.

Установлено, что при приложении напряжения структура мясных фаршей с мясом кур начинает разрушаться, о чем свидетельствуют кривые течения, показанные на рисунке 3.17 [64].



№1 – Битки нежные; №2 – Битки по-сибирски;

№3 – Котлета натурально-рубленая; №4 – Тефтели

Рисунок 3.17 – Кривые течения мясных фаршей

Кривые течения графически отображают соотношение между процессами разрушения и восстановления на различных скоростях сдвига, то есть при механической обработке продукта происходит одновременно как разрушение, так и восстановление связей в материале. Анализ полученных кривых показывает, что все образцы проявляют псевдо-пластический характер течения, описываемый реологическим уравнением Бингама [181]:

$$\tau = \tau_0 + \eta_{пл} \cdot \dot{\gamma} \text{ , (5)}$$

где τ– предельное напряжение сдвига, Па;

τ_0 – напряжение необходимое для разрушения структуры, Па;

$\eta_{пл}$– пластическая вязкость, Па·с;

$\dot{\gamma}$ – скорость сдвига, с$^{-1}$.

Причем образцы №1 и № 2 имеют меньший угол наклона аппроксимирующей их прямой линии, чем образцы № 3 и № 4, что отражается величиной пластической вязкости, представленной в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Пластическая вязкость и коэффициент консистенции мясных фаршей

Номер образца	1	2	3	4
Пластическая вязкость $\eta_{пл}$, Па·с	0,23	0,31	0,93	0,97
Коэффициент консистенции, *К*	2,47	2,7	2,67	2,72

Зависимость эффективной вязкости ($\eta_{эф}$) от скорости сдвига ($\dot{\gamma}$) мясных фаршей представлена на рисунке 3.18.

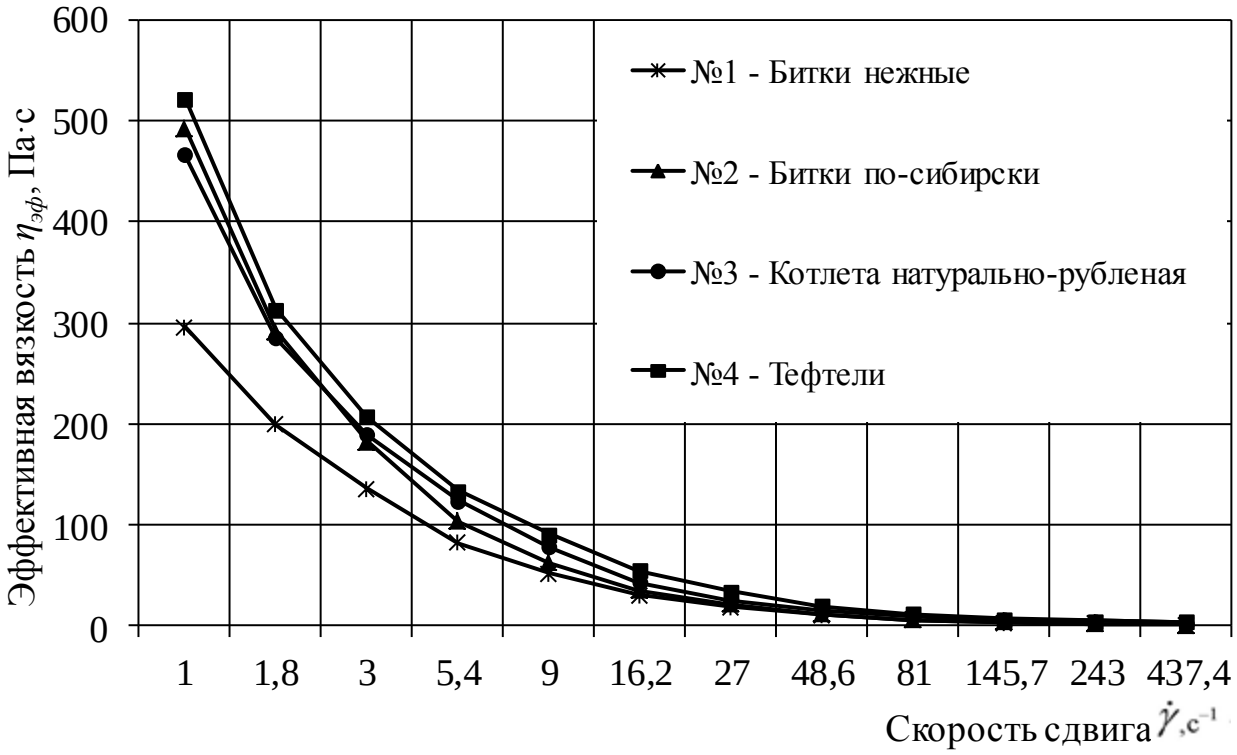


Рисунок 3.18 – Зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига мясных фаршей

Выявлено, что с увеличением скорости сдвига эффективная вязкость всех мясных фаршей уменьшается [64].

Для каждого образца получены уравнения, показывающие зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига, представленные в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Уравнения, показывающие зависимость эффективной вязкости от скорости сдвига мясных фаршей

Номер образца	Наименование изделия	Уравнение
1	Битки нежные	$\eta_{эф_1} = 296{,}18 \cdot \dot{\gamma}^{-0{,}893}$ (7)
2	Битки по-сибирски	$\eta_{эф_2} = 493{,}08 \cdot \dot{\gamma}^{-1{,}047}$ (8)
3	Котлета натурально-рубленая	$\eta_{эф_3} = 467{,}01 \cdot \dot{\gamma}^{-1{,}202}$ (9)
4	Тефтели	$\eta_{эф_4} = 522{,}05 \cdot \dot{\gamma}^{-1{,}121}$ (10)

Различие в значениях эффективных вязкостей фаршей, можно объяснить разным наполнением фаршей. Данные уравнения необходимы для реодинамических расчетов и подбора оборудования. Показатель степени во всех этих уравнениях показывает индекс течения материала.

Адгезия продукта подразумевает его прилипание к какому-либо конструкционному материалу при поверхностном контакте. Применительно к производству мясных фаршевых изделий явление адгезии проявляется в момент формования мясных рубленых полуфабрикатов на котлетоформовочных аппаратах и учитывается при конструировании рабочих органов аппаратов пищевых производств [99]. Экспериментально определено, что адгезия исследуемых фаршей линейно убывала с 4 по 1 образец, что связано со свойствами используемого сырья, и ее величина составила 85,345; 82,662; 75,903; 68,625 Па, соответственно.

Исследования предельного напряжения сдвига, эффективной вязкости и адгезии мясных фаршей позволили количественно оценить их основные реологические параметры, которые нужны для выбора оптимальных технологических процессов (перемешивание, порционирование, формование) при централизованном производстве полуфабрикатов на основе смешанных фаршей.

3.4 Оценка пищевой ценности мясных рубленых изделий

Пищевая ценность – совокупность свойств пищевых продуктов, обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и основных пищевых веществах [148]. Пищевая ценность кулинарной продукции определяется химическим составом и значением отдельных ее компонентов в питании человека, дает наиболее полное представление о полезных свойствах продукта, включая биологическую ценность [92].

Полученные данные по содержанию основных пищевых веществ (белков, жиров, углеводов) и энергетической ценности исследуемых мясных рубленых изделий приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Содержание основных пищевых веществ и энергетической ценности мясных рубленых изделий

Наименование образца	Содержание, %			Энергетическая ценность, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	
Мясные рубленые изделия без мяса кур (контроль)				
1.Битки нежные	14,52±0,43 (12,35)	21,40±0,64 (18,19)	10,26±0,25 (8,72)	291,72 (247,96)
2.Битки по-сибирски	15,30±0,38 (12,24)	20,02±0,57 (16,02)	5,00±0,12 (4,03)	261,38 (209,10)
3.Котлета натурально-рубленая	16,05±0,45 (12,04)	5,52±0,17 (4,14)	3,13±0,09 (2,39)	126,40 (94,80)
4.Тефтели	11,28 ±0,29 (6,77)	10,98±0,33 (6,59)	12,69±0,35 (7,67)	197,70 (116,82)
Мясные рубленые изделия с мясом кур				
1.Битки нежные	15,23±0,41 (12,95)	16,62±0,50 (14,13)	10,31±0,27 (8,76)	251,71 (213,95)
2.Битки по-сибирски	15,56±0,40 (12,45)	16,89±0,52 (13,51)	5,04±0,14 (4,03)	234,45 (187,56)
3.Котлета натурально-рубленая	16,74±0,43 (12,56)	15,29±0,43 (11,47)	3,18±0,08 (2,39)	217,29 (162,97)
4.Тефтели	11,49±0,27 (6,89)	11,37±0,34 (6,82)	12,78±0,32 (7,67)	199,42 (119,65)
Примечание: содержание пищевых веществ и энергетическая ценность указаны на 100 г продукта; значения в скобках – на выход блюда				

Оценивая общий химический состав мясных рубленых изделий с мясом кур и степень соответствия соотношений количественного содержания основных нутриентов формуле сбалансированного питания, следует отметить, что во всех изделиях содержание белков и жиров – высокое, соотношение этих пищевых веществ в исследуемых продуктах близко к единице. Такое соотношение оптимально для максимального удовлетворения как пластических, так и энергетических потребностей человека.

Результаты исследования пищевой ценности показали, что в битках нежных и битках по-сибирски с мясом кур содержание жира ниже, чем в контрольных образцах на 4,78 и 3,13%, соответственно, в котлете натурально-рубленой выше на 9,77%, в тефтелях – изменений нет. По содержанию белков и углеводов – отличий не выявлено.

Введение мяса кур в рецептуры позволило получить мясные рубленые изделия с наиболее благоприятным соотношением белка и жира. Отклонения экспериментально полученных значений от расчетных не превышают допустимых величин (±5%) [120].

По уровню энергетической ценности битки нежные являются высокоэнергетичным продуктом, битки по-сибирски, котлета натурально-рубленая, тефтели – среднеэнергетичными продуктами.

Достаточно высока степень удовлетворения суточной потребности человека по белку (до 28,86%) и жиру (до 28,15%) при употреблении 100 г мясного рубленого продукта (таблица 3.7).

Для расчета степени удовлетворения суточной потребности взрослого человека в основных пищевых веществах и энергии использованы официально утвержденные в России нормативы [145].

Таблица 3.7 – Степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека в основных пищевых веществах и энергии при употреблении мясных рубленых изделий с мясом кур

Суточная потребность [145]		Степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека, %			
		1.Битки нежные	2.Битки по-сибирски	3.Котлета натурально-рубленая	4.Тефтели
1		2	3	4	5
Белки					
мужчины	65-117 г	13,02-23,43	13,29-23,94	14,31-25,75	9,82-17,68
		(11,07-19,92)	(10,63-19,15)	(10,73-19,31)	(5,89-10,61)
женщины	58-87 г	17,51-26,26	17,91-26,83	19,24-28,86	13,21-19,81
		(14,88-22,32)	(14,34-21,46)	(14,43-21,65)	(7,93-11,89)
Жиры					
мужчины	70-154 г	10,79-23,74	10,97-24,13	9,93-21,84	7,38-16,24
		(9,17- 20,18)	(8,78-19,30)	(7,45-16,38)	(4,43-9,74)
женщины	60-102 г	16,29-27,70	16,56-28,15	14,99-25,48	11,15-18,95
		(13,85-23,55)	(13,25-22,52)	(11,24-19,11)	(6,69-11,37)
Энергетическая ценность					
мужчины	2100-4200 ккал	5,99-11,99	5,58-11,16	5,17-10,35	4,75-9,49
		(5,09-10,19)	(4,46-8,93)	(3,87-7,76)	(2,85-5,69)
женщины	1800-3050 ккал	8,25-13,98	7,69-13,03	7,12-12,07	6,54-11,08
		(7,01-11,88)	(6,15-10,04)	(5,34-9,05)	(3,92-6,65)
Примечание: степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека (%) рассчитана на употребление 100 г продукта; значения, указанные в скобках – с учетом выхода блюда					

Данные минерального состава свидетельствуют о высоком содержании железа (от 1,7 до 2,5 мг/100 г), фосфора (от 101,0 до 191,2 мг/100 г) и натрия (от 196,4 до 214,9 мг/100 г) во всех мясных рубленых изделиях с мясом кур, низком содержании кальция и удовлетворительном содержании других минеральных веществ (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Минеральный состав мясных рубленых изделий

Наименование образца		Na, мг	% СП	K, мг	% СП	Ca, мг	% СП	Mg, мг	% СП	P, мг	% СП	Fe, мг	% СП
		1300[1]		2500[1]		1000[1]		400[1]		800[1]		10 – 18[1]	
Битки нежные	2	208,9 ±25,5	16,1	264,9 ±26,7	10,6	30,6 ±0,7	3,1	23,8 ±0,5	6,0	110,3 ±7,8	13,8	1,7 ±0,1	9,4-17
	3	177,6	13,7	225,2	9,0	26,0	2,6	20,2	5,1	93,8	11,7	1,4	7,8-14
Битки по-сибирски	2	196,4 ±22,3	15,1	221,8 ±21,7	8,9	29,4 ±0,7	2,9	21,5 ±0,5	5,4	175,8 ±8,2	21,9	2,0 ±0,1	11 -20
	3	157,1	12,1	177,4	7,1	23,5	2,4	17,2	4,3	140,6	17,6	1,6	8,9-16
Котлета натурально-рубленая	2	204,9 ±24,7	15,8	242,5 ±23,6	9,7	21,4 ±0,5	2,1	24,2 ±0,6	6,1	191,2 ±11,4	23,9	2,5 ±0,1	14 -25
	3	153,7	11,8	181,9	7,3	16,1	1,6	18,2	4,6	143,4	17,9	1,9	11,9-16
Тефтели	2	214,9 ±29,3	16,5	264,0 ±26,1	10,6	22,8 ±0,5	2,3	24,8 ±0,7	6,2	101,0 ±7,1	12,6	1,8 ±0,1	10 -18
	3	128,9	9,9	158,4	6,3	13,7	1,4	14,9	3,7	60,6	7,6	1,1	6,1-11

Примечание: СП - степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека, %;
[1] - суточная потребность, мг [145]; строки [2] – на 100 г продукта; строки [3] - с учетом выхода блюда

Известно, что мясо и мясные продукты являются важнейшими источниками витаминов группы В, которые влияют на процессы пищеварения, клеточного дыхания, нервную систему, сердечно-сосудистую деятельность, участвуют в реакциях обмена аминокислот и жирных кислот, в процессах кроветворения и выполняют ряд других важных функций в организме человека [186]. Полученные значения витаминного состава мясных рубленых изделий подтверждают высокое содержание витаминов этой группы (таблица 3.9).

Так, при потреблении в пищу 100 г котлеты натурально-рубленой удовлетворяется суточная потребность в витамине В12 – на 100%, битков нежных – на 67%; битков по-сибирски и тефтелей – на 33%. Следует отметить, также высокое содержание витамина В1 и В2 в образце 2, витаминов В3 и В6 – во всех изделиях (таблица 3.9).

Кроме того, суточная потребность в витамине А при потреблении в пищу 100г битков нежных удовлетворяется на 42%, битков по-сибирски – на 21%, котлеты натурально-рубленой – на 32%, тефтелей – на 11%.

Таблица 3.9 – Содержание витаминов группы В в мясных рубленых изделиях

Наименование образца		В1, мг	% СП	В2, мг	% СП	В3, мг	% СП	В6, мг	% СП	В9, мг	% СП	В12, мг	% СП
		1,5[1]		1,8[1]		20[1]		2[1]		0,4[1]		0,003[1]	
Битки нежные	[2]	0,09 ±0,01	5,9	0,18 ±0,02	10,0	6,52 ±0,4	32,6	0,44 ±0,07	22,0	0,009 ±0,001	2,3	0,002 ±0,0002	66,7
	[3]	0,08	5,3	0,15	8,3	5,54	27,7	0,37	18,5	0,008	2,0	0,002	66,7
Битки по-сибирски	[2]	0,25 ±0,02	16,7	0,21 ±0,03	11,7	2,85 ±0,2	14,3	0,33 ±0,06	16,5	0,006 ±0,001	1,5	0,001 ±0,0001	33,3
	[3]	0,20	13,3	0,17	9,4	2,28	11,4	0,26	13,0	0,005	1,3	0,001	33,3
Котлета натурально-рубленая	[2]	0,08 ±0,01	5,3	0,19 ±0,02	10,6	5,10 ±0,4	25,5	0,48 ±0,09	24,0	0,009 ±0,001	2,3	0,003 ±0,0002	100
	[3]	0,06	4,0	0,14	7,8	3,83	19,2	0,36	18,0	0,007	1,8	0,002	66,7
Тефтели	[2]	0,14 ±0,02	9,3	0,11 ±0,01	6,1	2,12 ±0,2	10,6	0,26 ±0,04	13,0	0,012 ±0,002	3	0,001 ±0,0001	33,3
	[3]	0,08	5,3	0,07	3,9	1,27	6,4	0,16	8,0	0,007	0,5	0,001	33,3

Примечание: СП - степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека, %;
[1] - суточная потребность, мг [145]; строки [2] – на 100 г продукта; строки [3] - с учетом выхода блюда

Качество жира определяется структурными характеристиками жирных кислот и соотношением их между собой. В обычном рационе питания наилучшим считается соотношение: насыщенные жирные кислоты (НЖК) – 30%, ненасыщенные жирные кислоты (ННЖК) – 70% [78]. Для битков нежных и битков по-сибирски соотношение НЖК : ННЖК составило – 36% : 64%, для котлеты натурально-рубленой – 39% : 61%, для тефтелей – 41% : 59%, что близко к оптимальному показателю, принятому для определения ценности жира.

Наряду с определением химического состава, была изучена биологическая ценность мясных рубленых изделий. Биологическая ценность характеризует качественный состав пищевого белка и отражает сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к выбранному эталонному белку ФАО/ВОЗ. Оптимальный состав аминокислот в белке определяет степень его усвоения [148]. Белок исследуемых мясных рубленых изделий содержит все незаменимые аминокислоты. Во всех образцах наблюдается высокое содержание

лизина и триптофана, лимитирующие аминокислоты отсутствуют (аминокислотный скор более 100%). Сравнительная характеристика показателей аминокислотного состава мясных рубленых изделий со шкалой идеального белка свидетельствует об их биологической полноценности (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Содержание незаменимых аминокислот (г/100 г белка) и аминокислотный скор (%) мясных рубленых изделий

Наименование незаменимых аминокислот	Эталон ФАО/ ВОЗ	Образец 1		Образец 2		Образец 3		Образец 4	
		Битки нежные		Битки по-сибирски		Котлета натурально-рубленая		Тефтели	
		Содержание аминокислот	Скор	Содержание аминокислот	Скор	Содержание аминокислот	Скор	Содержание аминокислот	Скор
Валин	5,0	5,57 ±0,18	111,42	5,74 ±0,20	114,80	6,27 ±0,20	125,40	6,27 ±0,19	125,30
Изолейцин	4,0	4,74 ±0,22	118,52	4,80 ±0,20	120,02	5,03 ±0,23	125,84	5,13 ±0,23	128,25
Лейцин	7,0	8,58 ±0,11	122,54	8,11 ±0,09	115,84	9,34 ±0,11	133,45	9,15 ±0,09	130,73
Лизин	5,5	9,62 ±0,32	174,97	8,69 ±0,30	158,06	10,51 ±0,32	191,05	9,67 ±0,30	175,86
Метионин + цистин	3,5	4,26 ±0,18	121,84	4,26 ±0,18	121,61	4,61 ±0,19	131,64	4,39 ±0,15	125,43
Треонин	4,0	5,15 ±0,21	128,65	4,82 ±0,19	120,59	5,44 ±0,22	136,01	5,20 ±0,21	129,99
Триптофан	1,0	1,85 ±0,09	185,42	1,58 ±0,07	158,17	1,75 ±0,07	174,83	1,64 ±0,06	163,92
Фенилаланин + тирозин	6,0	8,50 ±0,25	141,75	8,19 ±0,20	136,54	9,19 ±0,27	153,17	9,15 ±0,25	152,54
Сумма незаменимых аминокислот	36,0	48,28		46,20		52,14		50,60	
Биологическая ценность пищевого белка, %		73,28		84,10		78,97		83,80	
Коэффициент утилитарности (U)		0,831		0,895		0,866		0,891	
Показатель сопоставимой избыточности (σ_c)		0,733		0,424		0,558		0,438	

Для оценки сбалансированности незаменимых аминокислот в белке мясных рубленых изделий и рациональности их использования организмом человека применялись коэффициент утилитарности аминокислотного состава (U) и показатель сопоставимой избыточности (σ_c).

Коэффициент утилитарности (U) аминокислотного состава белка отражает количественную сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону). В идеале коэффициент утилитарности должен быть равен единице [148]. Показатель сопоставимой избыточности (σ_c), характеризует суммарную массу аминокислот, не используемых из-за несбалансированности аминокислотного состава на анаболические цели, в таком количестве, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию в 100 г белка-эталона. В идеале показатель сопоставимой избыточности стремится к нулю [148].

Таким образом, чем выше значения коэффициента утилитарности (U) или чем меньше значения показателя сопоставимой избыточности (σ_c), тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем рациональнее они могут быть использованы организмом.

Оценка соотношения аминокислот по сравнению с эталоном ФАО показывает, что в организме человека аминокислоты битков нежных способны утилизироваться примерно на 83 % (U=0,831), битков по-сибирски – на 90% (U=0,895), котлет натурально-рубленых – на 87% (U=0,866) и тефтелей – на 89% (U=0,891). Показатели сопоставимой избыточности (σ_c) находятся в пределах от 0,424 до 0,733 (таблица 3.10). Анализируя данные таблицы 3.10, стоит отметить, что лучше всего по составу аминокислот сбалансированы белки образца 2, следующими по сбалансированности являются белки образцов 4, 3 и 1, соответственно. Можно предположить, что белки образца 2 будут лучше перевариваться и более рационально использоваться организмом. Тем не менее, показатели, характеризующие аминокислотную сбалансированность мясных рубленых изделий (U, σ_c), подтверждают высокую биологическую ценность белков всех исследуемых продуктов.

3.5 Обоснование технологических параметров централизованного производства охлажденной мясной рубленой кулинарной продукции

Технологии продуктов с продленными сроками годности должны базироваться на использовании технологических параметров и режимов, позволяющих сохранить высокие органолептические показатели и обеспечить гарантированную безопасность продукта в течение установленного срока годности. Недостаточная температура нагрева или охлаждения могут стать причиной развития микроорганизмов и привести к преждевременной порче продукта. Поэтому, выбор технологических параметров производства продукции должен быть научно обоснован.

Производство мясных рубленых изделий осуществлялось в соответствии с требованиями разработанной технологической инструкции (ТУ ТИ 9214-009-47508191-2012) с соблюдением действующих санитарных и ветеринарных норм и правил: «Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», Санитарных правил и норм (СанПиН 2.3.2.1078-01), «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», «Ветеринарно-санитарных правил использования и переработки импортного мяса и мясопродуктов».

Технологический процесс производства мясных рубленых полуфабрикатов включал следующие операции:

- входной контроль и приемку сырья и материалов;
- подготовку пищевых ингредиентов, добавок, пряностей и материалов;
- подготовку мясного сырья;
- измельчение мясного сырья;
- приготовление фарша;
- формование и панирование полуфабрикатов.

Подготовленные мясные ингредиенты измельчались по отдельности на мясорубке МИМ-600 с диаметром отверстий в решетке 5 мм, в соответствии с рецептурой составлялся фарш, который в течение 3-5 минут перемешивался в фаршемешалке ИПКС-019, затем проводились формование и панирование изделий. Температура фарша, поступающего на формование – не более 14°С.

Тепловая обработка существенно отражается на качестве готовой продукции. Способ нагрева, температурный и влажностный режим, продолжительность приготовления влияют не только на органолептические показатели, но и на санитарную безопасность изделий. В настоящее время для предприятий общественного питания выпускается большое количество теплового оборудования, отличающегося производителем, техническими и эксплуатационными характеристиками, в том числе пароконвектоматы, позволяющие программировать параметры технологического процесса, получать продукцию заданного и стабильного качества. Производителей пароконвектоматов, представляющих свою продукцию на российском рынке, достаточно много, в основном это компании Италии, Франции, Германии и Испании [89].

Выбор технологических режимов производства кулинарной продукции зависит от технико-эксплуатационных возможностей оборудования. Степень загрузки рабочей камеры, температура, влажность, время приготовления, вид и размер используемых гастроемкостей, количество полуфабрикатов в них также оказывают влияние на качество кулинарной продукции, приготовленной в пароконвектомате [89]. Практический опыт работы показывает, что разработанные производителем программы для приготовления блюд не всегда подходят для местного сырья.

При подборе режима приготовления мясных рубленых изделий за основу был взят режим, рекомендованный производителем пароконвектомата *Rational Self Cooking Center (SCC) 61 E*, для продукции данной группы: «Пар, конвекция, температура в рабочей камере 180°С, влажность 40%, время приготовления 10-14 минут». Мясные рубленые изделия, приготовленные в этом режиме, не обладали

достаточной сочностью, имели плотную консистенцию, подсушенную и неровную поверхность, которая после 30 минут хранения на линии раздачи становилась заветренной. Данные дефекты внешнего вида и консистенции в совокупности делают продукцию непригодной для реализации, так как привлекательность по внешнему виду является определяющим показателем при выборе продукта потребителем.

Технические возможности пароконвектомата *Rational Self Cooking Center (SCC) 61 E* позволяют регулировать влажность в рабочей камере. Для того чтобы устранить дефект «подсушенной поверхности» влажность изменялась от 40 до 90% (на каждые 10%). Характеристика режимов тепловой обработки мясных рубленых изделий представлена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Характеристика режимов тепловой обработки мясных рубленых изделий (с регулируемой влажностью и фиксированной температурой)

Режим тепловой обработки	Температура в рабочей камере, ºС	Влажность в рабочей камере, %	Температура в центре продукта, ºС	Время тепловой обработки, мин
Пароконвекционный (сочетание влажного и сухого жара)	180	40	90ºС - для образцов 1, 2 и 4; 85ºС – для образца 3	10-14
		50		
		60		
		70		
		80		
		90		

С целью определения оптимальной влажности изучались органолептические показатели качества готовой продукции, которые определялись путем дегустаций, а также потери массы, влагоудерживающая (ВУС) и жироудерживающая способности (ЖУС) мясных рубленых кулинарных изделий. Установлено, что с увеличением влажности (от 40 до 90%) в рабочей камере пароконвектомата ВУС мясных рубленых изделий возрастала в среднем на 3,26 % (рисунок 3.19); ЖУС – также повышалась на 1,64% (рисунок 3.20); потери массы снижались на 2,89% (рисунок 3.21). В интервале 80 - 90% влажности значения показателей ВУС и ЖУС не изменялись. Таким образом, приготовление изделий в среде влажного насыщенного пара способствует меньшим потерям влаги и обуславливает более высокие значения ВУС и ЖУС.

Рисунок 3.19- Зависимость влагоудерживающей способности (ВУС) мясных рубленых изделий от влажности в рабочей камере пароконвектомата, %

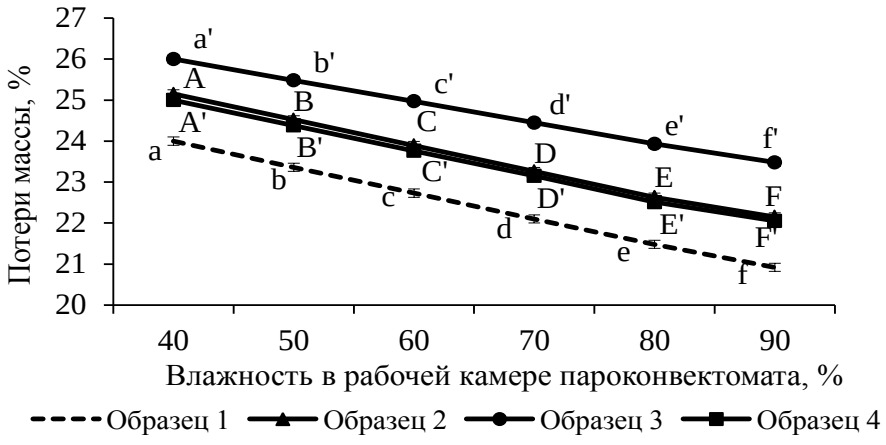


Рисунок 3.21- Зависимость потерь массы мясных рубленых изделий от влажности в рабочей камере пароконвектомата, %

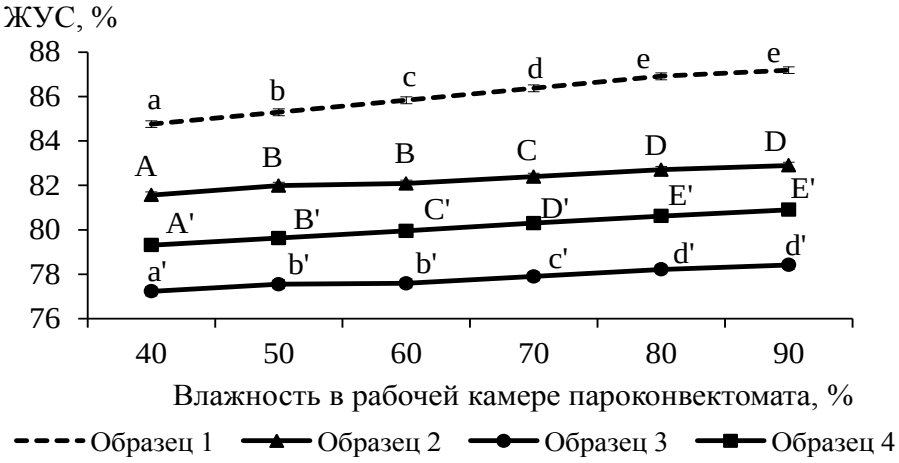


Рисунок 3.20- Зависимость жироудерживающей способности (ЖУС) мясных рубленых изделий от влажности в рабочей камере пароконвектомата, %

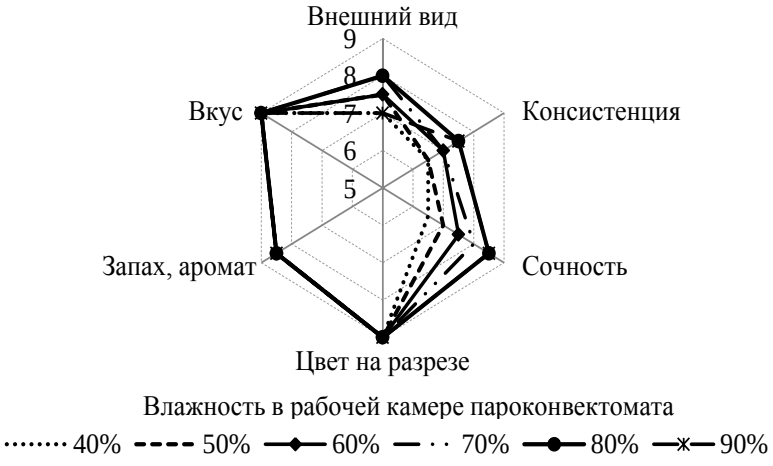


Рисунок 3.22- Органолептические показатели мясных рубленых изделий в зависимости от влажности в рабочей камере пароконвектомата

Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия; (M±m, n=6)

Режим приготовления в пароконвектомате значительно влияет на органолептические свойства продукции, поэтому органолептическая оценка изделий – решающий показатель при определении технологических параметров. В зависимости от влажности в рабочей камере пароконвектомата такие показатели, как цвет на разрезе, запах (аромат) и вкус – не изменялись; по внешнему виду, консистенции и сочности отмечены изменения (рисунок 3.22).

Внешний вид. При 40% влажности в рабочей камере пароконвектомата – поверхность изделий неровная, подсушенная, с небольшими деформациями (вмятинами и выпуклостями), без разрывов и трещин, с однородной светло-коричневой корочкой, панировка равномерная, не отстает от продукта. С увеличением влажности в рабочей камере до 80% внешний вид изделий улучшался, поверхность становилась более ровной, дефект «подсушенной» поверхности был устранен, однако наблюдалась незначительная деформация поверхности отдельных изделий, обусловленная быстрой денатурацией и коагуляцией белков под воздействием высокой температуры. При 90% влажности внешний вид мясной рубленой продукции ухудшался – панировка отставала от изделий, встречались единичные вздутия, поверхность имела бледноватый и отсыревший вид.

Консистенция. В интервале 40-50% влажности в рабочей камере пароконвектомата консистенция мясных рубленых изделий – плотная и недостаточно нежная. С увеличением влажности в рабочей камере до 90% консистенция становилась менее плотной и более нежной, однако, установленные требованиями к качеству мясных рубленых изделий, характеристики консистенции не были достигнуты.

Сочность мясных рубленых изделий с повышением влажности в рабочей камере пароконвектомата до 80% возрастала, при 80 и 90% влажности существенных отличий в сочности изделий не отмечено.

Анализ совокупности органолептических показателей, значений ВУС, ЖУС и потерь массы мясных рубленых изделий в зависимости от влажности в рабочей камере пароконвектомата показал, что наилучшими свойствами обладала

продукция, приготовленная при 80% влажности.

Для достижения установленных требованиями к качеству мясных рубленых изделий внешнего вида и консистенции подбиралась оптимальная температура в рабочей камере пароконвектомата.

Известно, что минимизация разности температур между воздухом в камере пароконвектомата и в центре обрабатываемого полуфабриката позволяет получить кулинарные изделия с большей сочностью и «нежностью». Кроме того, снижение температуры приготовления способствует образованию ровной поверхности (без деформаций) за счет постепенной денатурации и коагуляции белков. Поэтому при подборе режима стремились минимизировать эту разность, температура изменялась в диапазоне от 180°С до 155°С (на каждые 5°С). Характеристика режимов тепловой обработки мясных рубленых изделий показана в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Характеристика режимов тепловой обработки мясных рубленых изделий (с регулируемой температурой и фиксированной влажностью)

Режим тепловой обработки	Температура в рабочей камере, ºС	Влажность в рабочей камере, %	Температура в центре продукта, ºС	Время тепловой обработки, мин
Пароконвекционный (сочетание влажного и сухого жара)	180	80	90ºС - для образцов 1, 2 и 4; 85ºС – для образца 3	14-18
	175			
	170			
	165			
	160			
	155			

Основными критериями готовности кулинарной продукции являлись органолептические показатели и температура в центре изделий: 85°С – для котлеты натурально-рубленой и 90°С – для битков нежных, битков по-сибирски и тефтелей.

Пароконвектомат *Rational Self Cooking Center (SCC) 61 E* характеризуется неравномерностью полей температуры и скорости теплоносителя в рабочей камере в зависимости от уровня ее высоты, поэтому для гарантированного доведения до кулинарной готовности всей партии продукции важно место размещения термозонда в камере пароконвектомата и его положение в продукте.

Термозонд размещался в «холодной зоне», которой для данной модели является уровень второй направляющей снизу. Термозонд вводился в продукт под углом 30 - 45 градусов таким образом, чтобы острие зонда находилось в середине продукта. Толщина мясных рубленых изделий составляла 1,5 см, как и при традиционной технологии приготовления, и явилась достаточной для правильного размещения термозонда.

Выбор температуры в рабочей камере пароконвектомата осуществлялся по комплексной оценке органолептических показателей, функционально-технологических свойств (ВУС и ЖУС) и потерь массы мясных рубленых изделий.

Выявлено, что при снижении температуры со 180°С до 155°С ВУС и ЖУС мясных рубленых изделий возрастали в среднем на 2,51% (рисунок 3.23) и 1,58% (рисунок 3.24), соответственно. Потери массы снижались на 3,05% (рисунок 3.25). Приготовление мясных рубленых изделий в среде влажного насыщенного пара (80%) и пониженной температуры способствует меньшим потерям влаги и приводит к увеличению ВУС и ЖУС.

Органолептическая оценка продукции показала, что цвет на разрезе, запах (аромат) и вкус в зависимости от температуры в рабочей камере пароконвектомата не изменялись. Снижение температуры отразилось на внешнем виде, консистенции и сочности изделий (рисунок 3.26). В температурном диапазоне 165-155°С поверхность изделий стала ровной, деформации отсутствовали, однако при 155°С продукция имела бледноватый и слегка отсыревший вид. С уменьшением температуры в рабочей камере пароконвектомата консистенция продукции становилась менее плотной и более нежной, сочность изделий возрастала. Наилучшими органолептическими показателями обладала продукция, приготовленная при температуре 160°С.

Из выше изложенного следует, что для приготовления мясных рубленых изделий оптимальным является режим: «Пар, конвекция, температура в рабочей камере 160°С, влажность 80%».

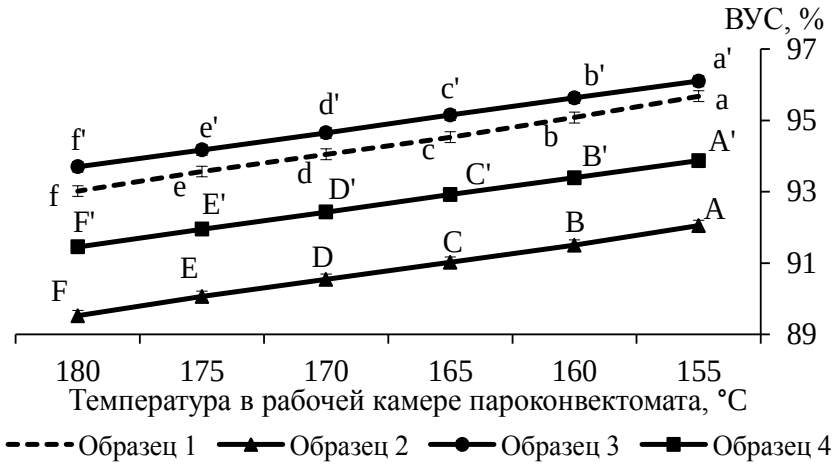


Рисунок 3.23- Зависимость влагоудерживающей способности (ВУС) мясных рубленых изделий от температуры в рабочей камере пароконвектомата, %

Рисунок 3.25- Зависимость потерь массы мясных рубленых изделий от температуры в рабочей камере пароконвектомата, %

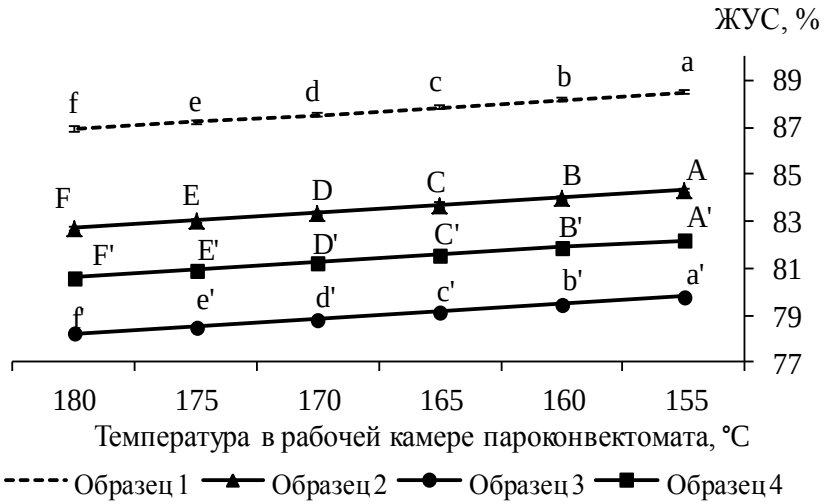


Рисунок 3.24- Зависимость жироудерживающей способности (ЖУС) мясных рубленых изделий от температуры в рабочей камере пароконвектомата, %

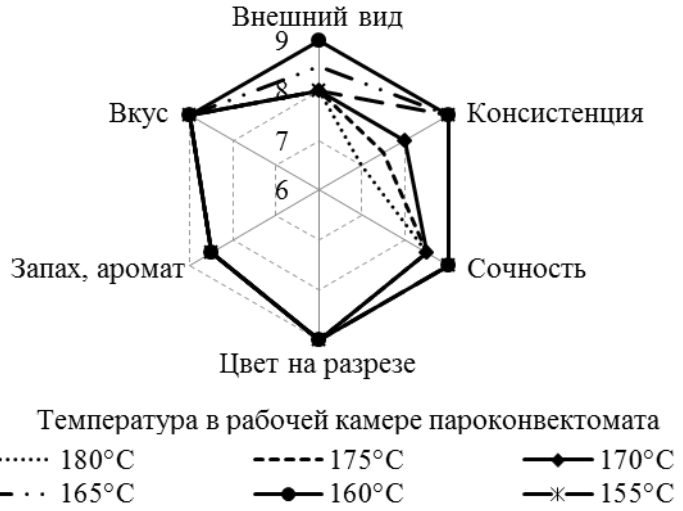


Рисунок 3.26 - Органолептические показатели мясных рубленых изделий в зависимости от температуры в камере пароконвектомата

Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия; (M±m, n=6)

В ходе экспериментов установлено, что для мясных рубленых изделий целесообразно применять стандартные гастроемкости из нержавеющей стали высотой 40-65 мм. При использовании гастроемкостей с невысокими бортами (20 мм) температурное воздействие на продукт более равномерное, цвет поверхности изделий более однородный, чем у продукции, приготовленной в гастроемкостях с бортами 40-65 мм. Однако исключается возможность использования крышки, что является необходимым для дальнейших технологических операций.

Оптимальное количество изделий в гастроемкости размером 530*650 мм: для битков нежных, битков по-сибирски, котлеты натурально-рубленой составило – 30 порций, для тефтелей – 42 порции.

Быстрое охлаждение после тепловой обработки обеспечивает меньшую обсемененность готовой продукции, обусловленную минимизацией времени нахождения продукта в температурном диапазоне от 65 до 10ºС, благоприятном для роста опасных микроорганизмов [12, 170, 203]. Поэтому после приготовления мясные рубленые изделия (с температурой 70-80°С) помещались в шкаф интенсивного охлаждения *(blast chiller) AFINOX* и охлаждались до температуры плюс 3°С в центре изделия, рекомендуемой руководством по приготовлению охлажденной продукции [207] и производителем данного оборудования, за время, не превышающее 90 минут. Среднее время охлаждения мясных рубленых изделий составило 40-50 минут. Затем продукция направлялась в охлаждаемую камеру с температурой 4±2°С (температура выбрана согласно требованиям СанПиН 2.3.2.1324-03[156]).

Транспортировка на раздаточное предприятие осуществлялась с использованием замороженных аккумуляторов холода и термоконтейнеров, в которые помещались гастроемкости с продукцией. Время транспортирования, исчисляемое от момента комплектации продукции и размещения ее в термоконтейнера до момента получения на раздаточном предприятии, не превышало 3 часов, температура продукции – 4±2°С.

Хранение кулинарной продукции до регенерации осуществлялось при этой же температуре (4±2°С).

Используемая модель пароконвектомата оснащена автоматической функцией «Регенерация *Finishing*®». Согласно ГОСТ 31985-2013 разогрев охлажденных кулинарных изделий должен осуществляться до температуры 80 - 90°С в центре продукта [46]. Поэтому для регенерации охлажденных мясных рубленых изделий применялась опция «Контейнер с термокерном», которая дает возможность установить термозонд в продукт и довести его до требуемой температуры. При запуске этой функции режимы «Пар» и «Конвекция» используются совместно, в рабочей камере пароконвектомата создается климат, позволяющий избежать «пересыхания» продукта и образования конденсата. Для регулирования уровня влажности в камере пароконвектомата имеются настройки «Сухой», «Средний» и «Влажный».

При определении оптимальной влажности в процессе регенерации изучались потери массы, ВУС, ЖУС и органолептические показатели качества мясной рубленой продукции, регенерированной в режимах «Сухой», «Средний» и «Влажный». Характеристика режимов регенерации мясных рубленых изделий показана в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Характеристика режимов регенерации мясных рубленых изделий

Режим регенерации	Режим влажности в рабочей камере	Температура в центре продукта, ºС	Время регенерации, мин
«Регенерация *Finishing*®», «Контейнер с термокерном»	«Сухой»	85	12-16
	«Средний»		
	«Влажный»		

Установлено, что ВУС мясных рубленых изделий, регенерированных в режиме «Сухой», на 4,32% ниже, чем у образцов, регенерированных в режиме «Средний» (рисунок 3.27). Значения ВУС продукции, регенерированной в режимах «Средний» и «Влажный», достоверных различий не имеют.

Минимальные значения ЖУС наблюдались в мясных рубленых изделиях, регенерированных в режиме «Сухой», в сравнении с режимом «Средний» этот

показатель ниже на 3,11% (рисунок 3.28). Достоверных различий в значениях ЖУС образцов 1 и 4, регенерированных в режимах «Влажный» и «Средний», не выявлено; ЖУС образцов 2 и 3, регенерированных в режиме «Влажный» на 0,71±0,32% выше, чем в режиме «Средний».

Наибольшие потери массы наблюдались у изделий, регенерированных в режиме «Сухой» (рисунок 3.29).

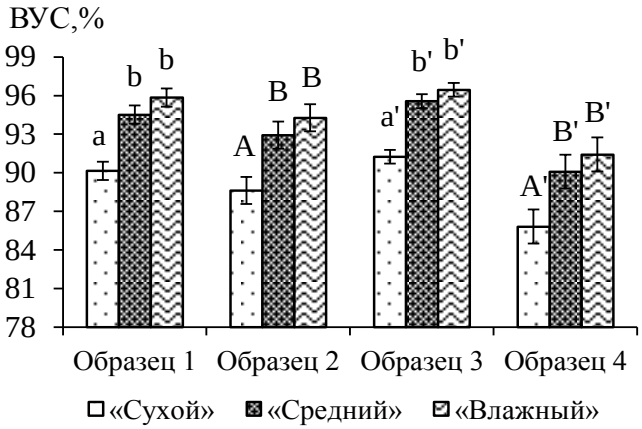


Рисунок 3.27 – Зависимость ВУС мясных рубленых изделий от режима регенерации

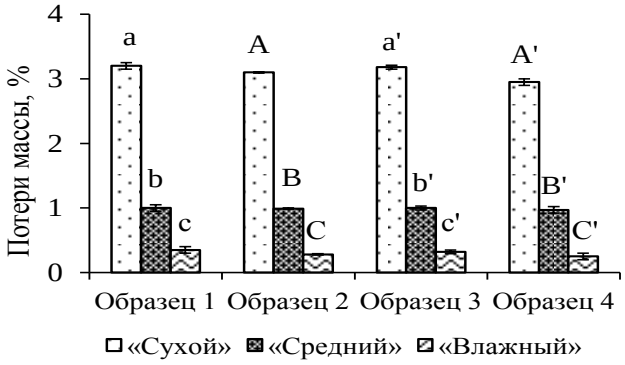


Рисунок 3.29 - Зависимость потерь массы мясных рубленых изделий от режима регенерации

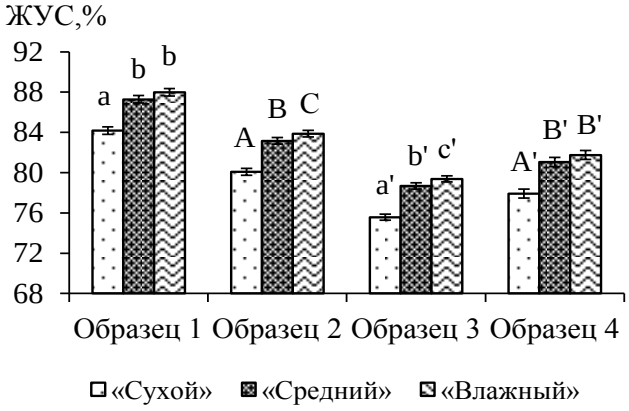


Рисунок 3.28 – Зависимость ЖУС мясных рубленых изделий от режима регенерации

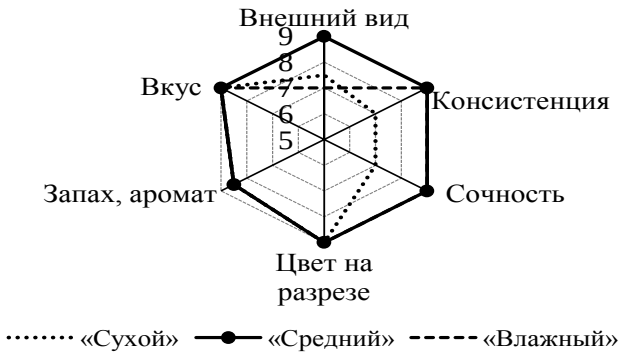


Рисунок 3.30 – Органолептические показатели мясных рубленых изделий в зависимости от режима регенерации

Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия; (M±m, n=6)

В среднем потери массы составили: 3,1% – для мясных рубленых изделий, регенерированных в режиме «Сухой»; 1% – для продукции, регенерированной в режиме «Средний» и 0,3% – для образцов, регенерированных в режиме «Влажный».

Органолептическая оценка продукции, показала, что режим регенерации не влияет на вкус, запах (аромат) и цвет на разрезе, однако отражается на внешнем виде, консистенции и сочности (рисунок 3.30). Внешний вид изделий, регенерированных в режиме «Средний» не отличался от свежеприготовленных образцов. Продукция, регенерированная в режиме «Сухой» имела подсушенную поверхность, а в режиме «Влажный» – отсыревший вид, панировка местами отставала от изделий, встречались единичные вздутия. Консистенция образцов, регенерированных в режиме «Средний» и «Влажный» – нежная и мягкая, как у свежеприготовленных изделий. Изделия, регенерированные в этих режимах – очень сочные. В режиме «Сухой» наблюдалось уплотнение структуры изделий и снижение сочности.

Таким образом, в режиме «Сухой» из-за недостаточной влажности в рабочей камере происходит «пересыхание» продукции, увеличиваются потери влаги и жира, снижаются ВУС и ЖУС. В режиме «Влажный» потери массы минимальные, однако по причине излишней влажности возникают дефекты внешнего вида. Влажность в камере пароконвектомата в режиме «Средний» оптимальна для регенерации охлажденных мясных рубленых изделий (продукция не отличается от свежеприготовленной по органолептическим показателям, имеет высокие ВУС и ЖУС).

Технологическая схема производства мясных рубленых изделий представлена на рисунке 3.31.

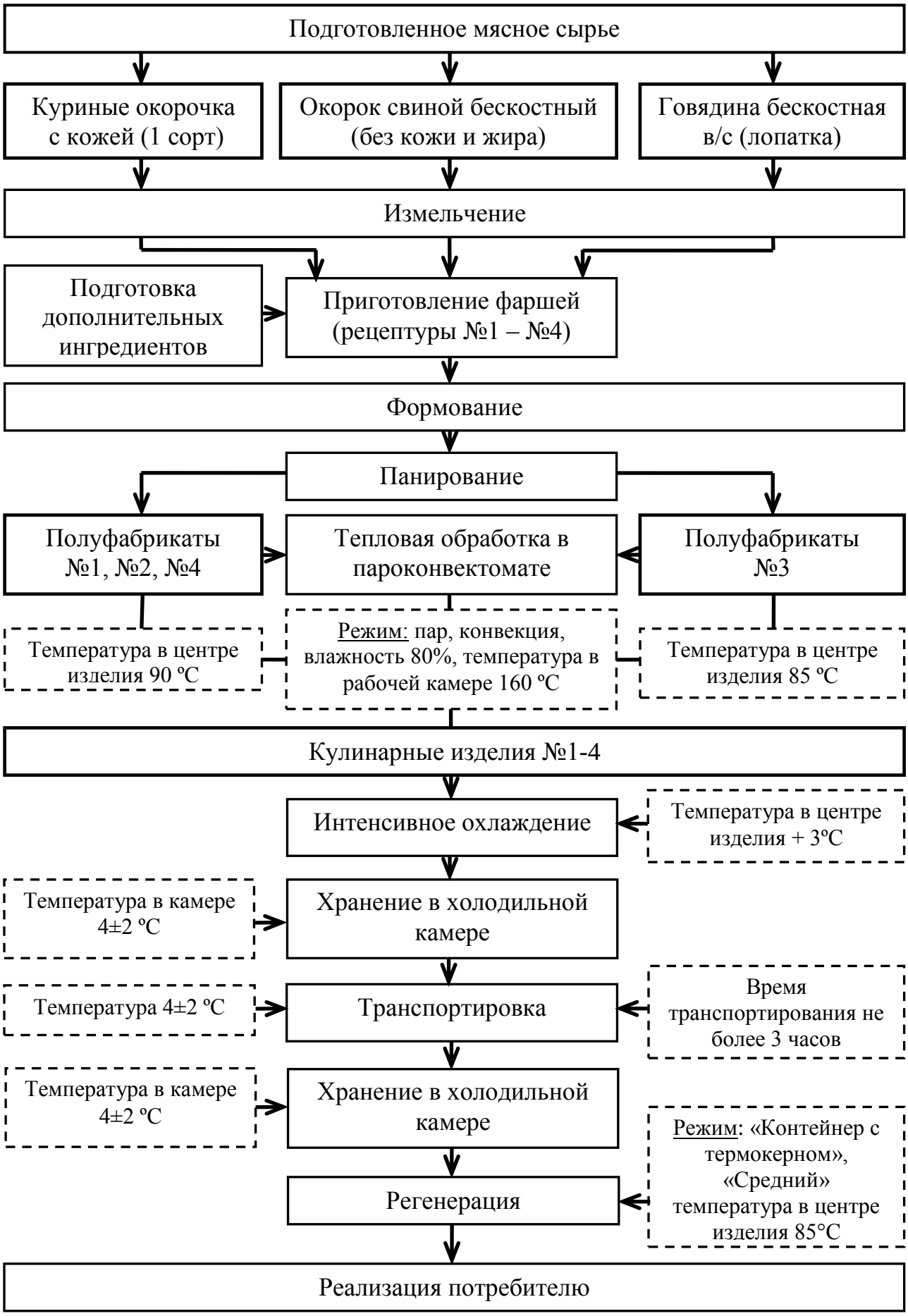


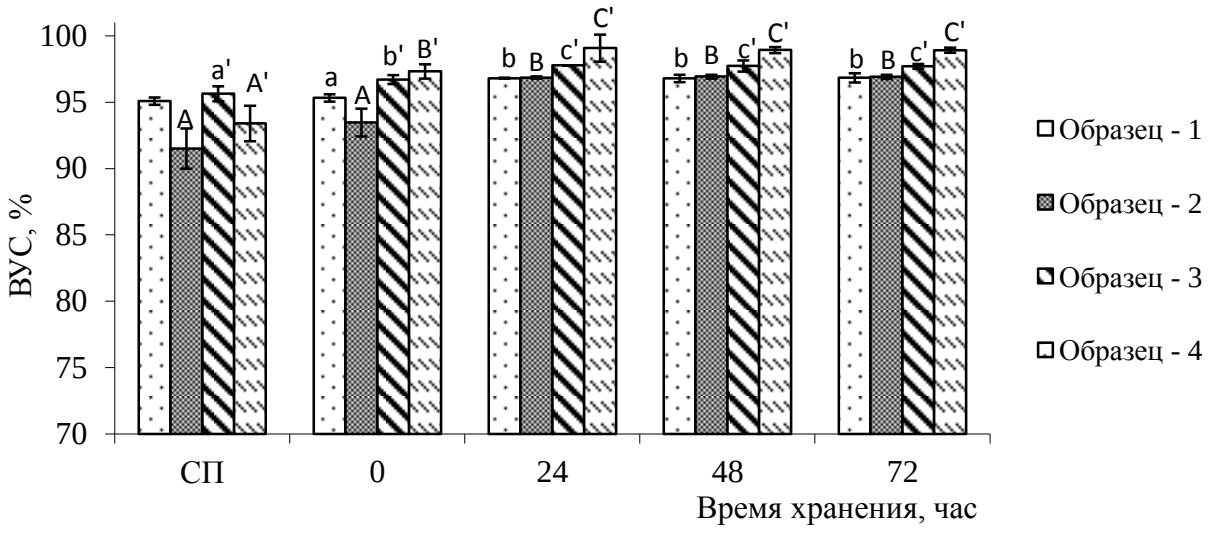
Рисунок 3.31 – Технологическая схема производства мясных рубленых изделий

3.6 Оценка качества мясных рубленых кулинарных изделий в процессе хранения и определение их сроков годности

3.6.1 Исследование функционально-технологических свойств мясных рубленых изделий

Для объективной оценки влияния параметров технологии охлажденных блюд на исследуемые образцы определялись их функционально-технологические характеристики: влагоудерживающая (ВУС,%) и жироудерживающая способности (ЖУС, %) свежеприготовленных, охлажденных и регенерированных мясных рубленых кулинарных изделий через 0, 24, 48 и 72 часа хранения.

Установлено, что влагоудерживающая способность (ВУС,%) всех охлажденных образцов к 24 часам хранения увеличивалась (рисунок 3.32).



Примечание: СП – свежеприготовленное изделие;

разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

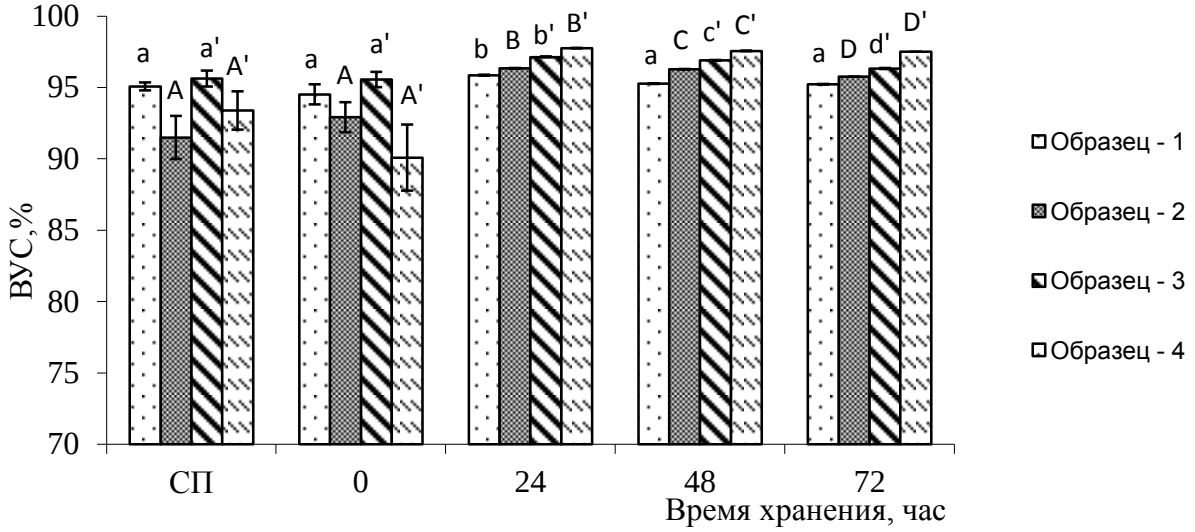
Рисунок 3.32 – Влагоудерживающая способность (ВУС) охлажденных мясных рубленых изделий в процессе хранения (M±m, n=12), %

Причем у образцов 3 и 4 увеличение наблюдалось с момента приготовления на 2,14±0,5% и 5,68±1,3%, соответственно, а у образцов 1 и 2 – после охлаждения на 1,72±0,3% и 5,35±1,4%, соответственно. В интервале 24-72 часа изменений влагоудерживающей способности не было отмечено. Увеличение влагоудерживающей способности мясных рубленых изделий, характерное для всех исследуемых образцов, но в разной степени, объясняется использованием в составе рецептур различных наполнителей (хлеб пшеничный, рис, яйцо) и входящих в состав панировки муки и сухарей. При кулинарной обработке крахмалсодержащих продуктов крахмал проявляет способность к адсорбции влаги, набуханию и клейстеризации.

Кроме того, возможно это связано с недостаточным распределением влаги между частицами фаршевой системы, то есть частицы не сразу поглощают влагу. Например, распределение влаги в зернах рисовой крупы протекает неравномерно. Наличие в зерне риса участков, влагосодержание которых способно в разной мере изменяться в процессе увлажнения приводит к неравномерному характеру процессов, сопровождающих перенос влаги. Начальная температура клейстеризации крахмала рисовой крупы 70-85 ºС, поэтому начавшийся процесс клейстеризации также может задерживать продвижение влаги к центру зерна крупы [173]. Таким образом, между частицами фаршевой системы происходит неравномерное распределение влаги, оказывающее влияние на изменение ВУС готовых мясных рубленых изделий на начальном этапе хранения.

Влагоудерживающая способность (ВУС,%) всех регенерированных образцов к 24 часам хранения также возрастала. К 72 часам хранения было отмечено незначительное снижение влагоудерживающей способности у регенерированных образцов 1 и 4 на 1,56±0,2%; у образцов 2 и 3 на 1,09±0,1% и 1,44±0,1%, соответственно, по отношению к регенерированным образцам 24 часов хранения, однако значения ВУС были выше, чем у свежеприготовленных образцов (рисунок 3.33). Потеря связанной воды белками и полисахаридами регенерированных мясных рубленых изделий через 48 и 72 часа хранения происходила под влиянием повторного температурного воздействия. В результате

этого воздействия способность крахмалосодержащих и белковых компонентов удерживать влагу снижалась вследствие частичной ретроградации крахмальных полисахаридов и необратимой дегидратации белков [173].



Примечание: СП – свежеприготовленное изделие;

разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

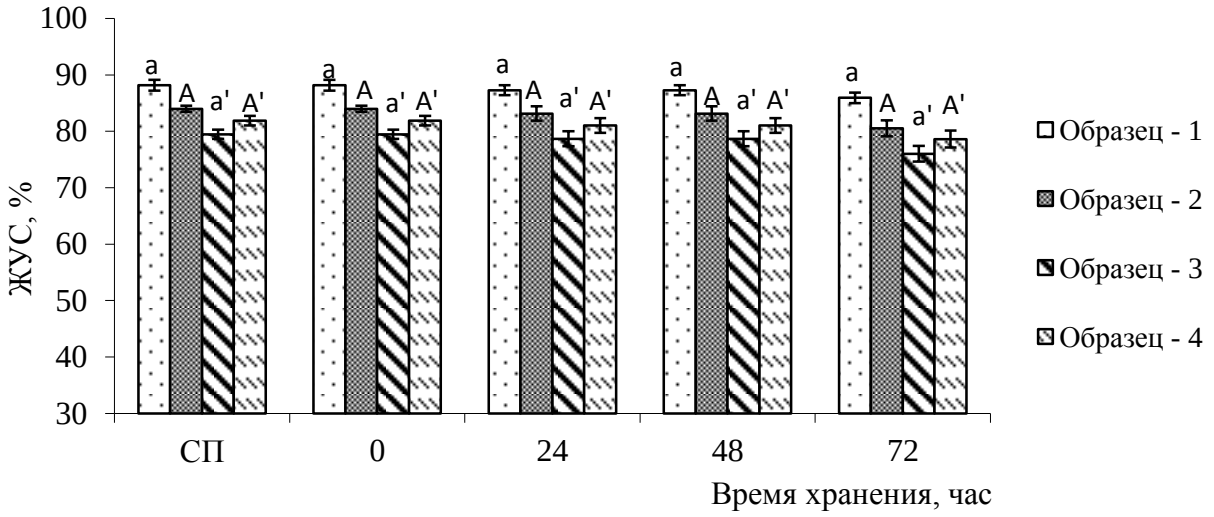
Рисунок 3.33 – Влагоудерживающая способность (ВУС) регенерированных мясных рубленых изделий в процессе хранения (M±m, n=12), %

Жироудерживающая способность является важной характеристикой технологических свойств мясных систем и характеризуется адсорбцией жира за счет гидрофобных участков белковой молекулы [159]. Способность белков удерживать жир и воду зависит не только от особенностей их аминокислотного состава и структуры, но и от pH среды, температуры, способа тепловой обработки, присутствия углеводов и липидов [172].

Показатель жироудерживающей способности зависит также от содержания жира в готовом изделии. В процессе тепловой обработки липиды, являясь лабильными соединениями, претерпевают существенные изменения как качественного, так и количественного характера. Липиды тесно связаны с другими составными компонентами готового изделия, в процессе хранения их взаимодействие усиливается, они вступают в непосредственный контакт с белками и другими клеточными компонентами, подвергаются биохимическим

изменениям, приводящим к изменению их массы и как следствие изменению жироудерживающей способности готовых изделий [193].

Установлено, что жироудерживающая способность всех охлажденных изделий не изменялась в течение 72 часов хранения (рисунок 3.34).



Примечание: СП – свежеприготовленное изделие;

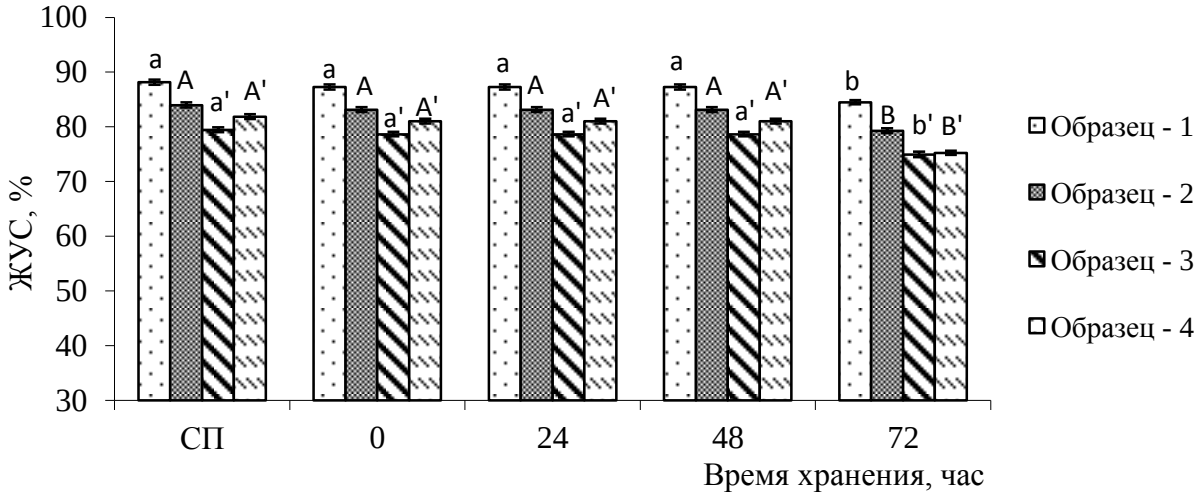
разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.34 – Жироудерживающая способность (ЖУС) охлажденных мясных рубленых изделий в процессе хранения (M±m, n=12), %

Во всех регенерированных образцах жироудерживающая способность не изменялась до 48 часов хранения, через 72 часа хранения в изделиях 1-4 жироудерживающая способность уменьшилась по отношению к свежеприготовленным образцам на 3,67±0,5%; 4,72±0,4%; 4,49±0,4% и 6,61±0,5%, соответственно (рисунок 3.35). Наибольшее снижение этого показателя отмечено в образце 4.

Известно, что продукты, содержащие крахмал легко впитывают жир, так как выделяемая ими вода в процессе тепловой обработки полностью поглощается крахмалом и не затрудняет проникновение жира в продукт. Степень впитывания жира крахмалсодержащими продуктами зависит от того в каком состоянии находится крахмал. Продукты, прошедшие тепловую обработку содержат уже оклейстеризованный крахмал и впитывают значительно больше жира. Рисовая

крупа обладает высокой жироудерживающей способностью, так по литературным данным [91] ЖУС рисовой муки составляет 180%. При хранении кулинарных изделий, содержащих оклейстеризованный крахмал, происходит его старение, сопровождающееся ретроградацией растворенной амилозы. По этой причине способность крахмалосодержащих компонентов удерживать жир снижается, что в большей степени наблюдается в образце 4, в состав которого входит отварной рис [135, 173].



Примечание: СП – свежеприготовленное изделие;

разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.35 – Жироудерживающая способность (ЖУС) регенерированных мясных рубленых изделий в процессе хранения (M±m, n=12), %

Данный факт можно объяснить также вытапливанием жира, вследствие уменьшения способности системы удерживать жир при повторном температурном воздействии.

3.6.2 Изучение физико-химических показателей мясной рубленой продукции

В процессе производства и хранения мясных рубленых изделий происходят химические изменения, зависящие от состава, количественного соотношения компонентов рецептуры и факторов внешней среды. Эти изменения могут ухудшать качество готового продукта, сокращать его срок годности и, как правило, связаны с ферментативными и окислительными реакциями липидов [169, 216]. Очевидно, что особенно сильно подвержены химическим изменениям продукты, содержащие много влаги, жира, органических кислот, а также измельченные продукты, подвергнутые тепловой обработке [160]. Поэтому в исследуемых образцах мясных рубленых изделий анализировали динамику физико-химических показателей в процессе хранения. Определяли содержание жира, кислотное и перекисное числа, активную кислотность, массовую долю сухих веществ и потери массы изделий.

Липиды мяса химически связаны водородными, ковалентными и ионными связями с другими компонентами изделия, удерживаются механически, а так же находятся в сорбированном виде [19]. В процессе хранения продукции они подвергаются наиболее ранним и глубоким изменениям, вплоть до распада и полного исчезновения из продукта [193].

Характер и степень изменения жиров зависят от температуры хранения продуктов, ее стабильности, защищенности от кислорода воздуха, исходного состояния использованного сырья и его химического состава, продолжительности хранения, режима кулинарной обработки и разогревания, а также от наличия веществ, способных вступать в химическое взаимодействие с жирами [160].

Тепловая обработка мясных продуктов сопровождается гидролитическими и окислительными изменениями в липидах, которые в значительной степени влияют на качество продукта при последующем хранении [19].

При хранении продукции в результате гидролитического распада триглицеридов отмечается накопление свободных жирных кислот, выражающееся в повышении кислотного числа жира. Однако данный факт не влияет на органолептические свойства продукта, так как высокомолекулярные кислоты вкуса и запаха не имеют. Присутствие в составе куриного жира низкомолекулярных жирных кислот может сопровождаться образованием капроновой и масляной кислот, обладающих неприятным запахом и специфическим вкусом, резко ухудшающим органолептические свойства [193].

Гидролитическая порча жиров готовой продукции обусловлена наличием влаги, обсеменением микрофлорой, неполной денатурацией белков [193].

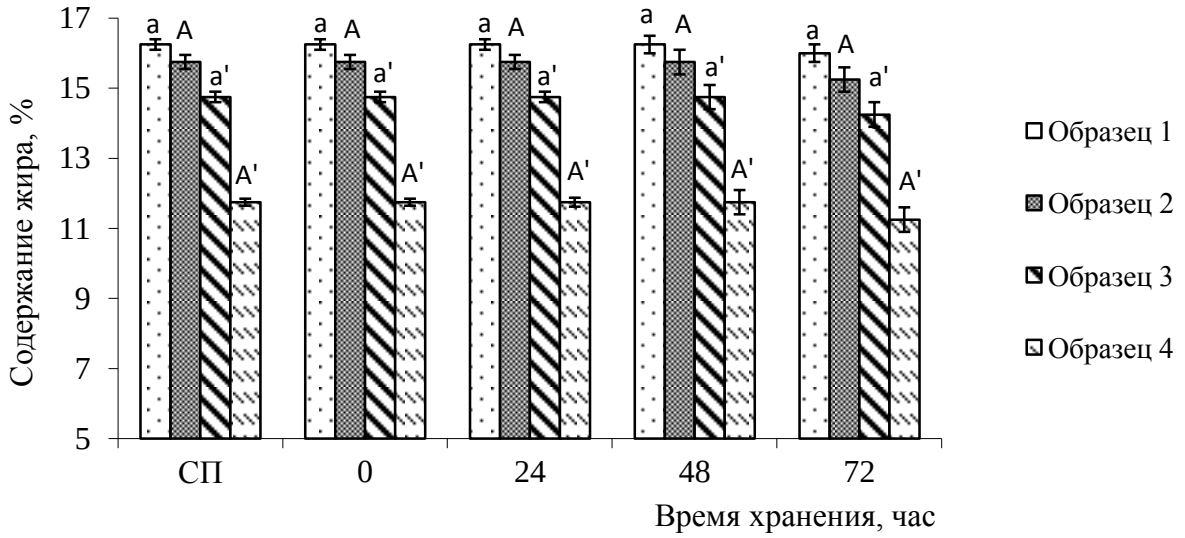
При пониженных температурах (около 0°С) скорость гидролиза ничтожна. Реакция гидролитического расщепления жиров ускоряется с повышением температуры, а также в присутствии сопутствующих веществ, например, белков [59]. Накопление свободных жирных кислот стимулирует развитие окислительных процессов, при которых происходят более глубокие изменения. Эти процессы основаны на взаимодействии с кислородом и вызывают порчу жира [92, 193].

На рисунке 3.36 представлено содержание жира в охлажденных мясных рубленых изделиях в процессе хранения. Установлено, что содержание жира во всех охлажденных образцах остается без изменений до 72 часов хранения, достоверных различий в значениях нет.

Во всех регенерированных образцах содержание жира не изменяется до 48 часов хранения, затем незначительно снижается: в изделии 1 на 1±0,15%; в изделиях 2 и 3 на 1,25±0,25%; в изделии 4 на 1,5±0,2% по сравнению со свежеприготовленными образцами (рисунок 3.37).

Данное явление можно объяснить вытапливанием механически удерживаемого и сорбированного жира, вследствие уменьшения способности компонентов системы удерживать жир при повторном температурном воздействии. По этой причине наибольшие потери жира наблюдаются в образце 4, содержащем в своем составе рис, способность которого удерживать жир в

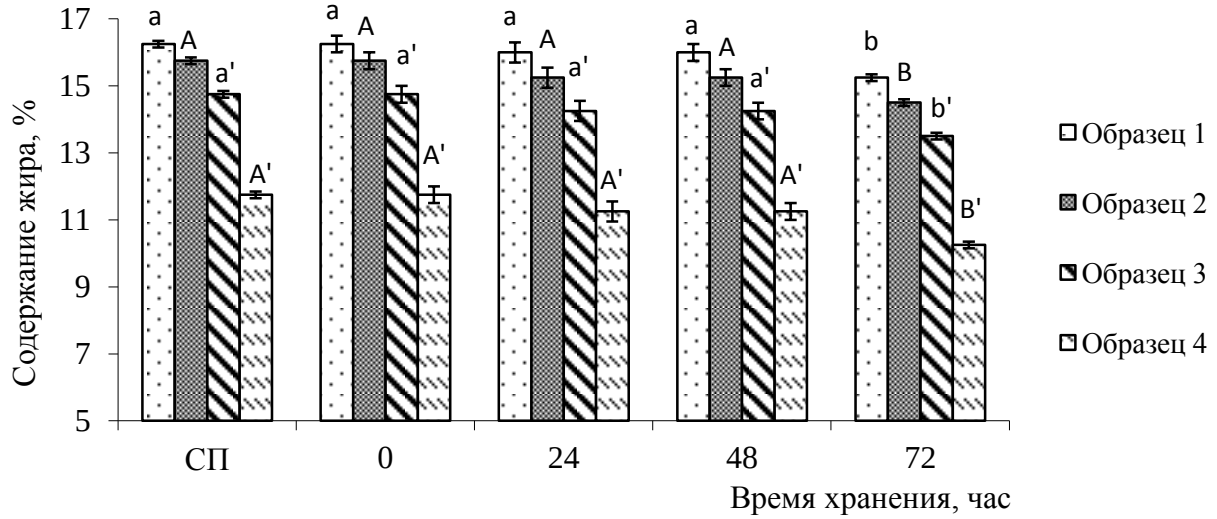
процессе хранения значительно снижается, вследствие старения оклейстеризованного крахмала [111, 135, 173].



Примечание: СП – свежеприготовленное изделие;

разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.36 – Содержание жира в охлажденных мясных рубленых изделиях в процессе хранения (M±m, n=12), %



Примечание: СП – свежеприготовленное изделие;

разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.37 – Содержание жира в регенерированных мясных рубленых изделиях в процессе хранения (M±m, n=12), %

Сроки годности мясных рубленых изделий определяются степенью развития окислительных процессов, поэтому для оценки интенсивности окисления и гидролиза жиров определяли перекисное и кислотное числа полуфабрикатов и готовых мясных рубленых изделий через 0, 24, 36, 48 и 72 часа хранения, величины которых связаны с количеством жира в продукте.

Первичными продуктами окисления являются перекиси, которые затем превращаются во вторичные продукты – альдегиды, кетоны, кислоты. Перекисное число отражает содержание первичных продуктов окисления, по его величине можно судить о начале и глубине окислительной порчи жира. Кислотное число показывает содержание вторичных продуктов окисления, степень гидролиза жира и характеризует его свежесть [136, 139, 155].

Зависимость величин кислотного и перекисного чисел животных жиров от степени их порчи представлена в таблице 3.14 [67, 155].

Таблица 3.14 – Зависимость перекисного и кислотного чисел животного жира от степени окислительной порчи [67, 155]

Степень окислительной порчи жира	Перекисное число, ммоль ($^1/_2$ O_2) / кг	Кислотное число, мг КОН / г
Свежий (допустимый)	до 10	до 4,0
Испорченный	более 10	более 4,0

Согласно полученным данным (таблица 3.15), показатели перекисного и кислотного чисел жира мясных рубленых полуфабрикатов характеризуют его как «свежий», подтверждают хорошее качество исходного сырья и позволяют прогнозировать сохранность изделий после тепловой обработки, интенсивного охлаждения и хранения.

Необходимо также отметить, что жирно-кислотный состав, физические свойства и стойкость при хранении у разных видов мясного сырья не одинаковы. Особенностью кулинарных многокомпонентных мясных рубленых изделий является значительное содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в составе липидного компонента мяса кур и свинины [111, 161, 196, 201].

Таблица 3.15 – Перекисное и кислотное числа липидов мясных рубленых полуфабрикатов (M±m, n=12)

Наименование образца	Перекисное число, ммоль ($^1/_2$ O_2) / кг	Кислотное число, мг КОН / г
1. Битки нежные	4,76±0,08	1,51±0,01
2. Битки по-сибирски	4,76±0,08	1,28±0,01
3. Котлета натурально-рубленая	3,51±0,07	1,06±0,01
4. Тефтели	4,91±0,10	1,03±0,01

Глубина окислительных процессов и скорость окисления липидов находятся в прямой зависимости от степени их ненасыщенности, наличия контакта с воздухом и температуры. Следовательно, мясные продукты, включающие в свой состав куриный и свиной жиры, в большей степени подвержены окислительной порче [111, 193, 220].

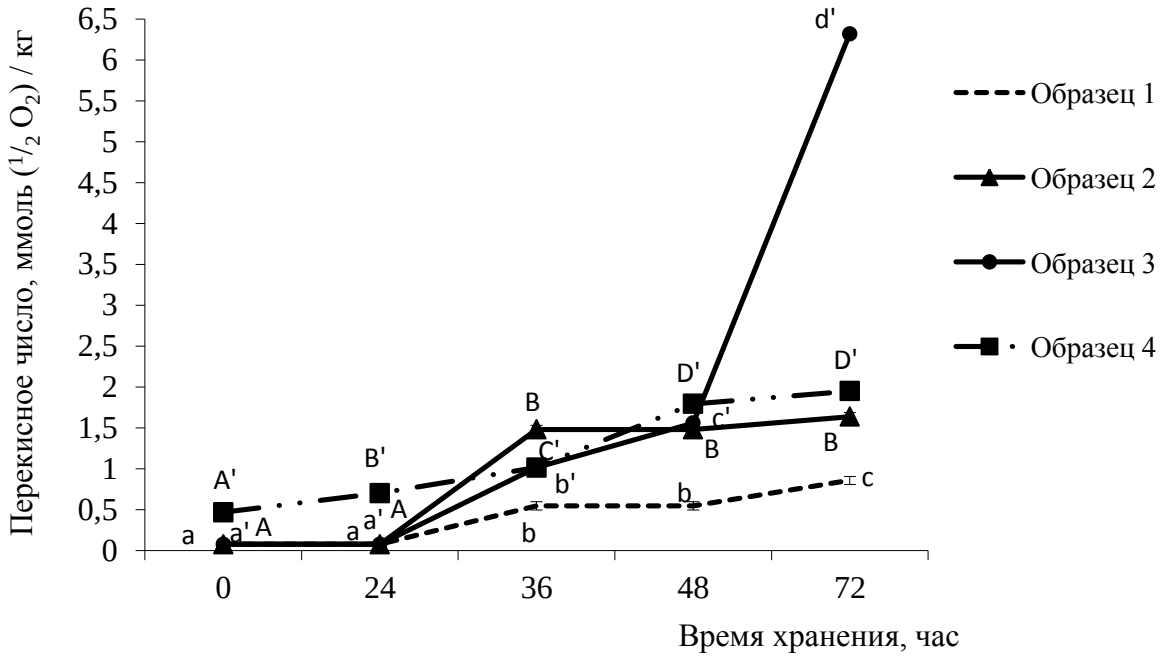
Результаты эксперимента показали, что хранение кулинарных мясных рубленых изделий сопровождалось нарастанием перекисного числа липидов (рисунок 3.38). Темп повышения этого показателя был различным для всех образцов. В изделиях 1, 2 и 3 перекисное число липидов оставалось без изменений до 24 часов хранения, к 36 часам наблюдалось увеличение этого показателя, в образце 4 нарастание происходило с начального этапа хранения. Через 72 часа хранения в изделии 3 отмечен резкий рост перекисного числа, которое, тем не менее, не превышало рекомендуемые нормативы (10 ммоль ($^1/_2$ O_2) / кг) [111].

Предполагалось, что образец 1, содержащий в своем составе куриный жир, богатый полиненасыщенными жирными кислотами, будет более подвержен окислительной порче, чем другие образцы. Однако через 72 часа хранения у образца 1 значение перекисного числа было наименьшим (0,858 ммоль ($^1/_2$ O_2) / кг), наибольшее наблюдалось у изделия 3 (6,318 ммоль ($^1/_2$ O_2) / кг).

Возможно, что торможение развития окислительных процессов в образце 1 произошло за счет введения в рецептуру мускатного ореха, имеющего антиокидантные свойства. Входящие в состав мускатного ореха криптоксантин, β-каротин и витамин С обладают высокой антиокислительной способностью –

замедляют процессы окисления ненасыщенных жирных кислот и разрушают уже образовавшиеся пероксиды [14, 135, 210, 211].

Наибольшее значение перекисного числа образца 3 обусловлено высоким содержанием мясного сырья (95%) по сравнению с другими рецептурами, в том числе фарш из мяса кур – 55%.

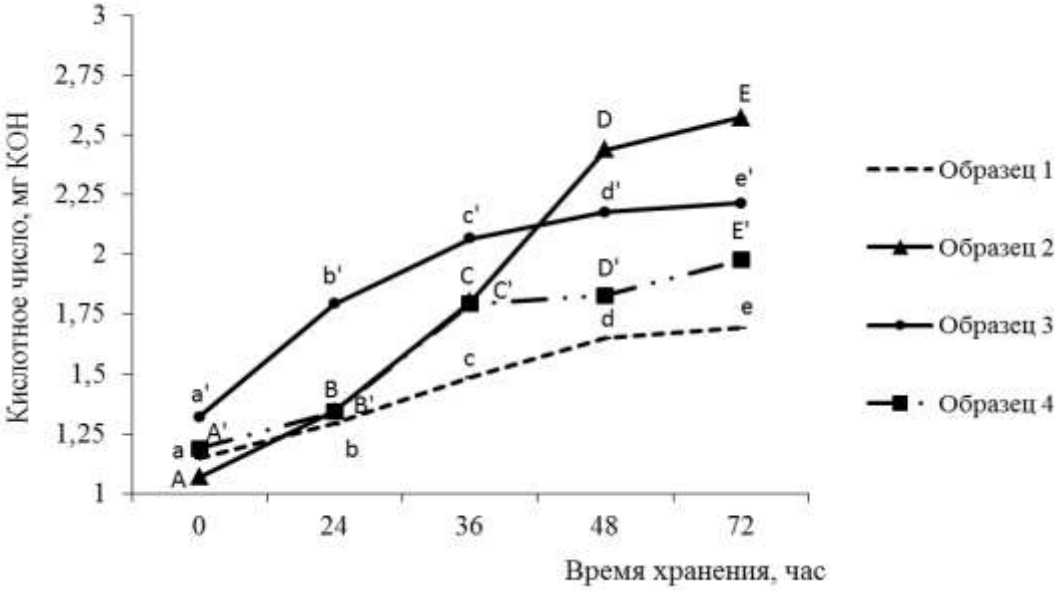


Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.38 – Перекисное число липидов охлажденных рубленых кулинарных изделий в процессе хранения (M±m, n=12), ммоль ($^1/_2$ O_2) / кг

Кислотное число жира в охлажденных кулинарных мясных рубленых изделиях в процессе хранения также нарастало (рисунок 3.39), что подтверждает развитие процессов гидролиза и накопление свободных жирных кислот [111, 193]. Характер изменения кислотного числа липидов был примерно одинаковым для изделий 1, 3 и 4. К 72 часам хранения кислотное число изделия 1 возросло в 1,5 раза, изделий 3 и 4 в 1, 7 раза. Кислотное число образца 2 нарастало более стремительно и уже к 48 часам хранения увеличилось более чем в 2 раза. Скорость роста кислотного числа образца 2 свидетельствует о более глубоких изменениях в липидах, обусловленных большей влажностью изделия (64,83%) по

сравнению с другими образцами, высоким содержанием жира и сырьевым составом, включающим свинину и мясо кур, липидный компонент которых содержит значительное количество ПНЖК. Интенсивность гидролитических процессов можно связать с влажностью изделий, содержанием жира и соотношением жировых компонентов в рецептуре [111].



Примечание: разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.39 – Кислотное число липидов охлажденных рубленых кулинарных изделий в процессе хранения (M±m, n=12), мг КОН / г

Кроме показателей, характеризующих изменения жировых компонентов, были определены потери массы мясных рубленых изделий и массовая доля сухих веществ через 0, 24, 48 и 72 часа хранения. Значения этих физико-химических показателей приведены в таблице 3.16.

Установлено, что массовая доля сухих веществ в охлажденных и регенерированных изделиях на протяжении 72 часов хранения не изменялась. Потери массы при охлаждении и последующем холодильном хранении составили приблизительно 1% для всех мясных рубленых изделий. Данное явление объясняется тем, что охлаждение и хранение готовой продукции осуществлялось в функциональных емкостях без герметичной упаковки, вследствие чего, из-за испарения несвязанной влаги происходила незначительная усушка всех изделий.

Таблица 3.16 – Массовая доля сухих веществ и потери массы мясных рубленых изделий при хранении (M±m, n=12)

Наименование образца		Срок хранения, час	Массовая доля сухих веществ, %	Потери массы, %
1		2	3	4
Полуфабрикаты				
1	Битки нежные	0	31,06±0,06	–
2	Битки по-сибирски		29,17±0,04	–
3	Котлета натурально-рубленая		33,28±0,06	–
4	Тефтели		30,06±0,04	–
Свежеприготовленные изделия				
1	Битки нежные	0	36,28±0,06	19, 05±0,97
2	Битки по-сибирски		35,17±0,04	20,00±1,17
3	Котлета натурально-рубленая		36,97±0,05	21,88±0,68
4	Тефтели		35,89±0,04	20,00±0,53
Охлажденные изделия				
1	Битки нежные	0	36,25±0,05	1,00±0,10
		24	36,25±0,04	1,00±0,15
		48	36,25±0,04	1,00±0,10
		72	36,24±0,06	1,00±0,15
2	Битки по-сибирски	0	35,17±0,04	0,99±0,10
		24	35,16±0,04	0,99±0,15
		48	35,16±0,18	0,99±0,10
		72	35,17±0,05	1,00±0,15
3	Котлета натурально-рубленая	0	36,99±0,04	1,00±0,13
		24	36,96±0,04	1,00±0,15
		48	36,92±0,05	1,00±0,13
		72	36,95±0,05	1,05±0,10
4	Тефтели	0	35,88±0,04	0,97±0,15
		24	35,88±0,03	0,97±0,15
		48	35,88±0,05	0,97±0,10
		72	35,87±0,06	1,00±0,05

Продолжение таблицы 3.16

1		2	3	4
Регенерированные изделия				
1	Битки нежные	0	36,26±0,06	1,00±0,05
		24	36,27±0,04	1,10±0,15
		48	36,28±0,03	1,15±0,25
		72	36,30±0,05	2,27±0,53
2	Битки по-сибирски	0	35,17±0,05	0,99±0,05
		24	35,20±0,03	1,00±0,10
		48	35,19±0,05	1,12±0,15
		72	35,20±0,04	2,52±0,56
3	Котлета натурально-рубленая	0	36,98±0,04	1,00±0,03
		24	36,99±0,05	1,05±0,13
		48	36,99±0,03	1,15±0,15
		72	36,96±0,05	2,65±0,45
4	Тефтели	0	35,87±0,04	0,97±0,05
		24	35,87±0,03	0,99±0,25
		48	35,87±0,03	1,07±0,15
		72	35,87±0,03	2,71±0,24

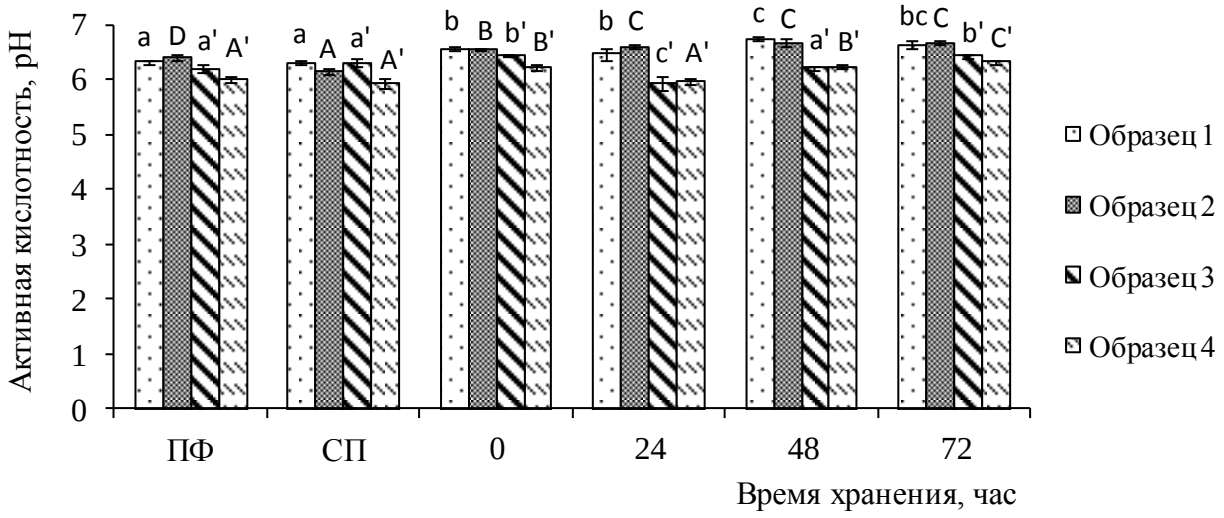
Регенерация образцов не отразилась на изменении их массы и до 72 часов хранения у всех изделий потери оставались такими же, как и у охлажденных образцов. Через 72 часа хранения у регенерированных изделий 1-4 потери массы увеличились по сравнению с охлажденными свежеприготовленными образцами на 1,27%, 1,52%, 1,65% и 1,71%, соответственно. Увеличение потерь массы регенерированных изделий связано со снижением влагоудерживающей и жироудерживающей способностей к 72 часам хранения, потерями связанной белками и полисахаридами воды, потерями механически удерживаемого и сорбированного жира под влиянием повторного температурного воздействия. Однако полученные значения потерь не превышают 3% и считаются допустимым отклонением от нормы [115].

Известно, что показатель активной кислотности (pH) существенно влияет на технологические свойства фаршей и качество готовых изделий, в частности, на влагосвязывающую способность, выход готового изделия, потери массы, консистенцию, а также стойкость в отношении развития микроорганизмов при хранении; определяет пригодность мясного сырья к переработке и позволяет прогнозировать развитие и вид патогенной микрофлоры [71, 98, 109, 172, 183].

Наиболее благоприятным диапазоном pH для большинства патогенных бактерий считается pH 6,8-7,4, что соответствует концентрации водородных ионов в организме теплокровных, к росту в котором приспособлены эти бактерии [111, 179]. Значение pH внутри бактериальной клетки близко к нейтральному, и для ее размножения является оптимальным. Повышение кислотности или переход в щелочную среду приводит к снижению активности микроорганизмов. Размножение клеток в кислой среде замедляется или прекращается, так как микроорганизмам приходится затрачивать дополнительную энергию на поддержание необходимого внутриклеточного баланса [12].

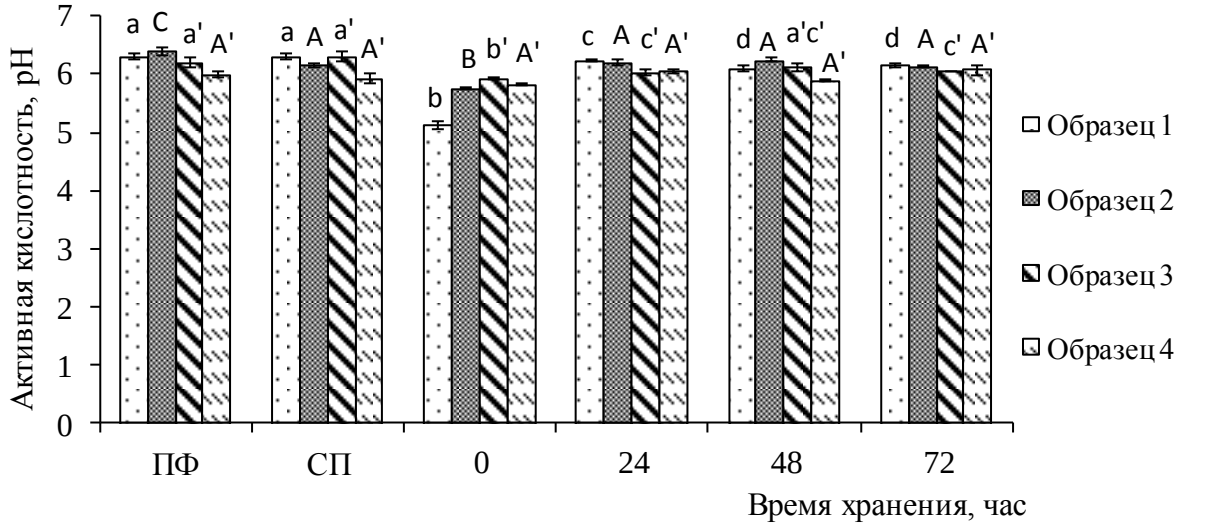
Все же некоторые патогенные микроорганизмы обладают высокой кислотоустойчивостью, а отдельные виды дрожжей и плесеней могут развиваться при значениях pH равным 2,0 и ниже. Существенное ограничение роста микрофлоры наблюдается при pH ниже 4,5. Снижение этого показателя до такого значения в мясных рубленых изделиях невозможно вследствие изменения вкусовых характеристик. Однако pH мясных изделий позволяет прогнозировать их хранимоспособность. При высоких значениях pH мясных фаршей готовая продукция не будет обладать достаточной устойчивостью к микробиологической порче [98]. Для стабилизации качества мясных рубленых изделий рекомендуется использовать мясо с pH 6,3 [109]. Мясное сырье с pH выше 7,0 считается испорченным [98].

На рисунках 3.40 и 3.41 показана активная кислотность (pH) охлажденных и регенерированных мясных рубленых изделий в процессе хранения.



Примечание: ПФ – полуфабрикат, СП – свежеприготовленное изделие;
разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.40 – Активная кислотность (pH) охлажденных мясных рубленых изделий в процессе хранения (M±m, n=12)



Примечание: ПФ – полуфабрикат, СП – свежеприготовленное изделие;
разными прописными и строчными буквами обозначены внутригрупповые различия

Рисунок 3.41 – Активная кислотность (pH) регенерированных мясных рубленых изделий в процессе хранения (M±m, n=12)

Установлено, что во время хранения исследуемых образцов и их последующей регенерации происходили незначительные сдвиги pH, которые

можно объяснить изменением соотношения заряженных (кислых и основных) групп, вследствие происходящих физико-химических процессов [111, 173].

На величину смещения pH влияет анатомическое происхождение мышц мясного сырья и массовая доля немясных компонентов изделия. Сдвиг к более высоким значениям pH происходит в результате расщепления водородных связей и освобождения дополнительных положительных зарядов. Немясные, крахмалсодержащие компоненты, связывают воду, что также приводит к увеличению щелочности. Сдвиг значений pH в сторону снижения обусловлен накоплением в продукте кислот [18, 173].

Несмотря на сдвиги pH во время хранения, этот показатель для всех исследуемых образцов был в интервале 5,12 - 6,74. В данном диапазоне возможен рост и размножение нейтрофильных микроорганизмов (pH 5,5-7,5). Однако полученные значения pH не являются оптимальными для активного размножения таких болезнетворных микроорганизмов, как *E.coli* (оптимум роста при pH 7,2-7,5), *Staphilococcus aureus* (оптимум роста при pH 7,0-7,5), *Salmonella spp., Listeria monocytogenes, Clostridium perfringens* (оптимум роста при pH 7,2-7,4) [111, 169].

3.6.3 Изучение микробиологических показателей качества мясной рубленой продукции

Любой пищевой продукт не может долгое время сохранять свое качество в неизменном состоянии. В процессе хранения происходят химические и биохимические изменения, способные сократить его срок годности. При отсутствии промышленной стерилизации в большинстве продуктов остаются микроорганизмы, которые размножаются и со временем вызывают порчу. Микробиологическая порча продуктов может принимать различные формы, не всегда проявляющиеся в изменении органолептических свойств [12, 170, 203,204].

Наиболее быстро порча происходит в белковых продуктах, являющихся

высокопитательной средой для микроорганизмов. Охлаждение пищевых продуктов замедляет жизнедеятельность многих бактерий, но некоторые из них при этих условиях сохраняют способность к развитию. Основным лимитирующим фактором срока годности мясных рубленых кулинарных изделий является общий уровень их обсемененности микроорганизмами. Количественная оценка микробиологических изменений позволяет получить информацию о продолжительности периода, в течение которого эти изменения останутся на приемлемом уровне качества с точки зрения безопасности [169].

Микробиологические показатели исследуемых полуфабрикатов находились в пределах допустимых норм [155, 177], однако во всех образцах полуфабрикатов были обнаружены плесени (таблица 3.17). Наличие плесеней в полуфабрикатах может быть обусловлено любыми составляющими производственного процесса, включая сырье, специи, вспомогательные материалы, так как споры плесеней в окружающей среде находятся практически везде, но прорастают они только тогда, когда появляется питательная среда и влага. Наиболее часто плесневые грибы встречаются в муке и других продуктах из зерна. Специи и пряности могут также быть заражены спорами плесневых грибов. Фактор сезонности, условия транспортировки и хранения отражаются на изменении их санитарного состояния [121, 124].

Таблица 3.17 – Микробиологические показатели мясных рубленых полуфабрикатов

Наименование показателя	Норма по СанПиН 2.3.2. 1078-01 и ТР ТС 021/2011	Наименование образца			
		1	2	3	4
		Битки нежные	Битки по-сибирски	Котлета натурально-рубленая	Тефтели
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1*10^{6}$	$<1,5*10^{2}$	$<2,5*10^{5}$	$2*10^{5}$	$<1,5*10^{2}$
БГКП	в 0,0001 г не допускается	Не обнаружено			
Сальмонелла	В 25 г не допускается	Не обнаружено			
Листерии	В 25 г не допускается	Не обнаружено			
Плесени, КОЕ/г	Не более 500	200	200	100	<100

Анализ возможных источников заражения спорами плесеней позволил предположить, что причиной наличия плесеней в полуфабрикатах является растительное сырье, вводимое в рецептуру: мускатный орех, перец черный молотый, перец красный молотый, мука пшеничная хлебопекарная, сухари панировочные и хлеб пшеничный.

В результате микробиологических исследований было установлено, что плесени содержались во всем изучаемом растительном сырье. В перце красном молотом и сухарях панировочных был выявлен сильный рост. В остальном сырье количество колоний образующих единиц (КОЕ/г) не превышало нормируемые пределы (СанПин 2.3.2. 1078-01). Присутствие плесеней во всем растительном сырье объясняло их наличие в мясных рубленых полуфабрикатах.

Известно, что большинство видов плесеней легко разрушаются при тепловой обработке, следовательно, не представляют опасности для здоровья потребителя и не могут повлиять на сохранность готовой продукции.

В таблице 3.18 представлены данные общего микробного числа (КМАФАнМ) мясных рубленых кулинарных изделий в процессе хранения.

Таблица3.18 – Общее микробное число (КМАФАнМ) мясных рубленых кулинарных изделий в процессе хранения, КОЕ/г

Номер образца	СП	Время хранения, час							
		0		24		48		72	
		ОИ	РИ	ОИ	РИ	ОИ	РИ	ОИ	РИ
	КМАФАнМ, КОЕ/г								
1	$<1,5*10^2$	$1,5*10^2$	$<1,5*10^2$	$<1,5*10^2$	$<2*10^2$	$<1,5*10^2$	$<1,5*10^2$	$<1,5*10^2$	$<1,5*10^2$
2	$<1,5*10^2$	$<1,5*10^2$	$<1*10^1$	$<1,5*10^2$	$<1*10^1$	$<1*10^1$	$<1,5*10^2$	$<1*10^1$	$<1*10^1$
3	$3*10^2$	$7*10^2$	$9*10^2$	$3*10^2$	$8*10^2$	$6*10^2$	$<1*10^1$	$3*10^2$	$3*10^2$
4	$4*10^2$	$8*10^2$	$3,5*10^2$	$4*10^2$	$1*10^2$	$1,5*10^2$	$<1,5*10^2$	$1,5*10^2$	$<1,5*10^2$
Норма по СанПиН 2.3.2. 1078-01 и ТР ТС 021/2011: КМАФАнМ, КОЕ/г – не более $1*10^3$									
Примечание: СП – свежеприготовленное изделие, ОИ – охлажденное изделие, РИ – регенерированное изделие									

Экспериментально установлено, что в течение 72 часов хранения общее микробное число (КМАФАнМ) охлажденных и регенерированных мясных рубленых изделий не превышало установленных СанПиН 2.3.2. 1078-01 норм.

В охлажденном образце 1 общее микробное число было стабильным на протяжении 72 часов хранения, в образце 2 – до 24 часов хранения оставалось неизменным, затем отмечалось убывание. В образце 3 изменение общего микробного числа носило скачкообразный характер: после охлаждения свежеприготовленного изделия общее микробное число увеличилось в 2,3 раза, к 24 часам хранения снизилось до начального уровня, к 48 часам увеличилось в 2 раза, к 72 часам снова снизилось до начального уровня. После охлаждения свежеприготовленного образца 4 наблюдалось нарастание общего микробного числа (в 2 раза), затем убывание до начальной величины и снижение к 48 часам хранения в 2,7 раза, после чего величина КОЕ/г не изменялась.

В регенерированных изделиях изменение общего микробного числа носило хаотичный характер. После регенерации образца 3 количество КОЕ/г увеличилось в 3 раза, затем до 48 часов стремительно снижалось, а к 72 часам стало снова нарастать. После регенерации образца 1 количество КОЕ/г оставалось на прежнем уровне, образцов 2 и 4 – снижалось.

Следует отметить, что в охлажденных и регенерированных образцах закономерного нарастания количества колоний образующих единиц общего микробного числа не наблюдалось. В некоторых точках хранения процессы жизнедеятельности микроорганизмов были существенно подавлены, и отмечалось отмирание бактерий. В других – имело место развитие отдельных бактерий.

Прочие микробиологические показатели охлажденной и регенерированной мясной рубленой продукции: БГКП, патогенные микроорганизмы в т. ч. сальмонеллы, стафилококки, листерии не были обнаружены в течение всего периода хранения, что указывает на соответствие исследуемой продукции требованиям СанПиН 2.3.2. 1078-01 и ТР ТС 021/2011.

По совокупности микробиологических показателей качества и безопасности мясных рубленых кулинарных изделий можно прогнозировать увеличение сроков

годности всех изделий до 48 часов (температура (4±2°С), коэффициент резерва – 1,5) при соответствующих результатах органолептических и физико-химических исследований [153].

Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 сроки годности кулинарных изделий из рубленого мяса птицы составляют 12 часов при температуре (4±2°С), что в 4 раза короче сроков исследуемых образцов. Длительность хранения обуславливается особенностями технологии интенсивного охлаждения, качеством исходного сырья и соблюдением санитарного режима на производстве.

3.6.4 Органолептическая оценка мясных рубленых кулинарных изделий

Оценка качества продукции характеризуется совокупностью различных показателей, среди которых органолептические являются определяющими и имеют решающее значение при реализации. Несмотря на субъективность, обусловленную изменчивостью ощущений разных людей, при использовании научно обоснованной балльной системы и правильной постановке органолептический анализ позволяет получать достаточно достоверные, объективные и надежные сведения о качестве пищевого продукта [23, 102, 148, 149, 175].

Цель проведения органолептической оценки – сравнить регенерированные образцы четырех наименований мясных рубленых изделий, приготовленных по технологии охлажденных блюд, через 0, 24, 48 72 часа холодильного хранения со свежеприготовленными образцами. Учитывая исследования других показателей качества и безопасности (микробиологические, физико-химические) определить срок хранения мясных рубленых кулинарных изделий.

На рисунке 3.42 представлены данные по органолептической оценке четырех образцов свежеприготовленных мясных рубленых изделий. Все образцы получили высокую балльную оценку дегустаторов.

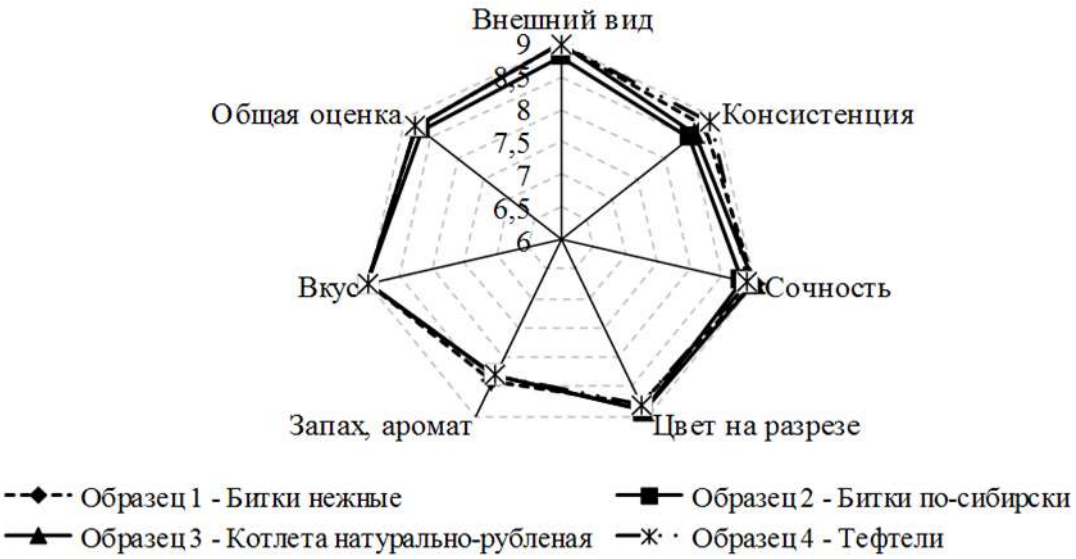


Рисунок 3.42 – Профилограмма органолептической оценки свежеприготовленных мясных рубленых изделий (M±m, n=12)

Регенерированные изделия через 0, 24, и 48 часов хранения не отличались от свежеприготовленных мясных рубленых изделий, сохранили соответствующий требованиям внешний вид, консистенцию, другие показатели качества, характерные для свежеприготовленного продукта, и получили такую же высокую балльную оценку дегустаторов (рисунок 3.43).

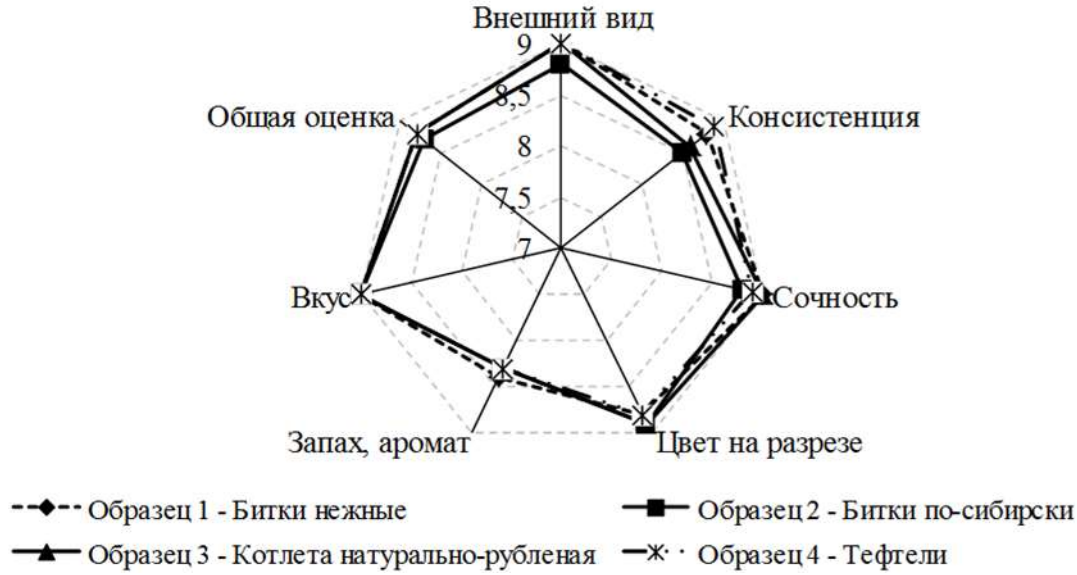


Рисунок 3.43 – Профилограмма органолептической оценки регенерированных мясных рубленых изделий через 0, 24, и 48 часов хранения (M±m, n=12)

В регенерированных образцах через 72 часа хранения наблюдались изменения некоторых показателей качества (рисунок 3.44). Внешний вид образцов 2 и 4 отличался от свежеприготовленных – панировка отсырела и в единичных местах отставала от изделий. Образцы 1 и 3 сохранили исходный внешний вид, возможно, этот факт объясняется использованием в качестве панировки сухарей, а не муки, как в изделиях 2 и 4. Цвет поверхности изделий 2 и 4 стал блеклым из-за отсыревшей панировки, цвет изделий 1 и 3 не изменился. Консистенция всех образцов стала менее сочной. Цвет на разрезе и запах – свойственный свежеприготовленным изделиям. Вкус – характерный для каждого наименования мясного рубленого изделия.

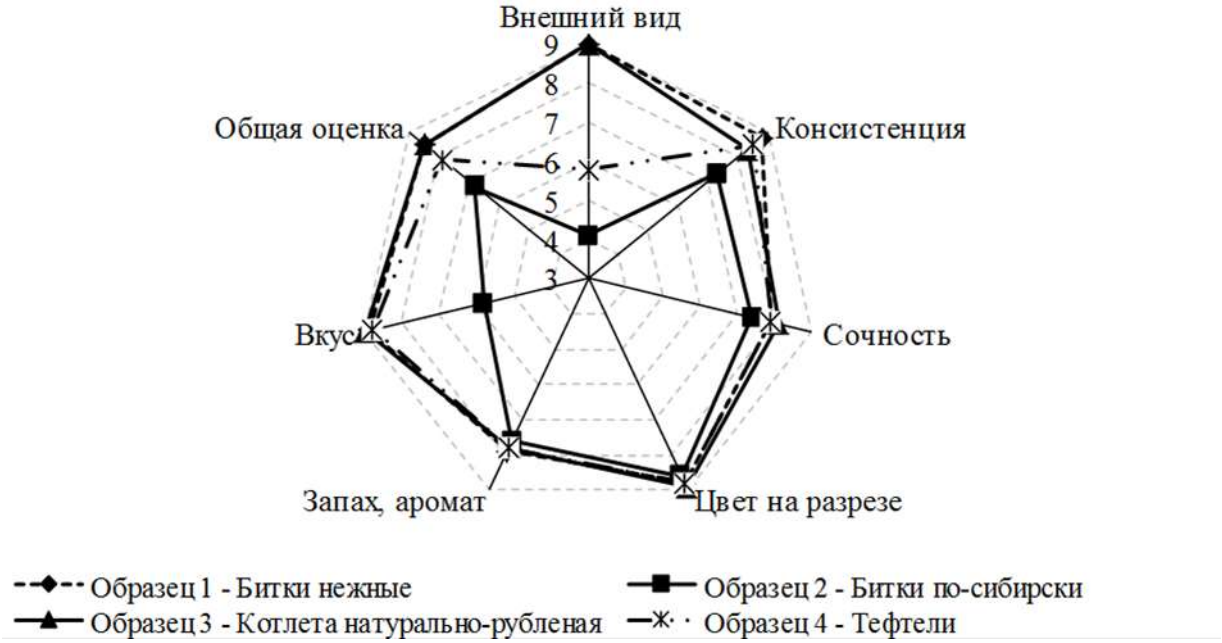


Рисунок 3.44 – Профилограмма органолептической оценки регенерированных мясных рубленых изделий через 72 часа хранения (M±m, n=12)

Проведенная органолептическая оценка свежеприготовленных и регенерированных образцов четырех наименований мясных рубленых изделий, через 0, 24, 48 и 72 часа холодильного хранения показала, что регенерированные образцы до 48 часов хранения не отличались от свежеприготовленных мясных рубленых изделий, имели отличный внешний вид и вкус. Другие показатели качества также остались характерными для свежеприготовленного продукта.

Через 72 часа хранения в регенерированных образцах наблюдались изменения присущих свежему продукту свойств, была утрачена привлекательность по внешнему виду и цвету, выявлены незначительные дефекты, которые в совокупности делают продукцию неконкурентоспособной и непригодной для реализации.

Анализ органолептических показателей качества мясных рубленых изделий позволяет прогнозировать увеличение сроков годности всех изделий с 12 до 48 часов, при температуре хранения 4±2°С. Акт дегустации мясных рубленых изделий представлен в приложении Ж.

3.7 Заключение по главе 3

Маркетинговым исследованием установлено, что кулинарная продукция из рубленого мяса кур востребована посетителями столовых.

Сравнительный анализ химического, аминокислотного и жирнокислотного составов мясного сырья показал, что мясо кур (куриные окорочка) превосходит объекты сравнения (окорок свиной, говядина в/с (лопатка)) по массовой доле белка (15,18±0,63 г/100г), в котором присутствуют все незаменимые аминокислоты (42,74 г/100г белка). Аминокислотный скор более 100%. Содержание жира в куриных окорочках (22,32±1,58%) ниже, чем в свинине, но в 4,4 раза выше, чем в говядине. Отличительной особенностью липидов куриных окорочков является более высокое содержание ПНЖК (23,22%), что в 2 и 6,3 раза больше чем в липидах свинины и говядины, соответственно. Несмотря на различия в составах мясного сырья, мясо кур способно восполнить потребности человеческого организма в основных пищевых веществах. Это явилось основанием для его использования в качестве замены свинины и говядины при производстве мясных рубленых изделий.

Выявлено, что замена мясного сырья мясом кур снижает технологические свойства мясных рубленых изделий. С увеличением массовой доли мяса кур в рецептурах эффективная вязкость фаршей, влагосвязывающая и влагоудерживающая способности уменьшались, а потери массы готовых мясных рубленых изделий возрастали. Значительное влияние на изменение эффективной вязкости и структуру фаршей оказывала скорость сдвига. При скоростях сдвига 1-5,4$с^{-1}$ эффективная вязкость всех образцов резко уменьшалась, с дальнейшим ростом скорости сдвига снижение замедлялось, а при скоростях сдвига более 27$с^{-1}$ эффективная вязкость приближалась к постоянному значению. При 100% замене мясного сырья на мясо кур ВСС снизилась в битках нежных на 3,32±0,25%, битках по-сибирски на 3,72±0,35%, котлете натурально-рубленой на 2,8±0,20%, тефтелях на 3,09±0,20% по сравнению с контролем (0%); влагоудерживающая способность уменьшилась в среднем на 3,23±0,45%, а потери массы возросли на 3,05±0,35%.

По совокупности реологических, органолептических и функционально-технологических показателей для интервала эффективной вязкости 130-140 Па·с и скорости сдвига 5,4$с^{-1}$ установлено оптимальное и максимально возможное содержание мяса кур в рецептурах: битки нежные – 100%, битки по-сибирски – 40%, котлета натурально-рубленая – 60%, тефтели – 40% (к массе мяса). Для данных рецептур определены реологические уравнения, описывающие их деформационное поведение и необходимые для расчета оборудования. Полученные мясные рубленые изделия характеризовались высокой пищевой и биологической ценностью.

Обоснованы технологические параметры централизованного производства охлажденной мясной рубленой кулинарной продукции. Изучено влияние влажности и температуры в рабочей камере пароконвектомата *Rational Self Cooking Center (SCC) 61 E* на функционально-технологические свойства и органолептические показатели мясной рубленой продукции. Показано, что приготовление мясных рубленых изделий в среде влажного насыщенного пара и пониженной температуры способствует меньшим потерям массы и обуславливает

более высокие значения ВУС и ЖУС. Анализ совокупности органолептических показателей, значений ВУС, ЖУС и потерь массы мясных рубленых изделий в зависимости от влажности и температуры в рабочей камере пароконвектомата показал, что наилучшими свойствами обладала продукция, приготовленная в режиме: «Пар, конвекция, температура в рабочей камере 160°С, влажность 80%» и регенерированная в режиме: ««Регенерация *Finishing*®», «Контейнер с термокерном», температура в центре продукта 85°С, уровень влажности «Средний»».

Производство охлажденной продукции позволяет обеспечить сохранность ее исходного качества от нескольких часов до нескольких месяцев. Основными критериями, определяющими срок годности мясных рубленых кулинарных изделий, являются микробиологические и органолептические показатели, а так же показатели окислительной порчи жирового компонента (перекисное и кислотное числа).

Полученные микробиологические данные, подтвердили соответствие санитарно-гигиенических показателей исследуемой продукции требованиям ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2. 1078-01 в течение 72 часов хранения при температуре 4±2 °С. По органолептическим характеристикам все регенерированные мясные рубленые изделия до 48 часов хранения не отличались от свежеприготовленных, сохранили отличный внешний вид и вкус. Через 72 часа хранения проявились дефекты внешнего вида и цвета, которые в совокупности делают продукцию неконкурентоспособной и непригодной для реализации.

Хранение кулинарных мясных рубленых изделий сопровождалось нарастанием перекисного и кислотного чисел липидов, что указывает на развитие процессов гидролиза и накопление свободных жирных кислот. Тем не менее, полученные значения перекисного и кислотного чисел жира мясных рубленых изделий оставались в пределах допустимых норм до 72 часов хранения.

В исследуемых изделиях наблюдались сдвиги pH (5,12 - 6,74) во время хранения и последующей регенерации. В этом диапазоне возможен рост и размножение нейтрофильных микроорганизмов, но полученные значения pH не

являются оптимальными для активного размножения характерных для готовых мясных рубленых изделий патогенных микроорганизмов (*E.coli, Staphilococcus aureus, Salmonella spp., Listeria monocytogenes, Clostridium perfringens).* Массовая доля сухих веществ в охлажденных и регенерированных изделиях на протяжении всего периода хранения не изменялась. Потери массы при охлаждении, холодильном хранении и регенерации для всех мясных рубленых изделий не превышали 3%, что считается допустимым отклонением от нормы [115].

Анализ совокупности показателей качества и безопасности мясных рубленых кулинарных изделий позволяет прогнозировать увеличение сроков годности всех изделий до 48 часов (температура (4±2°С), коэффициент резерва – 1,5). Сроки годности исследуемых кулинарных изделий из фаршей с мясом кур в 4 раза превышают сроки годности, установленные СанПиН 2.3.2.1324-03. Длительность хранения обуславливается использованием технологии интенсивного охлаждения, позволяющей минимизировать время нахождения продукта в температурном диапазоне от 65 до 10ºС, благоприятном для роста опасных микроорганизмов, качеством исходного сырья и соблюдением санитарного режима на производстве. По результатам исследований можно сделать заключение о возможности централизованного производства и хранения в течение 48 часов (температура 4±2ºС) кулинарных рубленых изделий с мясом кур, приготовленных по технологии охлажденных блюд.

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА ПЛАНА *HACCP* ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДЕННОЙ МЯСНОЙ РУБЛЕНОЙ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

При производстве пищевых продуктов основное внимание должно быть уделено вопросам их безопасности для здоровья потребителей. Обеспечение безопасности достигается применением системы *HACCP* [116]. Принципы и механизмы, заложенные в *HACCP*, существенно снижают вероятность возникновения опасности для жизни и здоровья человека. Достоинство системы состоит в том, что она основана на предупреждении ошибок, а не на выявлении их посредством контроля готовой продукции с помощью лабораторных испытаний. *HACCP* дает возможность производителю предвидеть риски, предотвращать, контролировать и устранять опасные факторы, которые угрожают безопасности продуктов питания на всем протяжении их жизненного цикла – от момента получения сырья до производства готового продукта и его реализации потребителю, тем самым обеспечивая гарантии качества и безопасности [79].

В России система *HACCP* начала внедряться с 2001 года, когда был принят и введен в действие ГОСТ Р 51705.1-2001 [52]. В настоящее время сертификация предприятия на соответствие *HACCP* является делом добровольным, однако с 1 июля 2013 года вступил в силу Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011), одним из обязательных требований которого является наличие на пищевом производстве внедренной системы *HACCP* [177]. Следовательно, высокое качество и безопасность продукции – главные критерии в конкурентной борьбе между предприятиями, являющиеся залогом успешного их развития и процветания.

На начальном этапе создания системы управления безопасностью мясной рубленой кулинарной продукции составлено описание характеристик продукции (приложение И); разработана блок-схема производственного процесса мясных

рубленых кулинарных изделий (приложение К), на всех операциях которой, по каждому потенциальному фактору, проведен анализ риска с учетом вероятности появления опасного фактора и тяжести его последствий (приложение Л). Для определения значимости потенциальной опасности при производстве мясных рубленых кулинарных изделий построена качественная диаграмма, представляющая собой график зависимости вероятности реализации опасного фактора от тяжести последствий его реализации:

– вероятность появления опасного фактора оценивалась исходя из четырех возможных вариаций: практически равна нулю (0), незначительная (Н), значительная (З), высокая (В);

– тяжесть последствий при употреблении продукта, содержащего опасный фактор, определялась с использованием оценок: легкое (Л), средней тяжести (СТ), тяжелое (Т), критическое (К) (рисунок 4.1).

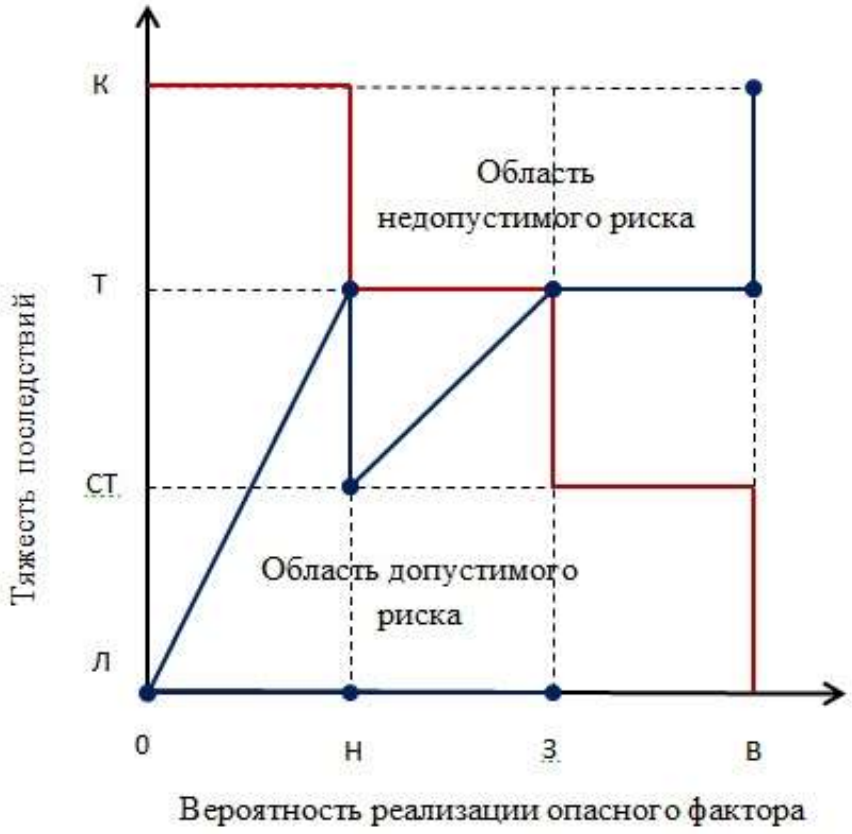


Рисунок 4.1 – Качественная диаграмма анализа рисков процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий

(Разработано автором на основе [52] и приложения Л)

После выявления всех опасных факторов, анализа рисков и оценки степени учитываемости каждого идентифицированного опасного фактора были найдены критические контрольные точки (ККТ), определены этапы производственного процесса, где нужно применять контроль, с целью предотвращения рисков пищевой безопасности или для снижения этих рисков до уровня, задаваемого внутренними стандартами предприятия. По итогам оценки производственного процесса мясных рубленых кулинарных изделий выявлено шесть ККТ на заготовочном предприятии (получение сырья, хранение сырья, приготовление кулинарной продукции, охлаждение, хранение кулинарной продукции, отгрузка и транспортировка на доготовочные/раздаточные предприятия) и три ККТ на доготовочных/раздаточных предприятиях (получение, хранение и регенерация кулинарной продукции), приложение Л.

Для каждой из критических контрольных точек установлены зафиксированные в Плане *HACCP* критические пределы, система мониторинга, документация, процедуры проверки и частота их проведения, корректирующие действия (приложение М) [208].

С целью обеспечения эффективного функционирования процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий, выпуска безопасной и качественной продукции разработаны схемы, устанавливающие порядок выполнения основных процессов – «Получение сырья», «Производство кулинарной продукции», «Получение кулинарной продукции».

На рисунке 4.2 отражена последовательность выполнения процесса «Получение сырья». При необходимости ввода нового сырья бренд-шеф разрабатывает стандарт сырья, составляет служебную записку на ввод нового сырья и передает их менеджеру по закупкам сырья и директору службы снабжения. Менеджер по закупкам сырья проводит поиск поставщиков сырья с требуемыми характеристиками и осуществляет закупку образца сырья. Бренд-шеф оценивает закупленный образец сырья и передает акт отработки директору службы снабжения.

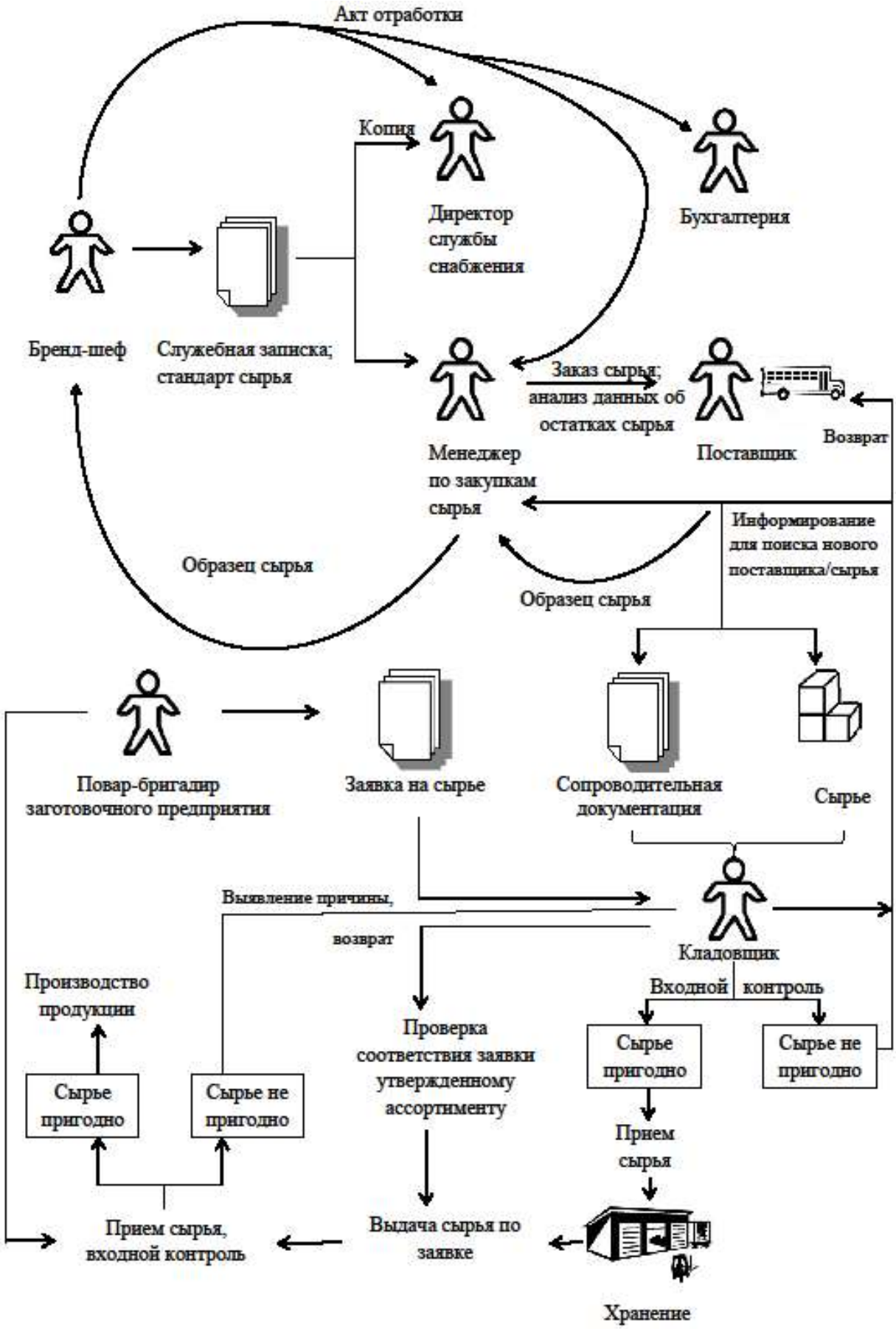


Рисунок 4.2 – Схема процесса «Получение сырья»

(Разработано автором на основе приложения М)

После согласования акт поступает к менеджеру по закупкам сырья и в бухгалтерию. Менеджер по закупкам сырья анализирует данные об остатках и заказывает сырье. Кладовщик проводит входной контроль сырья: проверяет сопроводительную документацию, соответствие полученной продукции заявке (по количеству и качеству), идентифицирует поступившее сырье требованиям нормативно-технической документации и стандартам компании, проводит визуальный осмотр продукции, проверяет целостность упаковки, контролирует сроки годности и температурные параметры каждой партии поставки. Сырье, не соответствующее по каким-либо параметрам кладовщик возвращает поставщику, о чем информирует менеджера по закупкам сырья, доброкачественное сырье принимает и размещает на временное хранение. Кладовщик обеспечивает сохранность сырья с помощью ежедневного контроля правил товарного соседства, норм складирования, сроков годности и условий хранения в соответствии с нормативной документацией на каждый вид продукта, вносит в протоколы значения температуры и влажности складских помещений. По заявке повара-бригадира кладовщик выдает сырье. Повар-бригадир принимает сырье по качеству и количеству. В случае выявления каких-либо несоответствий, сырье к производству не допускается, выясняются причины этих несоответствий, и принимается решение по дальнейшему обращению с этим сырьем.

Порядок выполнения процесса «Производство кулинарной продукции» осуществляется по схеме (рисунок 4.3). Повар-бригадир принимает заявки на продукцию от доготовочных/раздаточных предприятий, определяет требуемое количество готовой продукции, составляет и выдает производственное задание поварам. Повара производят продукцию в соответствии с технико-технологическими картами и информируют повара бригадира о готовности продукции. Повар-бригадир и технолог-контролер оценивают качество выпущенной продукции и решают, необходим ли дополнительный контроль качества. Если продукция признана качественной, то ее направляют в зону интенсивного охлаждения, в случае ненадлежащего качества – выясняют причины брака и осуществляют действия, направленные на их устранение.

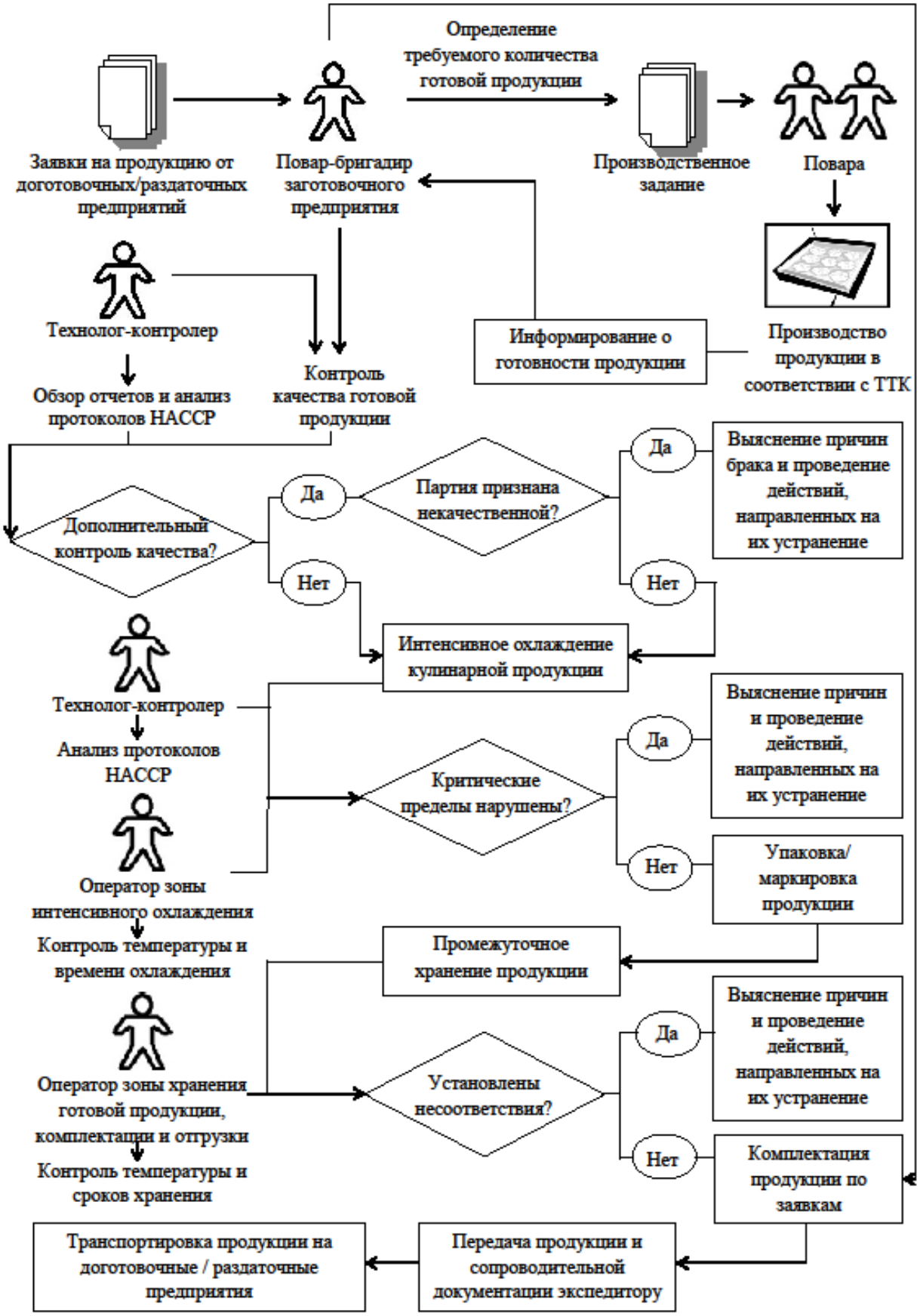


Рисунок 4.3 – Схема процесса «Производство кулинарной продукции»

(Разработано автором на основе приложения М)

Оператор зоны интенсивного охлаждения протоколирует температуру на входе и выходе из охладителя, а также время охлаждения каждой партии продукции. С целью исключения ошибки оператора технолог-контролер проводит анализ отчетов *HACCP* каждой смены. В случае выявления отклонений от установленных пределов выясняются причины этих отклонений, проводятся действия, направленные на их устранение. Продукция с нарушенными параметрами охлаждения к хранению, отгрузке и транспортировке не допускается, решение о дальнейшем обращении с продукцией принимает заведующий производством. Продукция с соответствующими параметрами охлаждения направляется на упаковку, маркировку и промежуточное хранение.

Оператор зоны хранения готовой продукции, комплектации и отгрузки отслеживает температуру и сроки хранения кулинарной продукции. При выявлении несоответствий принимаются меры по их устранению. Продукцию надлежащего качества комплектуют по заявкам доготовочных/раздаточных предприятий и передают экспедитору вместе с сопроводительной документацией. Повар-бригадир оформляет сопроводительную документацию, отслеживает правильность комплектации по заявкам, ведет листы учета времени начала/окончания комплектации и отгрузки.

Получение кулинарной продукции на доготовочных/раздаточных предприятиях выполняется оператором участка приемки и хранения, который осуществляет входной контроль: отслеживает температуру охлажденной кулинарной продукции на входе, проверяет количество и качество кулинарной продукции на соответствие заявке, нормативно-технической и сопроводительной документации (рисунок 4.4). При необходимости совместно с менеджером смены проводит дополнительный контроль качества продукции. В случае отклонения от стандарта, менеджер смены и директор доготовочного/раздаточного предприятия принимают решение по дальнейшему обращению с продукцией. За оценку характера нарушений (выявление причин брака) и выполнение корректирующих мероприятий отвечает заведующий производством заготовочного предприятия. Отвечающая требованиям качества продукция размещается на хранение.

Оператор участка приемки и хранения контролирует температуру и сроки хранения кулинарной продукции. При выявлении несоответствий выполняются действия, направленные на их устранение.

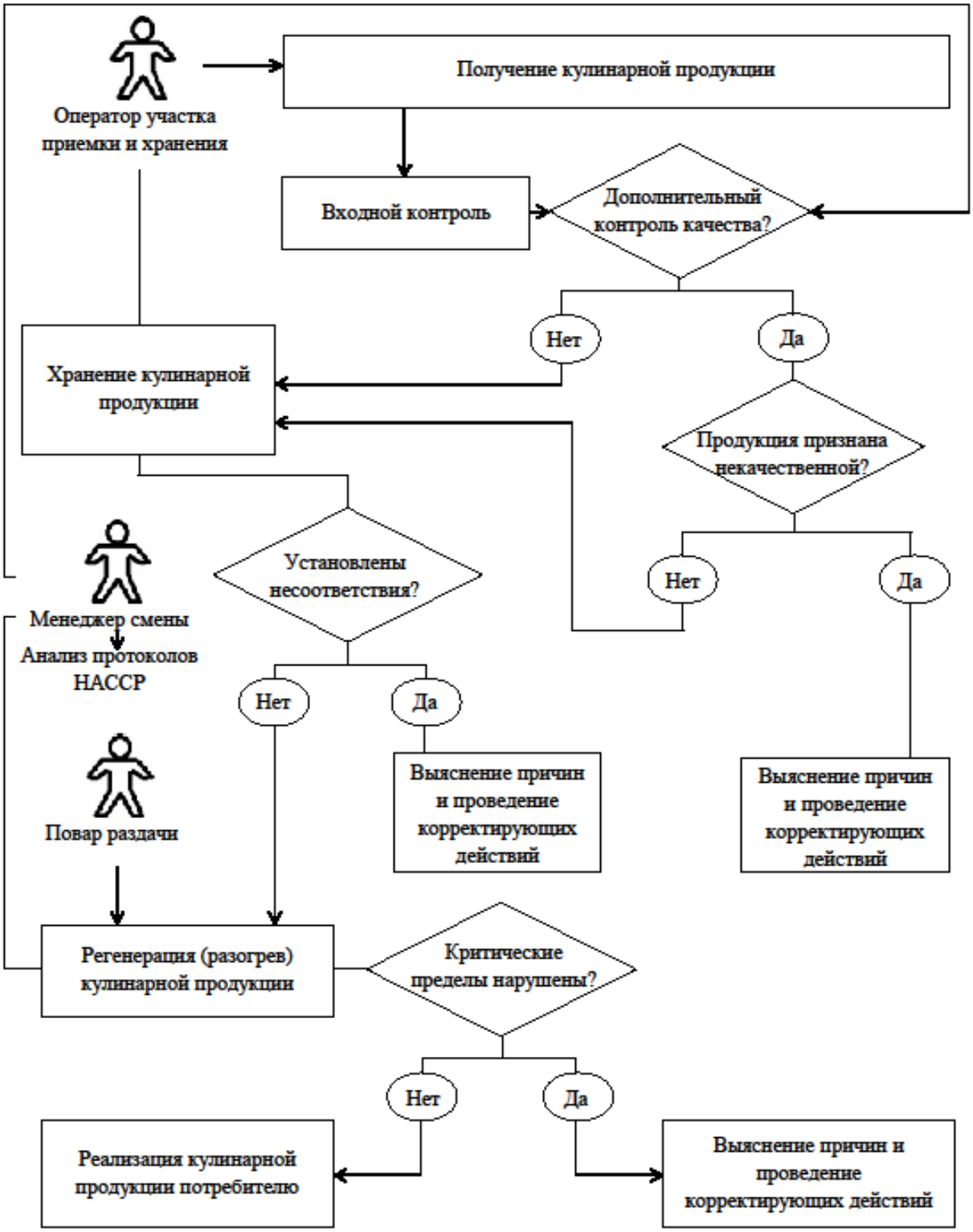


Рисунок 4.4 – Схема процесса «Получение кулинарной продукции»

(Разработано автором на основе приложения М)

Продукция с соответствующими параметрами хранения направляется на регенерацию (разогрев). Повар раздачи проверяет температуру регенерации для каждой партии продукции. Кулинарная продукция, разогретая до соответствующей температуры, реализуется потребителю. Менеджер смены проводит обзор и анализ протоколов *HACCP* с целью контроля действий повара раздачи. В случае нарушения критических пределов выясняются причины и проводятся корректирующие мероприятия.

Для проверки эффективности работы системы *HACCP* директор заготовочного предприятия планирует комплексные проверки, включающие микробиологические, физико-химические испытания образцов продукции, калибровку инструментов мониторинга и другие проверки, необходимые для подтверждения соответствия реализуемой продукции установленным требованиям, осуществляет производственный контроль за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий на предприятии. Внеплановые проверки могут проводиться в случаях поступления информации о претензиях к качеству продукции от потребителей и органов, осуществляющих общественный или государственный контроль за продукцией.

Таким образом, результатом мониторинга, выполненных проверок и корректирующих действий будет минимизация опасных факторов процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий. Реализация плана *HACCP* сможет обеспечить достижение главной цели – пищевой безопасности конечного продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство охлажденных блюд – перспективное направление развития предприятий пищевой промышленности и общественного питания, основной задачей которого является обеспечение качества и безопасности выпускаемой продукции. Использование новейших достижений техники, современных методов и технологий способствует решению этой задачи и позволяет продлить срок годности продукции без использования консервантов, что особенно важно при централизованном выпуске мясных рубленых изделий, занимающих прочное место в повседневном рационе современного человека.

Результаты выполненных исследований позволили сделать выводы:

1. Изучен потребительский спрос на кулинарные рубленые изделия из мяса кур в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска. Установлено, что 43,25% потребителей предпочитают блюда из мяса кур; 44,75% – останавливают свой выбор на рубленых изделиях; 67,5% – готовы покупать кулинарные мясные изделия из смешанных фаршей с мясом кур, если они будут в продаже.

2. Обоснован состав рецептур мясных рубленых изделий с мясом кур.

2.1 Выявлено, что увеличение массовой доли мяса кур (до 100% к массе мяса) в рецептурах мясных рубленых изделий не влияет на развариваемость, при этом эффективная вязкость фаршей снижается, ВСС и ВУС уменьшаются в среднем на 3,23±0,45%, а потери массы возрастают на 3,05±0,35% по сравнению с контролем ($p<0,05$).

2.2 По совокупности реологических, органолептических и функционально-технологических показателей для интервала эффективной вязкости 130-140 Па·с и скорости сдвига 5,4 $с^{-1}$ установлено оптимальное и максимально возможное содержание мяса кур в рецептурах, которое составило для битков нежных – 100%, битков по-сибирски – 40%, котлеты натурально-рубленой – 60%, тефтелей – 40% (к массе мяса), что позволило снизить себестоимость порции изделий на 38,5%; 16,3%; 37,6% и 18,6%, соответственно.

3. Исследованы структурно-механические характеристики мясных фаршей с оптимальным содержанием мяса кур. Получены реологические уравнения, описывающие их деформационное поведение, позволяющие количественно оценить реологические параметры и необходимые для расчета оборудования. Определено, что при малых скоростях сдвига происходит разрушение структуры мясных фаршей, а при скоростях сдвига более 100 $с^{-1}$ все образцы можно описать реологическим уравнением Бингама.

4. Установлено, что кулинарная продукция из фаршей с мясом кур обладает высокой пищевой и биологической ценностью (содержание белков до 16,74±0,41%/100г; соотношение белков и жиров близко к единице; коэффициенты утилитарности (U) мясных рубленых изделий находятся в пределах от 0,83 до 0,90; показатели сопоставимой избыточности (σ_c) – от 0,42 до 0,73).

5. Обоснованы технологические параметры централизованного производства охлажденной мясной рубленой кулинарной продукции.

5.1 Показано, что приготовление мясных рубленых изделий в среде влажного насыщенного пара (80%) и пониженной температуры (160°С) способствует меньшим потерям массы (19,1-21,9±0,3%) и обуславливает более высокие значения ВУС (до 95,6±0,2%) и ЖУС (до 93,4±0,1%).

5.2 Определены оптимальные температурно-влажностные режимы приготовления и регенерации в пароконвектомате *Rational Self Cooking Center (SCC) 61 E* для мясных рубленых изделий с мясом кур: режим приготовления – «Пар, конвекция, температура в рабочей камере 160°С, влажность 80%», режим регенерации – ««Регенерация *Finishing*®», «Контейнер с термокерном», температура в центре продукта 85°С, уровень влажности «Средний»».

6. Исследованы функционально-технологические свойства, показатели качества и безопасности мясной рубленой продукции в процессе хранения.

6.1. Выявлено, что функционально-технологические свойства через 72 часа хранения во всех регенерированных образцах снижаются (ВУС до 1,56±0,2%, ЖУС до 6,61±0,5%), в охлажденных образцах изменений не отмечено.

6.2 Показано, что хранение кулинарных мясных рубленых изделий сопровождается нарастанием перекисного (до 6,318 ммоль ($^1/_2$ O_2)/кг) и кислотного (до 2,57 мг КОН) чисел, характеризующих процессы гидролитического расщепления липидов, однако значения этих показателей остаются в пределах допустимых норм. Массовая доля сухих веществ в охлажденных и регенерированных мясных рубленых изделиях на протяжении всего периода хранения не изменяется, потери массы при холодильном хранении и последующей регенерации в функциональных емкостях не превышают 3%, значения pH находятся в интервале 5,12-6,74.

6.3 Экспериментально определено, что микробиологические показатели охлажденных и регенерированных мясных рубленых изделий в течение 72 часов хранения соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011.

6.4 Установлено, что мясные рубленые кулинарные изделия, обладают высокими потребительскими свойствами в течение 48 часов хранения в условиях низких положительных температур (4±2°С). Полученные данные указывают на возможность продления сроков годности охлажденных мясных рубленых изделий, включающих в свой состав мясо кур, до 48 часов, что в 4 раза превышает сроки, установленные СанПиН 2.3.2 1324-03.

7. Проанализированы опасные факторы процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий, дана оценка вероятности реализации каждого опасного фактора и тяжести его последствий, выявлены критические контрольные точки и разработан план *НАССР*. Составлены схемы, устанавливающие порядок выполнения основных процессов при централизованном производстве продукции.

8. Разработаны и утверждены технико-технологические карты, техническая документация на кулинарные изделия из мяса ТУ и ТИ 9214-009-47508191-2012.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БАД – биологически активная добавка;

БГКП – бактерии группы кишечной палочки;

ВОЗ – всемирная организация здравоохранения;

ВСС – влагосвязывающая способность;

ВУС – влагоудерживающая способность;

ЖУС – жироудерживающая способность;

ККТ – критическая контрольная точка;

КМАФАнМ –количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, общее микробное число;

КОЕ – колонии образующие единицы;

МГС – модифицированная газовая среда;

МУК – методические указания;

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points (Анализ рисков и критические контрольные точки);

НЖК – насыщенные жирные кислоты;

ННЖК – ненасыщенные жирные кислоты;

ОИ – охлажденное изделие;

ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты;

ПНС – предельное напряжение сдвига;

ПФ – полуфабрикат;

РИ – регенерированное (разогретое) изделие;

pH – водородный показатель;

СанПиН – санитарные правила и нормы;

СП – свежеприготовленное изделие;

ТТК – технико-технологическая карта;

ФАО (FAO) – продовольственная и сельскохозяйственная организация (Food and Agriculture Organization).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенова, Т.И. Выбор упаковки для мясных продуктов и прогнозирование сроков хранения / Т.И. Аксенова, В.В. Ананьев, О.В. Виденин // Мясные технологии. – 2007. – №10. – С. 20-23.
– М.: Госстандарт России, 2008. – 11 с.

2. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.

3. Ануфриев, В.П. Влияние соевых белковых продуктов на качество кулинарной продукции из рубленого мяса / В.П. Ануфриев, Л.Б. Ратникова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №10. – С. 56-60.

4. Артамонов, С.А. Влияние белково-жировой композиции на функционально-технологические свойства фарша механической обвалки / С.А. Артамонов, А.И. Мглинец // Техника и технология. – 2004. – №6. – С. 44-50.

5. Артамонов, С.А. Влияние пищевой растительной композиции на функционально-технологические свойства мясных продуктов / С.А. Артамонов, А.И. Мглинец // Актуальные проблемы современной науки. – 2004. – №6. – С. 417-423.

6. Артамонов, С.А. Разработка технологии структурированных полуфабрикатов на основе мяса кур механической обвалки: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Артамонов Сергей Александрович. – М., 2005. – 25 с.

7. Артамонов, С.А. Функциональные добавки для комбинированных мясных рубленых изделий / С.А. Артамонов, А.И. Мглинец // Актуальные проблемы современной науки. – 2004. – №6. – С. 424-428.

8. Асланов, С.И. Функциональные свойства белкового препарата чечевицы (БЧП) в системе белок-вода / С.И. Асланов, Л.В. Антипова, В.Б. Крылова, В.Э. Ступин // Химия и технология пищевых продуктов. – 1992. – №5. – С. 8.

9. Безуглова, А.В. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов / А.В. Безуглова, Г.И. Касьянов, И.А. Палагина //

Мясные технологии. – 2009. – № 8. – С. 34-36.

10. Белевская, И.В. Перспективы производства комбинированных полуфабрикатов из многокомпонентного сырья / И.В. Белевская // Качество продукции, технологий и образования: Материалы V всерос. науч.-практ. конф. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова». – 2010. – С. 98-101.

11. Битуева, Э.Б. Рубленые полуфабрикаты с добавлением ягодного сырья / Э.Б. Битуева, Е.Э. Аюшева // Мясная индустрия. – 2011. – №3. – С. 48-50.

12. Блекберн, К. де В. Микробиологическая порча пищевых продуктов / К. де В. Блекберн; перевод с англ. – СПб.: Профессия, 2008. – 784 с.

13. Блэк, Д. Охладить, но не морозить! Рынок охлажденных готовых блюд [Электронный ресурс] / Д. Блэк // Russian Food&Drinks Market Magazine. – 2010. – №6. – Режим доступа: http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1493.

14. Борисова, А.В. Специи как антиоксидантная добавка к пищевым продуктам / А.В. Борисова, Н.В. Макарова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – С. 82-83.

15. Бородина, Н. Рынок мяса: какой сегмент лидирует? / Н. Бородина // Продукты & Прибыль. – 2012. – №3. – С. 27-29.

16. Бруннек, Н.И. К вопросу технологии производства охлажденных блюд и гарниров с использованием функциональных емкостей / Н.И. Бруннек, И.Я. Володин // Индустр. технол. пр-ва продукции обществ. питания: сб. науч. тр / ВНИИОП. – М.: ВНИИЭТ систем, 1985. – С. 87-93.

17. Бычков, В. Индустриализация отрасли: работать умело, с инициативой, по-хозяйски / В. Бычков // Общественное питание. – 1983. – №8. – С. 2-9.

18. Вайтанис, М.А. Перспективы расширения ассортимента комбинированных мясных полуфабрикатов / М.А. Вайтанис // Ползуновский вестник. – 2011. – №3/2. – С. 159-162.

19. Васюкова, А.Т. Технология производства фаршей длительного хранения / А.Т. Васюкова, Е.И. Иванникова. – М., 2002. – 172 с.

20. Влощинский, П.Е. Микробиологическая безопасность кулинарной продукции из комбинированных мясных фаршей / П.Е. Влощинский, Е.В.

Шевцова, О.Б. Соснина, И.В. Седых // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник мат-лов международ. науч-практич. конф. – Новосибиск: СибУПК. – 2009. – С. 132-136.

21. Волова, Л. Передовые технологии замораживания продуктов питания / Л. Волова // Мясные технологии. – 2006. – №16. – С. 16-17.

22. Врачевских, В.В. Качество мясных охлажденных блюд, приготовленных в функциональных емкостях / В.В. Врачевских, И.А. Злобина, Т.Ю. Добрынина // Совершенствование техники и технологии предприятий общественного питания: сб. науч. тр. – Свердловск, 1988. – С. 72-76.

23. Вытовытов, А.А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания / А.А. Вытовытов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232 с.

24. Галицкий, Е.Б. Методы маркетинговых исследований / Е.Б. Галицкий. – М.: Институт Фонда «Общественное мнение», 2006. – 398 с.

25. Герасимова, Л.К. Мясопродукты для общественного питания с использованием растительных добавок / Л.К. Герасимова, Б.С. Тамабаева // Проблемы индустриализации общественного питания страны: тез. докл. 2-й Всесоюз. конф. 12-14 декабря 1989 г.– Харьков, 1989. – С. 84-85.

26. Горбатов, А.В. Реология мясных и молочных продуктов / А.В. Горбатов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 384 с.

27. Гордынец, С.А. Витаминизация мясных продуктов фолиевой кислотой / С.А. Гордынец // Мясные технологии. – 2006. – №6. – С. 27-29.

28. Гореньков, Э.С. Развитие индустрии производства быстрозамороженной и охлажденной продукции / Э.С. Гореньков, В.С. Афанасьева, Е.Н. Кузнецова // Пищевая промышленность. – 1999. – №4. – С.45.

29. Горшкова, Э.В. Технология централизованного производства кулинарных изделий из мяса / Э.В. Горшкова, Э.А. Балаян, Т.Н. Поездник // Индустриальная технология производства продукции общественного питания: сб. науч. тр. / ВНИИОП. – М.: ВНИИЭТсистем, 1987. – С. 17-21.

30. ГОСТ 1723-86 Лук репчатый свежий заготовляемый и поставляемый.

Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996 – 8 с.

31. ГОСТ 4814-57 Блоки мясные замороженные. – М.: Стандартинформ, 2006. – 4 с.

32. ГОСТ 6292-93 Крупа рисовая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.

33. ГОСТ 8285-91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2005. – 12 с.

34. ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. М.: Стандартинформ, 2006. – 12 с.

35. ГОСТ 10444.2-94 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*. – М.: Издательство стандартов, 2001.– 6 с.

36. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – М.: Стандартинформ, 2010. – 7 с.

37. ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.

38. ГОСТ 26593-85 Масла растительные. Метод измерения перекисного числа // Классификатор государственных стандартов (группа Н69 Методы испытаний. Упаковка. Маркировка) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.g-ost.ru/20197.html.

39. ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 5 с.

40. ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 14 с.

41. ГОСТ 27842-88 Хлеб из пшеничной муки. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 12 с.

42. ГОСТ 28402-89 Сухари панировочные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.

43. ГОСТ 25011-81 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – М.: Стандартинформ, 2010. – 7с.

44. ГОСТ 31727-2012 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. – М.: Стандартинформ, 2013. – 8с.

45. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 10с.

46. ГОСТ 31985-2013 Услуги общественного питания. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

47. ГОСТ 52465-2005 Масло подсолнечное. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 21 с.

48. ГОСТ Р 50474-93 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – М.: Издательство стандартов, 1993. – 8 с.

49. ГОСТ Р 50480-93 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 13 с.

50. ГОСТ Р 51479-99 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – М.: Издательство стандартов, 2000. – 3 с.

51. ГОСТ Р 51574-2000 Соль поваренная пищевая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005. – 15 с.

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

53. ГОСТ Р 51921-02 Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*. – М.: Госстандарт России, 2001. – 11 с.

54. ГОСТ Р 52121-2003 Яйца куриные пищевые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.

55. ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 8 с.

56. ГОСТ Р 52427-2005 Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2007. – С. 6.

57. ГОСТ Р 52675-2006 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2007. – 15 с.

58. Готовые охлажденные блюда становятся спасением для производителей пельменей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.meatbranch.com/publ/view/233.html.

59. Грачок, М.А. Химические основы сырья и товаров / М.А. Грачок. – Минск: БГЭУ, 1996. – С. 111-117.

60. Гущин, В.В. Технология полуфабрикатов из мяса птицы / В.В. Гущин, Б.В. Кулишев, И.И. Маковеев, Н.С. Митрофанов. – М.: Колос, 2002. – 200 с.

61. Дмитриенко, С.Ю. Потребительские свойства мясных рубленых полуфабрикатов, выработанных с использованием биологически активной добавки Кальмарин: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Дмитриенко Сергей Юрьевич. – М., 2004. – 20 с.

62. Дашиева, Л.Б. Разработка белково-жировой эмульсии для рубленых полуфабрикатов из мяса птицы: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / Дашиева Лариса Борисоновна. – Улан-Удэ, 2013. – 16 с.

63. Добросовестная, Р.В. Совершенствование технологии централизованного производства мясных полуфабрикатов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Добросовестная Раиса Васильевна. – М., 1985. – 24 с.

64. Доня, Д.В. Реологические показатели комбинированных мясных фаршей / Д.В. Доня, Е.В. Махачева // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4. – С. 249-253.

65. Дубцова, Г.Н. Использование белковых продуктов из пшеницы в пищевых производствах: Обзорная информация, серия: Мукомольно-крупяная промышленность / Г.Н. Дубцова, В.В. Колпакова, А.П. Нечаев. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1992. – 39 с.

66. Дубцова, Г.Н. Перспективы применения растительных белков при производстве кулинарных изделий / Г.Н. Дубцова, М.И. Кирюшина // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – №3. – С. 20-26.

67. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) / Гл.

2. Раздел 1. Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (С.6-357) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tsouz.ru/KTS/KTS17/Pages/P2_299.aspx

68. Елисеева, С. Комплексное использование современного технологического оборудования / С. Елисеева, М. Куткина, Н. Карцева, Е. Иванов // Питание и общество. – 2008. – №6. – С. 22-23.

69. Жаринов, А.И. Основы современных технологий переработки мяса. В 2 ч. Ч.1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты / А.И. Жаринов. – М.: ПТИ-центр, 1994. – 254 с.

70. Жебелева, И.А. Влияние БАД Кальмарин на качество мясных рубленых полуфабрикатов / И.А. Жебелева, С.Ю. Дмитриенко, С.В. Колобов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – №2-3. – С. 31-32.

71. Журавская, Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Б.Е. Гутник, Н.А. Журавская. – М.: Колос, 2001. – 176 с.

72. Замятина, Т.Г. Микробиологическая оценка вредной микрофлоры в пищевых продуктах – основа безопасности населения: аналит. обзор / Т.Г. Замятина // Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т перераб. с.-х. продукции. Сер. Экология. Вып. 67. – Новосибирск, 2002. – 83 с.

73. ЗАО «Домодедово кэтеринг сервис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.domodedovo.ru/ru/main/air_today/group/factory/

74. Заусаев, С.А., Смирнов С.А.. Пространственное развитие Новосибирска: стратегический анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://experts.megansk.ru/full_news.html?id_news=74 Журнал Проект Сибирь

75. Зинина, О.В. Полуфабрикаты мясные рубленые с ферментированным сырьем / О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, С.А. Жакслыкова и др. //Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – №3. – С. 19-25.

76. Инженерная реология. Учебно-методический комплекс / А.Н. Пирогов, Д.В. Доня. – Кемерово: КемТИПП, 2004. – 110 с.

77. Каленик, Т.К. Создание комбинированных рубленых мясных

полуфабрикатов с добавлением нетрадиционного растительного сырья / Т.К. Каленик, А.Г. Вершинина, О.Н. Самченко, М.В. Кравченко // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – №1. – С. 25-30.

78. Калинина, В.С. Современные аспекты создания скоропортящихся вареных мясных продуктов: монография / В.С. Калинина, С.Н. Толкунов, А.Я. Бидюк и др.; под ред. Н.Н. Толкуновой, Ю.С. Степанова. – Орел: ОрелГТУ, 2006. – 111 с.

79. Каргина, Е.Б. Системы обеспечения безопасности производства на основе принципов НАССР / Е.Б. Каргина, Е.А. Васюта // Пищевые ингредиенты Сырье и добавки. – 2007. – №1. – С. 54-55.

80. Карташева, Т.С. Сохранение качества и удлинение сроков годности мяса птицы механической обвалки / Т.С. Карташева // Актуальные проблемы технологии живых систем: Сборник материалов I Международ. науч.-техн. конф. молод. ученых. – Владивосток: ТГЭУ, 2005. – С. 194-196.

81. Ковалев, Н.И. Технология приготовления пищи / Н.И. Ковалев, М.Н. Куткина, В.А. Кравцова, под ред. д.т.м. проф. М.А. Николаевой. – М.: Деловая литература, Омега-Л, 2005. – 480 с.

82. Козеева, О.В. Повышение микробиологической устойчивости мясных продуктов / О.В. Козеева // Мясная индустрия. – 2007. – №2. – С. 29-31.

83. Колодязная, В.С. Разработка рецептур и технологии быстрозамороженных полуфабрикатов с использованием нетрадиционного растительного сырья / В.С. Колодязная, Е.А. Иванова, С.В. Шаверова // Совершенствование холодильной техники и технологии для эффективного хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: тез. докл. Межреспубл. науч.-практ. конф. – Краснодар: КПИ, 1992. – С. 40.

84. Кольчик, Ю.А. Влияние соевой муки на качество рубленых полуфабрикатов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2002. – №3. – С. 11-18.

85. Конкорд. Новая философия питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.concordfactory.ru/index.php/home.

86. Косой, В.Д. Инженерная реология биотехнологических сред. / В.Д. Косой, Я.И. Виноградов, А.Д. Малышев. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 648 с.

87. Котлер, Ф. Основы маркетинга: пер. с англ. / Общ. ред. и вступ. ст. Е.М. Пеньковой. – Новосибирск: Наука, 1992. – 736 с.

88. Краткая история замороженных продуктов питания // Мороженное&Замороженные продукты. – 2008. – №12. – С.12-15.

89. Крылов, Е.С. Пароконвектомат. Технологии эффективной работы. – М.: Ресторанные ведомости, 2004. – 128 с.

90. Крылова, В.Б. Обеденные блюда с мясом в новой полимерной упаковке / В.Б. Крылова, Н.Н. Манджиева // Пищевая промышленность. – 2014. – №1. – С.22-24.

91. Кудряшов, Л.С. Перспективы использования рисовой муки при производстве мясных продуктов [Электронный ресурс] / Л.С. Кудряшов, Л.И. Лебедева, И.Г. Войтова // Мясная индустрия. – 2002. – №8. – Режим доступа: http://solnceyuga.foodset.ru/solnceyuga_200904021215.php

92. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 160 с.

93. Курчаева, Е.Е. Производство мясных полуфабрикатов на основе вторичного сырья / Е.Е. Курчаева, А.А. Глотова // Пищевая промышленность. – 2009. – №6. – С. 32-33

94. Куткина, М. Шкафы «шоковой» заморозки / М. Куткина, С. Елисеева, Д. Смирнов // Питание и общество. – 2007. – №7. – С. 24-25.

95. Лазарев, М.И. Война с витаминным голодом. Опыт участия / М.И. Лазарев // Пищевая промышленность. – 2002. – №2. – С. 62-63.

96. Левицкий, А.П. Идеальная формула жирового питания / А.П. Левицкий. – Одесса: Одес. город. типография, 2002. – 61 с.

97. Липатова, Л.Л. Современные требования и тенденции рынка полуфабрикатов / Л.Л. Липатова // Пищевая промышленность. – 2014. – №3. – С.48-49.

98. Лисицын, А.Б. Основные факторы повышения стойкости мясопродуктов к микробиологической порче / А.Б. Лисицын, А.А. Семенова, М.А. Цинпаев // Все о мясе. – 2007. – №3. – С. 16-23.

99. Лисицын, А.Б. Реологические характеристики мясного фарша с альгинатами / А.Б. Лисицын, Е.В. Литвинова, И.И. Коченкова, Г.А. Осипов // Мясная индустрия. – 2002. – №7. – С. 50-52.

100. Литвинова, В.А. Разработка рецептур и товароведная оценка мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Литвинова Вера Анатольевна. – М., 2012. – 24 с.

101. Литвинова, Е.В. Разработка рецептур и промышленной технологии комбинированных мясопродуктов с соевым текстуратом / Е.В. Литвинова, В.Э. Крепс, Л.С. Тюрина, Н.В. Королева // Проблемы индустриализации общественного питания страны: тез. докл. 2-й Всесоюз. конф. 12-14 декабря 1989 г.– Харьков, 1989. – С. 191-192.

102. Ловачева, Г.Н. Стандартизация и контроль качества продукции / Г.Н. Ловачева, А.И. Мглинец. – М.: Экономика, 1990. – 239 с.

103. Лузан, В.Н. Использование йодида калия при производстве фаршевых мясных продуктов / В.Н. Лузан, С.Ю. Лескова, С.С. Лузан // Мясная индустрия. – 2003. – №10. – С. 34-36.

104. Лузан, В.Н. Использование растительного сырья в мясной промышленности / В.Н. Лузан, С.В. Цырендоржиева // Мясные технологии. – 2006. – №6. – С. 11-15.

105. Мадагаев, Ф.А. Влияние водно-спиртовых настоев лекарственных растений на качество мясного фарша / Ф.А. Мадагаев, С.Д. Батуева, Ю.Ю. Забалуева // Мясная индустрия. – 2000. – №5. – С. 38-39.

106. МакКенна, Б.М. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / Б.М. МакКенна (ред.); пер. с англ. под науч. ред. канд. техн. наук, доц. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2008. – 480 с.

107. Максимов, А.С. Реология пищевых продуктов. Лабораторный практикум / А.С. Максимов, В.Я. Черных – СПб: ГИОРД, 2006. – 176 с.

108. Малютина, Н. Замороженные полуфабрикаты: потребительские предпочтения / Н. Малютина // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2012. – №1. – С. 38-39.

109. Масанский, С.Л. Влияние pH мяса на качество мясных рубленых изделий / С.Л.Масанский // Известия вузов. Пищевая технология. – 2001. – №5-6. – С.24-25.

110. Маттис, М.Э. Рынок замороженных полуфабрикатов [Электронный ресурс] // Производство и реализация мороженного и быстрозамороженных продуктов. – 2008. – №5. – Режим доступа: http://www.step-by-step.ru/publications/polyf2.pdf

111. Махачева, Е.В. Физико-химические изменения в многокомпонентных мясных рубленых изделиях / Е.В. Махачева, П.Е. Влощинский // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 259-264.

112. Медведева, Л.Л. Показатели качества охлажденных мясных блюд в функциональных емкостях / Л.Л. Медведева, И.А. Злобина, Л.В. Альтман, Н.И. Федотова, В.А. Чижиков // Индустриальная технология производства продукции общественного питания: Сб. науч. тр. / ВНИИОП. – М.: ВНИИЭТсистем, 1987. – С. 121-126.

113. Мелькова, В.С. Использование пищевых добавок для стабилизации комбинированных пищевых систем на основе фарша / В.С. Мелькова, Л.А. Текутьева, А.М. Сон, Т.С. Карташева // Актуальные проблемы технологии живых систем: Сборник материалов I Международ. науч.-техн. конф. молод. ученых. – Владивосток: ТГЭУ, 2005. – С. 207-209.

114. Меренкова, С.П. Практические аспекты использования растительных белковых добавок в технологии мясных продуктов / С.П. Меренкова, Т.В. Савостина // Вестник ЮУрГУ. Сер. Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т.2, №1. – С. 23-29.

115. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. – М.: Минздрав России, 1991. – 262 с.

116. Мид, Дж. К. Микробиологический анализ мяса, мяса птицы и

яйцепродуктов / Джефф К. Мид (ред.). – Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2008. – 384 с.

117. Микляшевски, П. Использование соевых белков в переработке мяса / П. Микляшевски, В.В. Прянишников, Е.В. Бабичева, А.В. Ильтяков // Все о мясе. – 2006. – №3. – С. 10-13.

118. Митрофанов, Н.С. Мясо птицы – важнейший компонент мясных продуктов / Н.С. Митрофанов // Мясные технологии. – 2007. – №2. – С. 14-17.

119. Молчанова, Е.Н. Особенности регионального рынка мясных полуфабрикатов / Е.Н. Молчанова, Л.П. Удалова, В.Е. Понамарева // Пищевая промышленность. – 2013. – №11. – С. 72-74.

120. Мосов, А.В. Новые санитарные требования к организации питания детей [Электронный ресурс] / А.В. Мосов // Ресурсы образования, 17.01.2011. – Режим доступа: http: www.resobr.ru/materials/170/4805

121. Мотовилов, К.Я. Управление качеством пищевых продуктов и продовольственного сырья – механизм обеспечения безопасности питания населения России: аналит. обзор / К.Я. Мотовилов, Т.Г. Замятина // Сиб.науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т перераб. с.-х. продукции. Сер. Экология. – Вып.67. – Новосибирск, 2002.– 83 с.

122. Мухаметчина, Н.У. Применение текстурированной соевой муки НАТУРЕКС в технологии мясных рубленых полуфабрикатов / Н.У. Мухаметчина, В.Я. Пономарев, Э.М. Якупова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №17. – С. 122-128.

123. Окара, А.И. Товароведение и экспертиза мясных полуфабрикатов и кулинарных изделий / А.И. Окара. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2007. – 160 с.

124. Основы технологии производств – потребителей холода / И.И. Орехов, В.Д. Обрезков, О.Б. Цветков и др. – М.: Колос, 1995. – 319 с.

125. Парфенова, С.Н. Разработка технологии и рецептур кулинарных изделий с использованием комбинированного мясного фарша: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Парфенова Светлана Николаевна. – Владивосток, 2006. – 21 с.

126. Пат. 2175207 Российская Федерация, МПК^7 A 23 L 1/317, A 23 L 1/314, A 23 L 1/31. Способ приготовления мясных или мясорастительных рубленых полуфабрикатов или фаршей / В.А. Андреенков, И.И. Сницарь, Л.В. Алехина, Е.А. Ващук: заявитель и патентообладатель ООО «Аромарос-М». – № 2001102094/13; заявл. 25.01.2001; опубл. 27.10.2001.

127. Пат. 2189156 Российская Федерация, МПК^7 A 23 L 1/317, A 23 L 1/314, A 23 L 1/29. Способ приготовления мясного фарша для производства лечебно-профилактических продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.Н. Кузнецов: заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. технолог. академия, Антипова Л.В. – №2000120096/13; заявл. 27.07.2000; опубл. 20.09.2002.

128. Пат. 2228118 Российская Федерация, МПК^7 A 23 L 1/317, A 23 L 1/314, A 23 L 1/308, A 23 L 1/0532. Мясной рубленый полуфабрикат и способ его производства / А.Б. Лисицын, Е.В. Литвинова, И.И. Коченкова, А.Д. Дурнев: заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова РАСХН. – № 2002121283; заявл. 13.08.2002; опубл. 10.05.2004.

129. Пат. 2269911 Российская Федерация, МПК A 23 L 1/317, A 23 L 1/314, A 23 L 1/308. Мясной рубленый полуфабрикат для диетического питания и способ его получения / Э. С. Токаев, И.В. Бобренева, О.Н. Красуля, И.И. Протопопов, М.М. Шайлиева, С.В. Николаева: заявитель и патентообладатель Токаев Э. С., Бобренева И.В., Красуля О.Н., Протопопов И.И., Шайлиева М.М., Николаева С.В. – № 2004120510/13; заявл. 07.07.2004; опубл. 20.02.2006.

130. Пат. 2279819 Российская Федерация, МПК A 23 L 1/31. Полуфабрикаты мясные рубленые диетические / А.В. Устинова, Н.Е. Белякина, И.К. Морозкина, Т.М. Гиро, О.П. Болешенко: заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова РАСХН. – № 2004138866/13; заявл. 30.12.2004; опубл. 20.07.2006.

131. Пат. 2377931 Российская Федерация, МПК A 23 L 1/317, A 23 L 1/312. Способ производства рубленых полуфабрикатов / В.Н. Лузан, Е.С. Гарифулина, Н.В. Сячинова, А.Д. Костырева, Н.И. Хамнаева: заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Восточно-Сибирский гос. технолог. университет. – № 2008116384/13;

заявл. 24.04.2008; опубл. 10.01.2010.

132. Пат. 2406413 Российская Федерация, МПК A 23 L 1/317, A 23 L 1/314. Способ производства мясорастительных рубленых полуфабрикатов / Т.Т. Вольф: заявитель и патентообладатель ГНУ СибНИПТИП СО Россельхозакадемии. – №2009113997/13; заявл. 13.04.2009; опубл. 20.12.2010.

133. Петрунина, И.В. Потребление мяса и мясных продуктов в Российской Федерации / И.В. Петрунина, А.С. Чернова // Мясные технологии. – 2014. – №2. – С.12-15.

134. Пискунова, Н.Н. Методы исследований в менеджменте и маркетинге: уч. пособие / Н.Н. Пискунова; под ред. Н.К. Моисеевой. – М.: МИЭТ, 2009. – 108 с.

135. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. Изд. 3-е, испр. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640 с.

136. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 520 с.

137. Позняковский, В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.

138. Понамарев, В.Я. Использование вторичного растительного сырья в технологии мясных продуктов / В.Я. Понамарев, Э.М. Юнусов, Г.О. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. –№18. – С. 156-158.

139. Производственно-технический контроль и методы оценки качества мяса, мясо- и птицепродуктов: справочник. Сер. «Техника и технология в мясной промышленности». – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 276 с.

140. Производство мясных полуфабрикатов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.К. Забашта. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 336 с.

141. Прянишников, В.В. Инновационные технологии производства мясных полуфабрикатов / В.В. Прянишников // Современный взгляд на производство продуктов здорового питания. – Омск, 2014. – С. 144-150.

142. Радченко, Л.А. Организация производства на предприятиях

общественного питания [Электронный ресурс] / Л.А. Радченко. – Режим доступа: http://tourlib.net/books_tourism/radchenko1-1.htm

143. Ратушный, А.С. О сроках хранения вторых охлажденных блюд / А.С. Ратушный, М.А. Бибилашвили // Вопросы ускорения научно-технического прогресса в общественном питании: сб. науч. тр. – М., 1987. – С. 119-124.

144. Ратушный, А.С. Совершенствование технологии производства мясных полуфабрикатов / А.С. Ратушный, Р.В. Добросовестная // Проблемы товароведения и организации торговли продовольственными товарами: сб. науч. тр. – Свердловск, 1981. – С. 43-51.

145. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432 -08, разработаны под руководством академика РАМН В.А. Тутельяна. – М., 2008. – 39 с.

146. Революция в системе школьного питания от компании «РП-Технология» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zpzr.ru/school_lunch/4207.html

147. Решение для больниц, школ, ресторанов… [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rpind.ru/index.php?option=com_k2&view=item&id=109:cookandchill&Itemid=5

148. Рогов, И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин. – СПб.: Изд-во РАПП, 2008. – 340 с.

149. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров / Т.Г. Родина. – М.: Академия, 2004. – 208 с.

150. Рольбина, Е.С. Маркетинговые исследования: методика и практика / Е.С. Рольбина. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2005. – 112 с.

151. Российская социологическая энциклопедия / под общ. ред. академика РАН Г.В. Осипова. – М.: НОРМА-ИНФРА-М, 1999. – 672 с.

152. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат. сб. / Росстат. – М.,

2013. – 717 с.

153. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания. МУК 4.2.1847-04. – М.: Минздрав России, 2004. – 32 с.

154. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М., 2002. – 62 с.

155. СанПиН 2.3.2.-1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. – 168с.

156. СанПиН 2.3.2.1324-03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. – Екатеринбург: Уралюриздат, 2004. – 23 с.

157. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Л.Е. Голунова. – 8 –е изд. – СПб.: ПРОФИКС, 2006. – 688 с.

158. Сергеева, Л.В. Влияние воды на функционально-технологические свойства мясных систем / Л.В. Сергеева, Д.А. Кадималиев, Ю.А. Попков, В.В. Бирюков // Мясная индустрия. – 2007. – №2. – С. 23-24.

159. Серегин, С.А. Химия пищи: методический комплекс / С.А. Серегин. – Кемерово: КемТИПП, 2003. – 69с.

160. Сивачева, А.М. Упаковочные полимерные материалы отечественного производства для хранения быстрозамороженных готовых блюд и полуфабрикатов / А.М. Сивачева, Н.Т. Донцова, Ю.И. Матюхина // Производство и реализация мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2002. – №4. – С. 26-29.

161. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / Скурихин И.М., Тутельян В.А. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 276 с.

162. Смагин, А.М. Изменение качества охлажденных мясных блюд при

хранении / А.М. Смагин // Известия вузов. Пищевая технология. – 1984. –№2. – С. 38-41.

163. Смагин, А.М. Разработка технологии производства охлажденных натуральных мясных рубленых полуфабрикатов высокой степени готовности: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.16 / Смагин Алексей Михайлович – Ленинград, 1975. – 32 с.

164. Смирнов, М.Н. Быстрозамороженные продукты питания / М.Н. Смирнов, М.Х. Искаков // Мясные технологии. – 2006. – №9. – С. 32-34.

165. Смирнова, И.В. Показатели качества и сроки хранения охлажденных первых блюд в функциональных емкостях / И.В. Смирнова, М.А. Бибилашвили, Т.Н. Хачатурова, Н.В. Кожухова // Индустриальная технология производства продукции общественного питания: сб. науч. тр. / ВНИИОП. – М.: ВНИИЭТсистем, 1985. – С. 2-10.

166. Соколов, А.А. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов / А.А. Соколов. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – 490 с.

167. Солнцева, Г.Л. Органолептическая оценка качества мяса и мясных продуктов / Г.Л. Солнцева // Труды ВНИИМП «Проблемы интенсификации технологических процессов производства мяса и мясных продуктов». – М., 1990.

168. Справочник технолога общественного питания / Л.М. Алешина, Н.В. Бабиченко. – М.: Экономика, 2000. – 416 с.

169. Срок годности пищевых продуктов: Расчет и испытание / под ред. Р. Стеле; пер. с англ. В. Широкова; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.

170. Стрингер, М. Охлажденные и замороженные продукты: пер. с англ. / Стрингер М., Денис К.; под науч. ред. Н.А. Уваровой. – СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.

171. Тарасова, И.В. Использование малоценного сырья птицеперерабатывающих предприятий в производстве полуфабрикатов рубленых / И.В. Тарасова, О.В. Зинина, Е.В. Гаврилова // Современное состояние и

перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы VI Международ. науч.-практ. конф., 7 декабря 2012 г.: в 2 т. – Т.2. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2013. – С. 57-60.

172. Теория и практика переработки мяса. /А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина, И.М. Чернуха; под общ. ред. академика РАСХН Лисицына А.Б. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.

173. Технология продукции общественного питания. В 2 т. Т.1. Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их кулинарной обработке. – 2-е изд. / А.С. Ратушный, Б.А. Баранов, Н.И. Ковалев и др. – М.: Мир, 2007. – 351 с.

174. Технология, которая сохраняет блюда, как швейцарский банк – деньги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rpind.ru/index.php?option=com_k2&view=item&id=108:capcold&Itemid=5

175. Технохимический контроль и управление качеством мяса и мясопродуктов / Р.Э. Хабибуллин. – Казань.: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 168 с.

176. Титов, В.И. Возможности использования пшеничных отрубей в производстве замороженных полуфабрикатов / В.И. Титов, В.А. Алексахина, И.Г. Бадтрединов // Разработка комбинированных продуктов питания (Медико-биологические аспекты, технологии, аппараты, оформление, оптимизация): тез. докл. 4 Всесоюз. науч.-техн. конф. – Раздел 3. – Кемерово. – 1991. – С. 113-115.

177. ТР ТС 021/2011 Технический регламент таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», 2011. – 242 с.

178. ТУ 9222-010-05300037-97 Сливки ультрапастеризованные 11% Петмол, производитель ОАО «Юнимилк».

179. Уокер, С. Дж. Микробиология охлажденных пищевых продуктов [Электронный ресурс] / С. Дж. Уокер, Г. Бете // Baker Group – Производственный консалтинг. – 2011. – Режим доступа: http://baker-group.net/frozen-food/691-preservation-of-chilled-products.html

180. Фабрика-кухня – индустриальное питание возвращается [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rpind.ru/index.php?option=com_k2&view=item&id=118:fabrika-kuhnia&Itemid=5

181. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции / В.А. Арет, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 448 с.

182. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности (лабораторный практикум) / Л.В. Антипова, Н.Н. Безрядин, С.А. Титов. – СПб: ГИОРД, 2006. – 200 с.

183. Формирование качества мяса и мясных продуктов с учетом современных технологий / И.Ф. Горлов, О.А. Шалимова, И.В. Горькова, К.А. Лещуков, Ю.В. Ждан. Вестник РАСХН. – Орел: изд-во ОрелГАУ, 2007. – 552 с.

184. Фурс, И.Н. Технология производства продукции общественного питания / И.Н. Фурс. – Минск: Новое знание, 2002. – 799 с.

185. Хватов, А. Упаковка как средство продления сроков хранения продукта / А. Хватов // Тара и упаковка. – 2007. – №3. – С. 46-47.

186. Химический состав пищевых продуктов. В 2 кн. Кн. 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

187. Холодильная технология пищевых продуктов. В III ч. Ч. II. Технологические основы / В.И. Филиппов, М.И. Кременевская, В.Е. Куцакова. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 576 с.

188. Чиколодкова, В. Проектом предусмотрено… / В. Чиколодкова // Общественное питание. – 1983. – №8. – С.30-31.

189. Шаверова, С.В. Разработка технологии быстрозамороженных комбинированных полуфабрикатов на основе мяса и овощей: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.14 / Шаверова Светлана Викторовна. – СПб, 1995. – 16 с.

190. Шайлиева, М.М. Развитие технологических инноваций в

промышленности (на примере мясной отрасли) / М.М. Шайлиева, В.В. Рокотянская, О.В. Мощенко // Пищевая промышленность. – 2014. – №5. – С. 48-53.

191. Шамкова, Н.Т. Качественные показатели мясного фарша, обогащенного смесью диетических отрубей и пектина / Н.Т.Шамкова, Г.М. Зайко, Е.А. Королева // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №4. – С. 65.

192. Шарипова, Т.В. Исследование и разработка технологии мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / Шарипова Татьяна Викторовна. – Кемерово, 2014. – 20 с.

193. Шаробайко, В.И. Биохимия продуктов холодильного консервирования / В.И. Шаробайко. – М.: Агропромиздат, 1991. – 255 с.

194. Шильман, Л.З. Разработка рецептуры котлет куриных с добавлением отрубей / Л.З. Шильман, О.С. Фоменко // Теория и практика новых технологий в производстве продуктов питания: сб. науч. тр. участников межрег. науч.-практ. семинара 8 апреля 2005 г.; под ред. Н.Б. Гавриловой. – Омск: «Прогресс» Омск. ин-тута пред-ва и права, 2005. – С. 114-116.

195. Шугурова, Т.Б. Техника и технология здорового питания / Т.Б. Шугурова // Мясная индустрия. – 2011. – №12. – С. 24-26.

196. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие для вузов / В.М. Позняковский, О.А. Рязанова, К.Я. Мотовилов; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 216 с.

197. Юнусов, Э.Ш. Рубленые полуфабрикаты с использованием соевых белковых препаратов / Э.Ш. Юнусов, В.Я. Пономарев, Г.О. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №18. – С. 159-163.

198. Яблоненко, Л.А. Исследование влияния глубокого замораживания на качество рубленых мясных полуфабрикатов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / Яблоненко Людмила Александровна. – Улан-Удэ, 2008. – 18 с.

199. Abu-Bakar, A. Effects of chilling method on the sensory, chemical and

cooking characteristics of ground beef patties / A. Abu-Bakar // J. Food Sci. – 1988. – Vol.53. – №6. – P.1618-1620.

200. Adams, C.E. Applying HACCP to Sous Vide Products / Catherine E. Adams // Food Technology. – 1991. – April. – P. 148-151.

201. Allen, C. E. Some lipid characteristics and interactions in muscle foods: a review / C. E. Allen, E.A. Foegeding // Food Technology. – 1981. – Vol. 35(5). – P. 253-257.

202. Bomar, M.T. Modelluntersuchungen über das Verhalten von Bakterien in der Grosskuchentechnologie, besonders bei Kühlkost / M.T. Bomar // Alimenta. – 1981. – Bd.20. – №3. – S. 59-65.

203. Chipley, J.R. Microbiological problems in the food service industry / J.R. Chipley, M.L. Cremer // Food Technol. – 1980. – Vol.34. – №10. – P.59-68.

204. Davis, A. The Microbiology of Meat and Poultry / Andrew Davis, Ron Board. –UK: Thomson Science, London, 1998. – 337 p.

205. Dawson, P.L. Interaction of cooking method and chilling media on the tenderness and physical characteristics of broiler breast fillets / P.L. Dawson // Poultry Sci. – 1988. – Vol.67. – №5. – P.715-719.

206. Ghazala, S. Sous Vide and Cook-Chill Processing for the Food Industry / S. Ghazala. – Springer Netherlands, 1998. – 341 p.

207. Guidance Note No.15. Cook-Chill Systems in the Food Service Sector (Revision I): Food Safety Authority of Ireland. – Dublin. – 2006. – 22 p.

208. Guidebook for the Preparation of HACCP Plans: U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service. – Washington. – 1999. – 74 p.

209. Haschenhermes, S. Das gewisse Etwas für Image und Gesundheit / S. Haschenhermes // ZSW: Zucker- und Süsswaren Wirt. – 2002. – Bd. 55. – №1-2. – S. 10-11.

210. Haumann, B.F. Antioxidants: Firms seeking products they can lab / B.F. Haumann // Int. News Fats, Oils and Relat. Mater. – 1990. – Vol.1. – №. 2. – P. 1006-1008.

211. Hou, J.P. Isolation of Some Compounds from Nutmeg and their Antioxidant

Activities / J.P. Hou, H. Wu, Y. Wang, X.C. Weng // Czech J. Food Sci. – 2012. – Vol.30. – №. 2. – P. 164-170.

212. Labuza, T.P. The search for shelf life / T.P. Labuza // Food Testing and Analysis. – 2000. – №5. – P. 26-36.

213. Mason, L.H. The sensory quality of food produced by conventional and enhanced cook-chill methods : a review / L.H. Mason // Int. J. Food Sci. and Technol. – 1990. – Vol.25. – №3. – P. 247-259.

214. Roos, Y.H. Water activity and plasticization / Y.H. Roos, N.A.M. Eskin, D.S. Robinson // Food Shelf Life Stability. – London: CRC Press, 2001. – P. 3-36.

215. Simpson, N. Getting the most out of Cook-chill technology / N. Simpson // Food Austral. – 1988. – Vol.40. – №10. – P.399.

216. Singh, R.P. Scientific principles of shelf life evaluation / R.P. Singh, M.D. Man, A.A. Jones // Shelf Life Evaluation of Food. – Aspen Publications: Gaithersburg. MD, 1999. – P. 3-26.

217. Walsh, H. Meat packaging / H. Walsh, J.P. Kerry, J.F. Kerry, D. Ledward // Meat Processing: Improving Quality. – UK: Woodhead Publishing, Cambridge. – 1992. – P. 417-451.

218. Wilkinson, P.J. Cook-chill in perspective / P.J. Wilkinson // Brit. Food J. – 1990. – Vol.92. – №4. – P.37-41.

219. Williams, P.G. Ascorbic acid and 5-methyltetrahydrofolate losses in vegetables with cook/chill or cook/hot-hold foodservice systems / P.G. Williams, H. Ross, M.J.C. Brand // J. Food Sci. – 1995. – Vol. 60. – №3. – P. 541-546.

220. Wood, J.D. Effects of fatty acids on meat quality: a review / J.D. Wood, R.I. Richardson, G.R. Nute, A.V. Fisher, M.M. Campo, E. Kasapidou, P.R. Sheard, M. Enser // Meat Science. – 2003. – №63. – P. 21-32.

221. Yanez-Querejeta, J. Evaluacion de dos variantes de platos preparados listos para comer conservados en refrigeracion / J. Yanez-Querejeta // Alimentaria. – 1996. – Vol.34. – №274. – P. 55-60.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А
(справочное)
Технико-технологические карты на мясные рубленые изделия

УТВЕРЖДАЮ
Директор по производству
ООО «Фуд-Мастер»
_____/О.Б. Соснина/
«13» января 2012 г.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 1

БИТКИ НЕЖНЫЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технико-технологическая карта распространяется на Битки нежные, вырабатываемые ООО «Фуд-Мастер» и реализуемые в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

2.1 Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления Битков нежных, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (сертификат соответствия, санитарно-эпидемиологическое заключение, удостоверение безопасности и качества, ветеринарное свидетельство и пр.).

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	БРУТТО	НЕТТО
Окорочка куриные замороженные	103,00	74,00[1]
Сливки 11% жирности	10,00	10,00
Лук репчатый свежий	11,90	10,00/5,00[2]
Хлеб пшеничный, высший сорт	9,00	9,00
Яйцо куриное пищевое	0,08 шт	3,00
Орех мускатный молотый	0,10	0,10
Перец черный молотый	0,10	0,10
Соль поваренная пищевая	0,80	0,80
Сухари белые панировочные	6,00	6,00
Масло подсолнечное	5,00	5,00
ВЫХОД:	-	85,00

[1] – масса окорочков куриных без кости;
[2] – масса лука репчатого после пассерования

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4.1 Подготовка сырья производится в соответствии с рекомендациями Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания, технологическими рекомендациями для импортного сырья и санитарными правилами.

Продолжение приложения А

Очищенный репчатый лук нарезают мелким кубиком (5 х 5 мм), пассеруют и интенсивно охлаждают до температуры 3°С. Хлеб пшеничный замачивают в сливках. Подготовленное мясо окорочков вместе с предварительно замоченным в сливках хлебом измельчают с помощью мясорубки, вводят яйцо, специи, пряности, охлажденный пассерованный репчатый лук. Соединенные ингредиенты вымешивают в фаршемесе 4-6 минут. Из полученного фарша формуют битки округло-приплюснутой формы и панируют в белых сухарях. Полуфабрикаты выкладывают в смазанную растительным маслом гастроемкость и сбрызгивают сверху растительным маслом. Доводят до готовности в пароконвектомате Rational SCC 61 E. Режим приготовления: «Пар и Конвекция», влажность 80%, температура в рабочей камере 160°С, до достижения температуры внутри изделия 90°С. Проводят интенсивное охлаждение до температуры 3°С в толще продукта за время, не превышающее 90 минут. Размещают на хранение в холодильную камеру с температурой 4±2°С

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

5.1 Перед подачей (раздачей) гастроемкости с охлажденной кулинарной продукцией помещаются в пароконвектомат Rational SCC 61 E для регенерации (разогрева). Режим регенерации: SCC «с термокерном», средний, до температуры 85°С.

Срок реализации Битков нежных после разогрева не более 1 часа.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества Битков нежных:

Внешний вид: округло-приплюснутая форма; толщина – 1,5 см; диаметр – 7 см. Поверхность ровная, без деформаций, ломаных краев, разрывов, трещин, с однородной светло-коричневой корочкой, не заветренная, панировка равномерная; не отстает от изделия.

Консистенция: нежная, мягкая, сочная, однородная без посторонних включений.

Цвет на разрезе: светло-серый, свойственный компонентам, входящим в состав рецептуры.

Запах: приятный, с ароматом запеченного и жареного мяса, выраженный, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов, без посторонних.

Вкус: жареного мяса, без привкуса хлеба и посторонних порочащих признаков, в меру соленый и острый, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов.

6.2 Микробиологические показатели Битков нежных должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.9.15.12):

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1x10^3$
БГКП (колиформы) в 1,0 г	Не допускается
S aureus, в 1,0 г	Не допускается
Proteus в 0,1 г	Не допускается
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не допускается

7 ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ Битков нежных на выход - 85 г

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
12,95	14,13	8,76	213,95

Ответственный за оформление ТТК

Менеджер-технолог ООО «Фуд-Мастер»_____ Е.В. Махачева

Продолжение приложения А

УТВЕРЖДАЮ
Директор по производству
ООО «Фуд-Мастер»
/О.Б. Соснина/
«23» января 2012 г.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2

БИТКИ ПО-СИБИРСКИ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технико-технологическая карта распространяется на Битки по-сибирски, вырабатываемые ООО «Фуд-Мастер» и реализуемые в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

2.1 Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления Битков по-сибирски, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (сертификат соответствия, санитарно-эпидемиологическое заключение, удостоверение безопасности и качества, ветеринарное свидетельство и пр.).

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	БРУТТО	НЕТТО
Окорочка куриные замороженные	37,23	26,80[1]
Окорок свиной замороженный	41,40	40,20
Лук репчатый свежий	10,12	8,50
Яйцо куриное пищевое	0,50 шт	20,00
Вода питьевая	6,20	6,20
Соль поваренная пищевая	1,00	1,00
Мука пшеничная в/с	6,00	6,00
Масло подсолнечное	4,00	4,00
ВЫХОД:	-	80,00

[1] – масса окорочков куриных без кости

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4.1 Подготовка сырья производится в соответствии с рекомендациями Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания, технологическими рекомендациями для импортного сырья и санитарными правилами.

Очищенный репчатый лук нарезают мелким кубиком (5х5 мм). Подготовленное яйцо куриное варят вкрутую, охлаждают погружением в холодную воду, очищают от скорлупы, нарезают кубиком (5х5 мм).

Продолжение приложения А

Подготовленное мясо измельчают с помощью мясорубки, добавляют специи, воду, измельченные репчатый лук и вареное яйцо. Соединенные ингредиенты вымешивают в фаршемесе 4-6 минут. Из полученного фарша формуют битки округло-приплюснутой формы и панируют в муке. Полуфабрикаты выкладывают в смазанную растительным маслом гастроемкость и сбрызгивают сверху растительным маслом.

Доводят до готовности в пароконвектомате Rational SCC 61 E. Режим приготовления: «Пар и Конвекция», влажность 80%, температура в рабочей камере 160°С, до достижения температуры внутри изделия 90°С.

Проводят интенсивное охлаждение до температуры 3°С в толще продукта за время, не превышающее 90 минут. Размещают на хранение в холодильную камеру с температурой 4±2°С

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

5.1 Перед подачей (раздачей) гастроемкости с охлажденной кулинарной продукцией помещаются в пароконвектомат Rational SCC 61 E для регенерации (разогрева). Режим регенерации: SCC «с термокерном», средний, до температуры 85°С.

Срок реализации Битков по-сибирски после разогрева не более 1 часа.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества Битков по-сибирски:

Внешний вид: округло-приплюснутая форма; толщина – 1,5 см; диаметр – 7 см. Поверхность ровная, без деформаций, ломаных краев, разрывов, трещин, с однородной светло-коричневой корочкой, не заветренная, панировка равномерная; не отстает от изделия.

Консистенция: однородная, нежная, мягкая, сочная, с включениями рубленого яйца и репчатого лука.

Цвет на разрезе: светло-серый, свойственный компонентам, входящим в состав рецептуры.

Запах: приятный, с ароматом запеченного и жареного мяса, выраженный, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов, без посторонних.

Вкус: жареного мяса, без привкуса хлеба и посторонних порочащих признаков, в меру соленый и острый, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов.

6.2 Микробиологические показатели Битков по-сибирски должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.9.15.12):

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1x10^3$
БГКП (колиформы) в 1,0 г	Не допускается
S aureus, в 1,0 г	Не допускается
Proteus в 0,1 г	Не допускается
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не допускается

7 ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ Битков по-сибирски на выход - 80 г

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
12,45	13,51	4,03	187,56

Ответственный за оформление ТТК

Менеджер-технолог ООО «Фуд-Мастер»_____ Е.В. Махачева

Продолжение приложения А

УТВЕРЖДАЮ
Директор по производству
ООО «Фуд-Мастер»
_____/О.Б. Соснина/
«23» января 2012 г.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 3

КОТЛЕТА НАТУРАЛЬНО-РУБЛЕНАЯ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технико-технологическая карта распространяется на Котлету натурально-рубленую, вырабатываемую ООО «Фуд-Мастер» и реализуемую в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

2.1 Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления Котлеты натурально-рубленой, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (сертификат соответствия, санитарно-эпидемиологическое заключение, удостоверение безопасности и качества, ветеринарное свидетельство и пр.).

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	БРУТТО	НЕТТО
Окорочка куриные замороженные	71,72	51,60[1]
Говядина лопаточная часть замороженная	36,30	34,40
Лук репчатый свежий	3,60	3,00
Яйцо куриное пищевое	0,10 шт	4,00
Перец черный молотый	0,10	0,10
Перец красный молотый	0,05	0,05
Соль поваренная пищевая	0,80	0,80
Сухари белые панировочные	4,00	4,00
Масло подсолнечное	4,00	4,00
ВЫХОД:	-	75,00

[1] – масса окорочков куриных без кости

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4.1 Подготовка сырья производится в соответствии с рекомендациями Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания, технологическими рекомендациями для импортного сырья и санитарными правилами.

Подготовленные мясные ингредиенты и очищенный репчатый лук измельчают с помощью мясорубки, добавляют специи, подготовленное сырое яйцо, вымешивают в фаршемесе 4-6 минут.

Продолжение приложения А

Из полученного фарша формуют котлеты овально-приплюснутой формы с заостренным концом и панируют в белых сухарях. Выкладывают в смазанную растительным маслом гастроемкость и сбрызгивают сверху растительным маслом.

Доводят до готовности в пароконвектомате Rational SCC 61 E. Режим приготовления: «Пар и Конвекция», влажность 80%, температура в рабочей камере 160°С, до достижения температуры внутри изделия 85°С.

Проводят интенсивное охлаждение до температуры 3°С в толще продукта за время, не превышающее 90 минут. Размещают на хранение в холодильную камеру с температурой 4±2°С

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

5.1 Перед подачей (раздачей) гастроемкости с охлажденной кулинарной продукцией помещаются в пароконвектомат Rational SCC 61 E для регенерации (разогрева). Режим регенерации: SCC «с термокерном», средний, до температуры 85°С.

Срок реализации Котлеты натурально-рубленой после разогрева не более 1 часа.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества Котлеты натурально-рубленой:

Внешний вид: овально-приплюснутая форма с заостренным концом, толщина – 1,5 см, длина 9 см, ширина 5 см. Поверхность ровная, без деформаций, ломаных краев, разрывов, трещин, с однородной светло-коричневой корочкой, не заветренная, панировка равномерная; не отстает от изделия.

Консистенция: нежная, сочная, мягкая, однородная без посторонних включений.

Цвет на разрезе: светло-серый, свойственный компонентам, входящим в состав рецептуры.

Запах: приятный, с ароматом запеченного и жареного мяса, выраженный, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов, без посторонних.

Вкус: жареного мяса, без привкуса хлеба и посторонних порочащих признаков, в меру соленый и острый, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов.

6.2 Микробиологические показатели Котлеты натурально-рубленой должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.9.15.12):

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1x10^3$
БГКП (колиформы) в 1,0 г	Не допускается
S aureus, в 1,0 г	Не допускается
Proteus в 0,1 г	Не допускается
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не допускается

7 ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Котлеты натурально-рубленой на выход -75 г

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
12,56	11,47	2,39	162,97

Ответственный за оформление ТТК

Менеджер-технолог ООО «Фуд-Мастер»_____ Е.В. Махачева

Продолжение приложения А

УТВЕРЖДАЮ
Директор по производству
ООО «Фуд-Мастер»
_____/О.Б. Соснина/
«23» января 2012 г.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 4

ТЕФТЕЛИ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технико-технологическая карта распространяется на Тефтели, вырабатываемые ООО «Фуд-Мастер» и реализуемые в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

2.1 Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления Тефтелей, должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (сертификат соответствия, санитарно-эпидемиологическое заключение, удостоверение безопасности и качества, ветеринарное свидетельство и пр.).

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	БРУТТО	НЕТТО
Окорочка куриные замороженные	23,00	16,60[1]
Окорок свиной замороженный	13,32	12,95
Говядина лопаточная часть замороженная	12,87	11,95
Лук репчатый свежий	23,80	20,00/10,00[2]
Крупа рисовая	7,30	7,30/16,00[3]
Вода питьевая	6,00	6,00
Соль поваренная пищевая	0,70	0,70
Перец черный молотый	0,14	0,14
Мука пшеничная в/с	3,00	3,00
Масло подсолнечное	5,30	5,30
ВЫХОД:	-	60,00

[1] – масса окорочков куриных без кости
[2] – масса лука репчатого после пассерования
[3] – масса отварного рассыпчатого риса

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4.1 Подготовка сырья производится в соответствии с рекомендациями Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания, технологическими рекомендациями для импортного сырья и санитарными правилами.

Очищенный репчатый лук нарезают мелким кубиком (5х5 мм) и пассеруют. Подготовленную рисовую крупу отваривают. Пассерованный репчатый лук и готовый рассыпчатый рис интенсивно охлаждают до температуры 3°С.

Продолжение приложения А

Подготовленные мясные ингредиенты измельчают с помощью мясорубки, добавляют соль, перец, воду, охлажденные пассерованный репчатый лук и рассыпчатый рис, вымешивают в фаршемесе 4-6 минут. Из полученного фарша формуют тефтели в виде шариков и панируют в муке. Полуфабрикаты выкладывают в смазанную растительным маслом гастроемкость и сбрызгивают сверху растительным маслом.

Доводят до готовности в пароконвектомате Rational SCC 61 E. Режим приготовления: «Пар и Конвекция», влажность 80%, температура в рабочей камере 160°С, до достижения температуры внутри изделия 90°С.

Проводят интенсивное охлаждение до температуры 3°С в толще продукта за время, не превышающее 90 минут. Размещают на хранение в холодильную камеру с температурой 4±2°С

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

5.1 Перед подачей (раздачей) гастроемкости с охлажденной кулинарной продукцией помещаются в пароконвектомат Rational SCC 61 E для регенерации (разогрева). Режим регенерации: SCC «с термокерном», средний, до температуры 85°С.

Срок реализации Тефтелей после разогрева не более 1 часа.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества Тефтелей:

Внешний вид: шарообразная форма, поверхность изделия без деформаций, разрывов и трещин с равномерной мягкой корочкой, не заветренная.

Консистенция: однородная, нежная, мягкая, сочная, с включениями риса и лука.

Цвет на разрезе: светло-серый, свойственный компонентам, входящим в состав рецептуры.

Запах: приятный, с ароматом запеченного и жареного мяса, выраженный, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов, без посторонних.

Вкус: жареного мяса, без привкуса хлеба и посторонних порочащих признаков, в меру соленый и острый, характерный для входящих в рецептуру ингредиентов.

6.2 Микробиологические показатели Тефтелей должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (индекс 1.9.15.12):

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$1x10^3$
БГКП (колиформы) в 1,0 г	Не допускается
S aureus, в 1,0 г	Не допускается
Proteus в 0,1 г	Не допускается
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не допускается

7 ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ Тефтелей на выход - 60 г

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
6,89	6,82	7,67	119,65

Ответственный за оформление ТТК

Менеджер-технолог ООО «Фуд-Мастер»_____ Е.В. Махачева

Приложение Б
(справочное)

Техническая документация на готовые кулинарные изделия из мяса птицы, говядины, свинины, баранины и мясных субпродуктов

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ФУД-МАСТЕР»

ОКП 92 1470
11

Группа Н

(ОКС 67.120)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Фуд-Мастер»
_____ И. Ю. Серов
личная подпись
«17» мая 2012 г.

ГОТОВЫЕ КУЛИНАРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ГОВЯДИНЫ, СВИНИНЫ, БАРАНИНЫ И МЯСНЫХ СУБПРОДУКТОВ

Технические условия
ТУ 9214-009-47508191-2012
(взамен ТУ 9214-009-76702354-2005)

Дата введения в действие - 21.05.2012

РАЗРАБОТАНО

Директор по производству
ООО «Фуд-Мастер»
_____ О.Б. Соснина

Менеджер-технолог
ООО «Фуд-Мастер»
_____ Е.В. Махачева

г. Новосибирск
2012

Продолжение приложения Б

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ФУД-МАСТЕР»

ОКП 92 1470
11

Группа Н

(ОКС 67.120)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Фуд-Мастер»
_____ И. Ю. Серов
личная подпись
«17» мая 2012 г.

Технологическая инструкция

по производству готовых кулинарных изделий из мяса птицы, говядины, свинины, баранины (козлятины, ягнятины) и мясных субпродуктов
по ТУ 9214-009-47508191-2012

Дата введения в действие - 21.05.2012

РАЗРАБОТАНО

Директор по производству
ООО «Фуд-Мастер»
_____ О.Б. Соснина

Менеджер-технолог
ООО «Фуд-Мастер»
_____ Е.В. Махачева

г. Новосибирск
2012

Приложение В

(справочное)

Акт внедрения результатов диссертационной работы №348

foodmaster
ФУДМАСТЕР
ООО «Фуд-Мастер»
Юридический адрес:
630108, Российская Федерация,
г. Новосибирск, ул. Станционная, 30а
Фактический адрес:
630007, г. Новосибирск,
ул. Коммунистическая, 35, 4 этаж
тел./факс: (383) 217-74-48
Адрес в Интернете: www.food-master.ru
Реквизиты:
ОГРН 1025402454175
ИНН 5406145327, КПП 540401001
р/с 40702810909120000282 в ОАО «МДМ Банк»
к/с 30101810100000000821
БИК 045004821

№ 348
от «10» сентября 2012 г

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов диссертационной работы на тему «Обоснование технологии охлажденных рубленых кулинарных изделий централизованного производства», представленной Махачевой Е.В. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15.

Исследования по оценке показателей качества и безопасности кулинарных мясных рубленых изделий проводились Махачевой Е.В. с 2008 года.

Форма внедрения:

- ТУ и ТИ 9214-009-47508191-2012 на производство готовых кулинарных изделий из мяса птицы, говядины, свинины, баранины и мясных субпродуктов;
- использование результатов маркетинговых исследований по изучению потребительского спроса на кулинарную продукцию из мясных фаршей при формировании ассортимента вырабатываемой и реализуемой в предприятиях общественного питания мясной рубленой продукции;
- применение схем, устанавливающих порядок выполнения основных процессов при централизованном производстве продукции и плана НАССР.

Директор по производству _____ О.Б. Соснина

Приложение Г
(справочное)
Акт о внедрении результатов диссертационного исследования №219

ООО “РесторанСервис Плюс”
356806, Россия, Ставропольский кр., г. Буденновск, мкр. Северный в/ч 74814
тел./факс 8(86559) 5-01-22

От 8 октября 2010 г.
№ 219

АКТ
о внедрении результатов диссертационного исследования

Предмет внедрения: результаты диссертационного исследования по теме: «Обоснование технологий охлажденных рубленых кулинарных изделий централизованного производства».

Форма внедрения: рекомендации по технологическим режимам приготовления, охлаждения, регенерации и продолжительности хранения рубленых изделий на основе мяса птицы в условиях централизованного производства.

Автор: Шевцова Екатерина Владимировна

Место внедрения: ООО “РесторанСервис Плюс”

Результаты внедрения: благодаря предложенным технологическим решениям повысились уровень качества, потребительские свойства выпускаемой рубленой кулинарной продукции и эффективность деятельности предприятия.

Управляющий столовой № 70_____ /Г.П. Конев/

М.П.

Приложение Д
(справочное)

Анкета для изучения потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур

Уважаемый посетитель!

Пожалуйста, ознакомьтесь с целью данной анкеты, инструкцией по ее заполнению, откровенно и обстоятельно ответьте на предложенные вопросы, ваш ответ поможет обозначить предпочтения посетителей столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска.

Основная цель данной анкеты: выявление потребительского спроса на кулинарные рубленые изделия из мяса кур в сети столовых «Вилка-Ложка» города Новосибирска

Инструкция к заполнению анкеты: прочитайте вопрос и различные варианты ответов, затем отметьте любым условным обозначением номер ответа, который соответствует Вашему мнению, где нужно - впишите свой ответ.

ВОПРОСЫ АНКЕТЫ

1. Ваш пол?

Женский ☐ Мужской ☐

2. Ваш возраст?

18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-60 ☐ от 61 ☐

3. Район города, в котором Вы проживаете на данный момент?

Дзержинский ☐ Ленинский ☐ Заельцовский ☐ Калининский ☐ Кировский ☐

Железнодорожный ☐ Октябрьский ☐ Первомайский ☐ Советский ☐ Центральный ☐

4. Ваше образование?

Незаконченное среднее ☐ Среднее специальное ☐ Незаконченное высшее ☐ Высшее ☐

5. Как Вы оцениваете свой доход в месяц?

Низкий ☐ (менее 15 тыс. руб.) Ниже среднего ☐ (15-25 тыс. руб.) Средний ☐ (25-30 тыс. руб.) Выше среднего ☐ (30-45 тыс. руб.) Высокий ☐ (более 45 тыс. руб.)

6. Как часто Вы посещаете предприятия общественного питания (столовые, кафе, закусочные и т.п.)?

Каждый день ☐ Несколько раз в неделю ☐ 1 раз в неделю ☐ 1 раз в 2 недели ☐ 1 раз в месяц ☐ Другое _____

7. Какому мясному блюду Вы отдадите предпочтение?

Из говядины ☐ Из баранины ☐ Из свинины ☐ Из курицы ☐ Другое _____

8. Как часто Вы употребляете мясо кур?

Очень часто (почти каждый день) ☐ **Часто** (несколько раз в неделю) ☐ **Редко** (1 раз и менее 1 раза в неделю) ☐ **Иногда** (1 раз в месяц и реже) ☐ **Никогда** (не употребляю) ☐

Продолжение приложения Д

9. Какие мясные кулинарные изделия Вы предпочитаете?

Натуральные (бифштекс, филе, лангет, антрекот, эскалоп и др.) ☐

Рубленые (котлеты, люля-кебабы, фрикадельки, биточки, тефтели, зразы и др.) ☐

10. Какой из критериев для Вас является наиболее значимым при выборе мясного кулинарного изделия? *Отметьте три наиболее важных и расположите их в порядке значимости от 1 до 3 (от более значимого 1 к менее значимому 3).*

Цена ☐

Привлекательность продукта (по внешнему виду, запаху, цвету) ☐

Калорийность ☐

Состав исходного сырья ☐

Наличие или отсутствие консервантов и искусственных ароматизаторов ☐

Используемая технология приготовления (способ тепловой обработки - варка на пару, припускание, жарка, гриль и т.п.) ☐

Оригинальность продукта (комбинирование различных компонентов, использование нетрадиционных ингредиентов, пряностей и т.п.) ☐

11. Удовлетворены ли Вы ассортиментом рубленых изделий из мяса кур, который предлагают столовые города Новосибирска?

Да ☐ Нет ☐ Затрудняюсь ответить ☐

12. Пробовали ли Вы кулинарную продукцию из смешанных мясных фаршей (сочетающих 2 или 3 вида мяса)?

Да ☐ Нет ☐

13. Готовы ли Вы приобретать кулинарную продукцию из смешанных мясных фаршей с мясом кур?

Да ☐ Нет (укажите причину) ☐ Затрудняюсь ответить ☐

_____

14. Ваше отношение к блюдам – новинкам?

Покупаю известный, привычный продукт ☐ Люблю экспериментировать и пробовать новое ☐

Благодарим Вас за участие в исследовании!

Приложение Е

(справочное)

Алгоритм метода «Дерева принятия решений» для определения критических контрольных точек

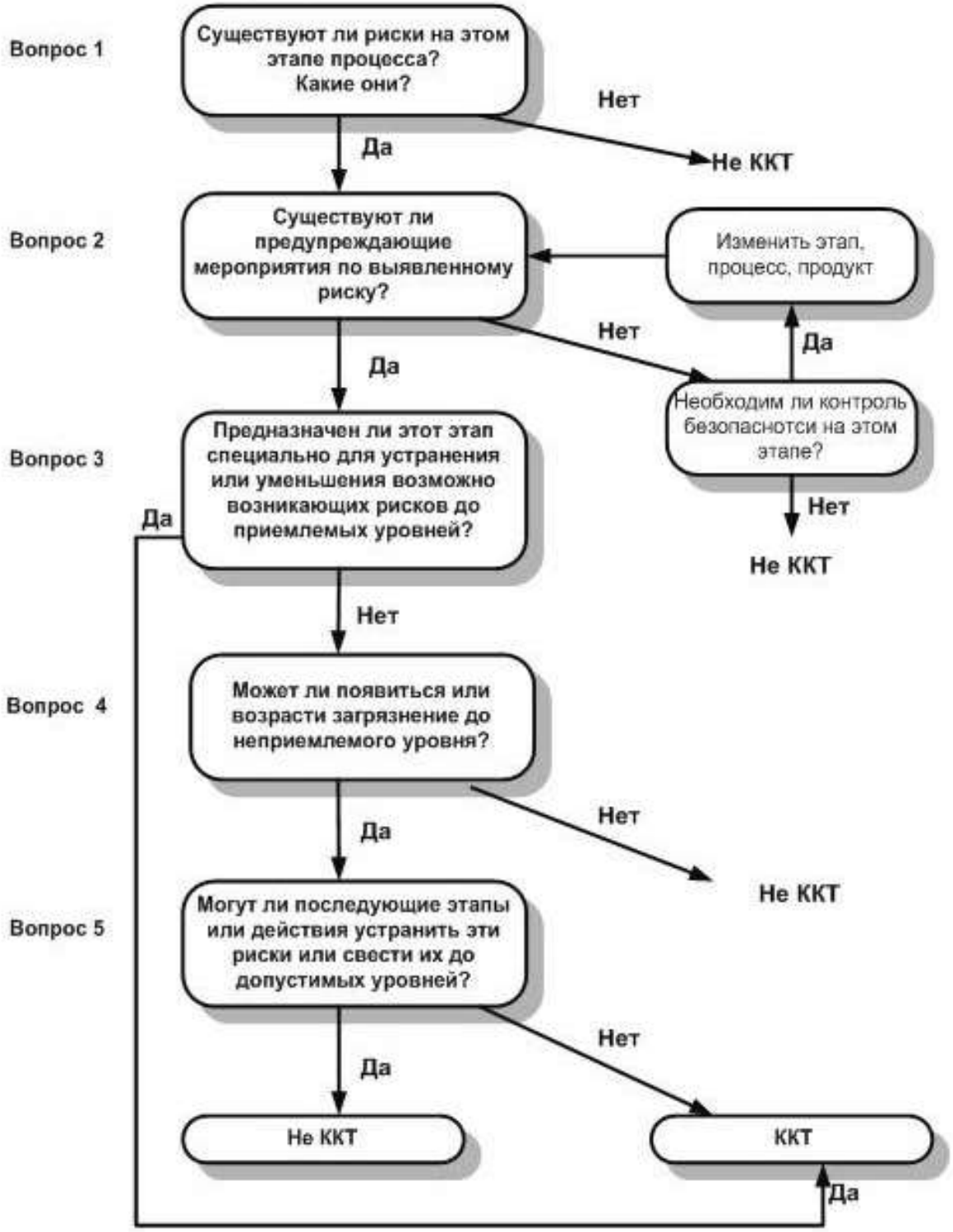


Рисунок Ж1 - Алгоритм метода «Дерева принятия решений» для определения критических контрольных точек

Приложение Ж
(справочное)
Акт дегустации мясных рубленых изделий

АКТ
дегустации мясных рубленых изделий

г. Новосибирск,
заготовочное предприятие
ООО «Фуд-Мастер» «25» августа 2008 г.

Цель дегустации: оценить качество регенерированных (разогретых) мясных рубленых изделий через 0, 24, 48 и 72 часа хранения

Состав дегустационной комиссии:
1. Константинова Е.А. – исп. директор заготовочного предприятия ООО «Фуд-Мастер»;
2. Седых И.В. – бренд-шеф концепции «Вилка-Ложка», зав. производством заготовочного предприятия ООО «Фуд-Мастер»;
3. Кожевников Е.В. - технолог заготовочного предприятия ООО «Фуд-Мастер»;
4. Аборнева О.С. – технолог-контролер службы управления производством ООО «Фуд-Мастер»;
5. Павлов Н.А. - технолог-контролер службы управления производством ООО «Фуд-Мастер»;
6. Лысенко И.И. – инженер-технолог службы управления производством ООО «Фуд-Мастер»;
7. Шевцова Е.В. – инженер-технолог службы управления производством ООО «Фуд-Мастер».

Мясные рубленые изделия, представленные на дегустацию:
- Битки нежные;
- Битки по-сибирски;
- Котлета натурально-рубленая;
- Тефтели

Кулинарная продукция приготовлена по технологии охлажденных блюд, температура хранения до момента разогрева 4±2°С.

Органолептическая оценка качества регенерированных (разогретых) мясных рубленых изделий через 0, 24, 48 и 72 часа хранения проводилась с использованием девятибалльной шкалы согласно ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

В соответствии с правилами проведения органолептической оценки мясных рубленых изделий дегустаторы сначала определяли внешний вид исследуемых образцов: правильность формы изделия, состояние поверхности, панировки; затем консистенцию, сочность, цвет на разрезе, запах и вкус, в соответствии с

Продолжение приложения Ж

разработанными требованиями к качеству мясных рубленых кулинарных изделий. Индивидуальные оценки показателей качества заносились в дегустационные листы. Общая оценка качества анализируемого изделия рассчитывалась как среднее арифметическое значение оценок всех членов комиссии с точностью до второго знака после запятой.

Итоговые оценки регенерированных (разогретых) мясных рубленых изделий представлены в таблице Е1.

Таблица Е1 – Результаты органолептической оценки мясных рубленых изделий

№	Наименование образца	Средний балл	
		0-48 часов хранения	72 часа хранения
1	Битки нежные	8,79	8,55
2	Битки по-сибирски	8,71	6,81
3	Котлета натурально-рубленая	8,80	8,50
4	Тефтели	8,83	7,95

Членами дегустационной комиссии установлено, что регенерированные изделия через 0, 24, и 48 часов хранения не отличались от свежеприготовленных мясных рубленых изделий, сохранили соответствующий требованиям внешний вид, консистенцию, другие показатели качества, характерные для свежеприготовленного продукта. Через 72 часа хранения наблюдались изменения некоторых показателей качества, была утрачена привлекательность по внешнему виду и цвету, выявлены незначительные дефекты, которые в совокупности делают продукцию неконкурентоспособной и непригодной для реализации.

Анализ органолептических показателей качества мясных рубленых изделий, приготовленных по технологии охлажденных блюд, позволил прогнозировать увеличение сроков годности всех изделий до 48 часов при температуре хранения 4±2°С.

Константинова Е.А.
Седых И.В.
Кожевников Е.В.
Аборнева О.С.
Павлов Н.А.
Лысенко И.И.
Шевцова Е.В.

Приложение И
(справочное)
Описание продукта

Таблица И1– Описание продукта

Категория переработки: кулинарная продукция Продукт: битки нежные, битки по-сибирски, котлета натурально-рубленая, тефтели	
1. Общее наименование	Мясные рубленые изделия
2. Как продукт будет использоваться?	Кулинарные мясные рубленые изделия
3. Вид упаковки	Гастоемкости с крышками и термоконтейнеры
4. Срок хранения, при какой температуре?	48 часов при температуре 4 ±2°С
5. Где продукт будет продаваться? Потребители? Предполагаемый способ употребления?	Реализация в обеденных залах сети предприятий общественного питания (доготовочных и раздаточных) Посетители этих предприятий (для общего употребления) Регенерированные (разогретые) до 85 °С мясные рубленые изделия
6. Инструкции на этикетке	Хранить охлажденным, повышение температуры хранения не допускается; срок реализации после разогрева не более 1 часа
7. Необходим ли специальный контроль при реализации?	Контроль температуры и времени

Приложение К
(справочное)
Блок-схема производственного процесса мясных рубленых кулинарных изделий

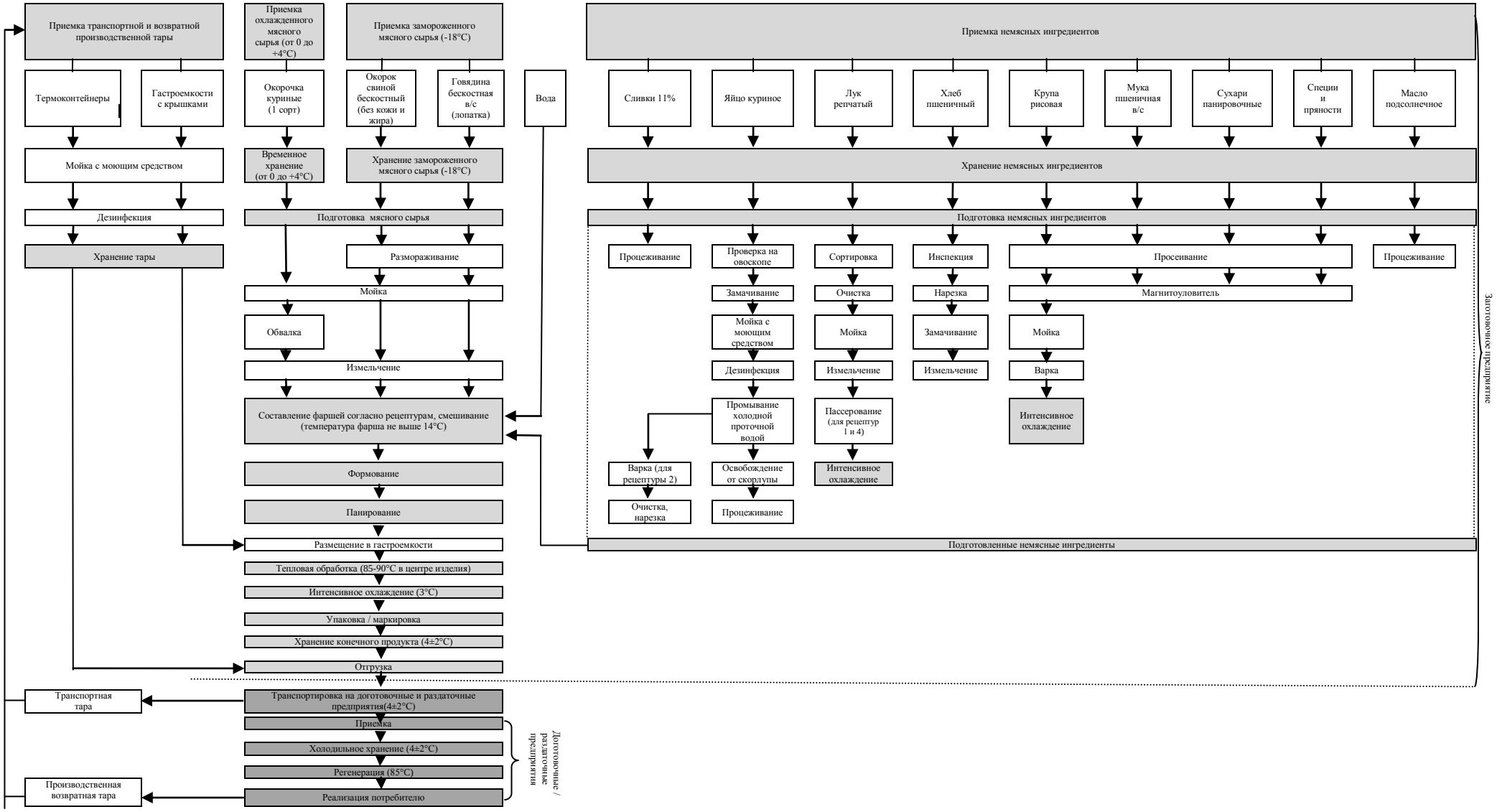


Рисунок К1 – Блок схема производственного процесса мясных рубленых кулинарных изделий

Приложение Л
(справочное)
Анализ опасных факторов и определение критических контрольных точек процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий

Таблица Л1 – Анализ опасных факторов и определение критических контрольных точек процесса производства мясных рубленых кулинарных изделий

Этап производственного процесса		Опасный фактор	Причина/обоснование опасного фактора	Вероятность возникновения опасного фактора	Тяжесть последствий при употреблении продукта, содержащего опасный фактор	Предупреждающие мероприятия	Вопросы «Дерева принятия решений»					Причина для решения	Заключение
							1	2	3	4	5		
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Заготовочное предприятие													
1	Получение сырья	Биологический	Загрязнение патогенными бактериями при неправильном обращении	Высокая	Тяжелое	Контроль поставщика, наличие документации, подтверждающей качество и безопасность поставляемого сырья (входной контроль сырья, соответствие продукции нормативно-технической документации и стандартам компании)	да	да	нет	да	нет	Следующий этап (этап «Приготовление») не способен полностью устранить выявленный опасный фактор, например, отдельные культуры сальмонелл выдерживают температуру 85 градусов в течение 40 минут	ККТ
		Химический	Остаточные количества ветеринарных препаратов, пестицидов, химикатов, используемых в процессе производства; перекрестное загрязнение при поставке	Значительная	Тяжелое		да	да	нет	да	нет	Никакой из следующих этапов не уменьшит загрязнение до приемлемого уровня	ККТ
		Физический	Инородные материалы (стекло, металл, пластик, камни, песок), попавшие в продукт из-за нарушений технологических процессов или неправильной эксплуатации оборудования, повреждения упаковки	Незначительная	Средней тяжести		да	да	нет	нет	да	Последующие действия могут устранить этот риск	КТ

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Хранение сырья	Биологический	Рост микроорганизмов при несоответствующей температуре хранения/ обращения; истекший срок годности	Незначительная	Тяжелое	Соблюдение условий хранения (температурный режим, влажность) и норм складирования; хранение согласно принятой классификации по видам продукции, соблюдение правил товарного соседства, сроков годности, регистрация параметров работы холодильного оборудования (контроль температуры); контроль за оборотом запаса продуктов	да	да	да	да	нет	Контроль на этом этапе процесса способствует предотвращению или минимизации риска появления опасности в продукте	ККТ
		Химический	Загрязнение химикатами	Практически равна нулю	Легкое	Соблюдение методов хранения продуктов (раздельные помещения для хранения продовольственных и непродовольственных продуктов)	да	да	нет	нет		Загрязнение химикатами - маловероятно, соблюдение методов хранения обеспечивает уверенность в том, что загрязнения не произойдет	КТ
		Физический	Повреждение упаковки, отходы жизнедеятельности грызунов	Незначительная	Легкое	Входной контроль сырья, правильные методы хранения, своевременная санобработка и дератизация	да	да	нет	нет		Вероятность низкая. Последующие действия могут устранить этот риск	КТ
3	Предварительная подготовка ингредиентов	Биологический	Обсеменение продукции микроорганизмами от персонала, инвентаря, оборудования, производственной тары; рост микроорганизмов в следствие несоблюдения температурного режима, режимов мойки и дезинфекции яиц, производственной тары	Значительная	Легкое	Соблюдение соответствующего температурного режима, режимов мойки и дезинфекции; гигиена персонала	да	да	нет	да	да	Этап «Приготовление» устранит выявленный опасный фактор	КТ

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	Предварительная подготовка ингредиентов	Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств на таре, инвентаре, оборудовании	Незначительная	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая. Эффективная программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии устранит этот риск	КТ
		Физический	Остатки яичной скорлупы, сорных примесей и прочих инородных частиц	Незначительная	Легкое	Процеживание и просеивание через сита с диаметром ячеек, соответствующим виду продукта (например, для яиц - не более 3 мм, сухарей - не более 2,5 мм, муки, специй, пряностей - 2 мм и т.д.); металлоулавливание. Соблюдение требований к личной гигиене персонала (коротко стриженые ногти, отсутствие ювелирных украшений, бьющихся предметов)	да	да	нет	нет		Соблюдение требований к процессам процеживание, просеивание, металлоулавливание и гигиене персонала устранит этот риск	КТ
4	Измельчение, составление фаршей и вымешивание	Биологический	Обсеменение продукции микроорганизмами от персонала, оборудования, производственной тары; рост микроорганизмов в следствие несоблюдения температурного режима, режимов мойки и дезинфекции производственной тары, оборудования	Значительная	Легкое	Соблюдение соответствующего температурного режима, режимов мойки и дезинфекции; гигиена персонала, своевременное техническое обслуживание оборудования	да	да	нет	да	да	Этап «Приготовление» устранит выявленный опасный фактор	КТ
		Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств на таре, оборудовании	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая. Эффективная программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии устранит этот риск	КТ
		Физический	Посторонние материалы	Незначительная	Легкое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала	да	да	нет	нет			КТ

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13
5	Формование и панирование	Биологический	Рост микроорганизмов / повторное загрязнение при неправильном обращении и контроле	Значительная	Легкое	Соблюдение соответствующего температурного режима, без простоя и временных задержек; гигиена персонала	да	да	нет	да	да	Этап «Приготовление» устранит выявленный опасный фактор	КТ
		Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств на рабочей поверхности	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая. Эффективная программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии устранит этот риск	КТ
		Физический	Посторонние материалы	Незначительная	Легкое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала	да	да	нет	нет			КТ
6	Приготовление кулинарной продукции	Биологический	При отсутствии надлежащего контроля термофильные микроорганизмы могут выжить	Высокая	Критическое	Соответствующие температура и время приготовления, контроль технического и санитарного состояния теплового оборудования	да	да	да	да	нет	Следующий этап не может исключить опасный фактор	ККТ
		Химический	Остатки моющих средств в рабочей камере теплового оборудования	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных моющих и дезинфицирующих средств согласно прилагаемым к ним инструкциям	да	да	нет	нет		Соблюдение инструкций устранит этот риск	КТ
		Физический	Отсутствует										

Продолжение приложения Л

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	Охлаждение кулинарной продукции	Биологический	Рост выживших после термической обработки патогенных микроорганизмов в следствие отсутствия эффективного, контролируемого воздушного потока, нарушений температурного режима и времени охлаждения; обсеменение микроорганизмами от персонала, оборудования, окружающей среды, перекрестное загрязнение	Высокая	Критическое	Соблюдение правильного режима охлаждения (с учетом времени и температуры), своевременное техническое обслуживание охлаждающих установок; соответствие объема охлаждаемой продукции объему охладителя, разделение потоков сырья и готовой продукции, соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала, контроль санитарного состояния оборудования, очистка воздуха	да	да	да	да	нет	На последующих этапах производства отсутствует возможность контроля и уменьшения загрязнения до приемлемого уровня	ККТ
		Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств на оборудовании и после уборки помещения	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая. Эффективная программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии устранит этот риск	КТ
		Физический	Посторонние материалы	Практически равна нулю	Легкое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала	да	да	нет	нет			КТ
8	Упаковка и маркировка	Биологический	Обсеменение микроорганизмами от персонала, оборудования, окружающей среды; рост микроорганизмов при нарушении температурного и временного режимов	Незначительная	Тяжелое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала; соответствующий температурный и временной режим	да	да	нет	нет		Вероятность низкая при соблюдении санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала, температурного и временного режимов	КТ

Продолжение приложения Л

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	Упаковка и маркировка	Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств на крышках гастроемкостей	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая при соблюдении инструкций, санитарных правил и норм	КТ
		Физический	Посторонние материалы	Практически равна нулю	Легкое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала	да	да	нет	нет			КТ
9	Хранение кулинарной продукции	Биологический	Рост выживших после термической обработки и охлаждения патогенных микроорганизмов	Высокая	Критическое	Соответствующие температура и условия хранения, соблюдение сроков хранения, регистрация параметров работы холодильного оборудования (контроль температуры), своевременное техническое обслуживание холодильного оборудования; контроль за оборотом запаса продуктов и санитарным состоянием камер	да	да	да	да	нет	Если температурный режим хранения готовых к употреблению пищевых продуктов был нарушен и численность патогенной микрофлоры возросла до опасного уровня, то методы, уменьшающие загрязнение до приемлемого уровня отсутствуют	ККТ
		Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств после уборки камеры	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая при соблюдении инструкций, санитарных правил и норм	КТ
		Физический	Отсутствует										

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	Отгрузка и транспортировка на доготовочные и раздаточные предприятия	Биологический	Рост выживших патогенов, возможно повторное загрязнение	Высокая	Критическое	Соответствующая температура отгрузки и транспортировки, контроль технического, санитарного состояния транспортной тары (термоконтейнеров) и автотранспорта, контроль времени транспортировки	да	да	нет	да	нет	Если параметры отгрузки и транспортировки готовых к употреблению пищевых продуктов были нарушены и численность патогенной микрофлоры возросла до опасного уровня, то последующие этапы или действия не снизят загрязнение до приемлемого уровня	ККТ
		Химический	Остатки моющих и дезинфицирующих средств внутри термоконтейнеров, перекрестное загрязнение химикатами	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии; транспортирование пищевых продуктов отдельно от токсичных и других химических веществ, соответствие транспорта требованиям СП 2.3.2 1079-01	да	да	нет	нет		Соблюдение инструкций и требований санитарных правил устранит выявленный опасный фактор	КТ
		Физический	Маловероятен										
Доготовочные/раздаточные предприятия													
11	Получение кулинарной продукции	Биологический	Рост выживших микроорганизмов, повторное загрязнение	Высокая	Критическое	Осуществление приемки продукции обученным персоналом, соблюдение санитарных правил личной гигиены, контроль качества готовой продукции на соответствие нормативно-технической и сопроводительной документации, температурный контроль	да	да	нет	да	нет	Следующий этап (этап «Регенерация») не способен устранить выявленный опасный фактор	ККТ
		Химический	Отсутствует										

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	Получение кулинарной продукции	Физический	Посторонние материалы	Практически равна нулю	Легкое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала	да	да	нет	нет		Вероятность низкая при соблюдении инструкций, санитарных правил и норм	КТ
12	Хранение кулинарной продукции	Биологический	Рост выживших патогенных микроорганизмов	Высокая	Критическое	Соответствующие температура и условия хранения, соблюдение сроков хранения, регистрация параметров работы холодильного оборудования (контроль температуры), своевременное техническое обслуживание холодильного оборудования; контроль за оборотом запаса продуктов и санитарным состоянием камер	да	да	да	да	нет	Если температурный режим хранения готовых к употреблению пищевых продуктов был нарушен, и численность патогенной микрофлоры возросла до опасного уровня, то методы, уменьшающие загрязнение до приемлемого уровня отсутствуют (при нарушенных режимах транспортировки или хранения регенерация продукции не может гарантировать ее безопасность)	ККТ
		Химический	Остатки моющих и дезинфецирующих средств после уборки камеры	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных госсанэпидслужбой моющих и дезинфицирующих средств в соответствии с прилагаемыми к ним инструкциями; производственный контроль за соблюдением санитарных правил на пищевом предприятии	да	да	нет	нет		Вероятность низкая при соблюдении инструкций, санитарных правил и норм	КТ
		Физический	Отсутствует										
13	Регенерация (разогрев) кулинарной продукции	Биологический	Термофильные микроорганизмы, содержащиеся в продукте, могут выжить	Высокая	Критическое	Соответствующие температура и время регенерации (разогрева), контроль технического и санитарного состояния теплового оборудования	да	да	да	да	нет	Следующий этап не может исключить опасный фактор	ККТ
		Химический	Остатки моющих средств в рабочей камере теплового оборудования	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных моющих и дезинфицирующих средств согласно прилагаемым к ним инструкциям	да	да	нет	нет		Соблюдение инструкций устранит этот риск	КТ
		Физический	Отсутствует										

Продолжение таблицы Л1

1		2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12	13
14	Реализация	Биологический	Рост патогенных микроорганизмов, обсеменение продукта	Незначительная	Средней тяжести	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала, контроль за сроками реализации, правильное планирование реализации продукции	да	да	нет	нет		Соблюдение сроков реализации и требований санитарных правил и норм исключит этот опасный фактор	КТ
		Химический	Остатки моющих средств на столовой посуде	Практически равна нулю	Легкое	Применение разрешенных моющих и дезинфицирующих средств согласно прилагаемым к ним инструкциям	да	да	нет	нет		Соблюдение инструкций устранит этот риск	КТ
		Физический	Посторонние материалы	Практически равна нулю	Легкое	Соблюдение санитарных правил и норм, требований к личной гигиене персонала	да	да	нет	нет		Вероятность низкая при соблюдении инструкций, санитарных правил и норм	КТ

Примечание:

Вопросы «Дерева принятия решений»:

1. Существуют ли риски на этом этапе процесса?
2. Существуют ли предупреждающие мероприятия по выявленному риску?
3. Предназначен ли этот этап специально для устранения или уменьшения возможно возникающих рисков до приемлемых уровней?
4. Может ли появиться или возрасти загрязнение до неприемлемого уровня?
5. Могут ли последующие этапы или действия устранить эти риски или свести их до допустимых уровней?

ККТ – критическая контрольная точка;

КТ – контрольная точка

Приложение М
(справочное)
План мероприятий с учетом критических контрольных точек производственного процесса, обеспечивающий безопасность мясной рубленой кулинарной продукции для потребителя (План *НАССР*)

Таблица М1 – План мероприятий с учетом критических контрольных точек производственного процесса, обеспечивающий безопасность мясной рубленой кулинарной продукции для потребителя (План *НАССР*)

Технологический этап /ККТ	Критические пределы	Мониторинг					Документация	Процедуры проверки и частота их проведения	Корректирующие действия
		Что	Где	Как	Когда	Кто			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заготовочное предприятие									
Получение сырья	Температура охлажденного мяса кур от 0 до 4˚С, температура другого охлажденного сырья 4±2˚С; замороженного сырья - минус 18˚С (без признаков оттаивания); срок годности	Поступившее сырье	Участок приемки	Сверка с заявкой и стандартами компании, визуальный осмотр	Каждая партия	Кладовщик	Сопроводительная документация, подтверждающая качество и безопасность поставляемого сырья (сертификаты соответствия, ветеринарные свидетельства, удостоверения о качестве в зависимости от вида сырья), журнал входного контроля сырья	Наличие сопроводительной документации, контроль соответствия полученной продукции заявке (по количеству и качеству), идентификация поступившего сырья требованиям нормативно-технической документации и стандартам компании, визуальный осмотр продукции, проверка целостности упаковки, контроль сроков годности и температурных параметров каждой партии поставки	1. При отсутствии сопроводительных документов кладовщик информирует менеджера по закупкам сырья, который в срочном порядке обеспечивает их наличие, запрашивая у поставщика. Без документов входной контроль сырья не проводится. 2. Если количество поступившего сырья не соответствует заявке, то кладовщик немедленно сообщает менеджеру по закупкам сырья о несоответствии количества продукции заказу. 3. Если при приёмке обнаруживается сырьё несоответствующее требованиям нормативно-технической документации или стандартам компании, с повреждённой упаковкой, истекшим сроком годности или нарушенными температурными параметрами, то осуществляется возврат поставщику, отбирается другой поставщик, зарекомендовавший себя на рынке стабильностью и качеством поставляемой продукции.
Хранение сырья	Охлажденное сырье - температура 4±2˚С (не выше плюс 6˚С) , относительная влажность воздуха - 80-85%; замороженное сырье температура - минус 18˚С (не выше минус 12˚С) , относительная влажность воздуха - 90-95%	Условия хранения, срок годности	Сырьевые камеры и кладовые	Проверка температуры, влажности, даты изготовления	Ежедневно	Кладовщик	Протоколы температур хранения сырья, чувствительного к изменению температурного режима; листы учета санитарной обработки помещений	Ежедневный контроль за соблюдением правил товарного соседства, норм складирования, сроков годности и условий хранения в соответствии с нормативной документацией на каждый вид продукта	1. При нарушениях режимов хранения кладовщик немедленно сообщает заведующему сырьевым складом, который извещает директора технической службы. 2. Директор технической службы назначает ответственного специалиста по устранению технических неисправностей. 3. Если специалисту не удается оперативно исправить ситуацию и нарушение температуры хранения для охлажденных продуктов составляет более ±2 °С, то все сырье необходимо переместить в камеру с требуемыми условиями хранения. 4. В случае нарушения режима более чем на ±2 °С определяется объем выборки для проведения выборочного контроля сырья по органолептическим и, при необходимости, микробиологическим показателям, исходя из вида продукции и величины отклонения параметров хранения. В случае положительных результатов анализов сырье допускается к использованию, в случае отрицательных - списывается. При повышении температуры замороженного сырья до минус 12˚С - сырье остается в камере, при температуре выше минус 12˚С сырье нужно разморозить и использовать в соответствии с установленными руководящими принципами и сроками годности

Продолжение таблицы М1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приготовление кулинарной продукции	Температура в центре изделий из котлетной массы - не ниже 90 °С; натуральных рубленых изделий - не ниже 85 °С	Кулинарная продукция	Горячий цех	Проверка места размещения термозонда в камере пароконвектомата, его положения в продукте; сравнение показаний дисплея на лицевой панели пароконвектомата с измеренными с помощью термозонда значениями температуры	Каждая партия	Ответственный: повар горячего цеха; контроль: повар-бригадир	Протоколы *HACCP* (пароконвектомат *Rational SCC-61 E* с программой *CombiLink* имеет функцию «Протоколирование *HACCP*», с помощью которой протоколируются данные по номеру загрузки, времени загрузки, номеру или названию программы приготовления, температуре рабочей камеры, температуре внутри продукта, смене рабочих режимов, очистке рабочей камеры, расходе электроэнергии)	Контроль за соблюдением правильного размещения термозонда в камере пароконвектомата и его положением в продукте, визуальный контроль готовности и контроль температуры в толще изделий каждой партии продукции; контроль санитарного состояния рабочих камер (по окончании смены)	1. Проверка достижения критических пределов проводится поваром для каждой партии продукции посредством выборочного измерения температуры в центре нескольких изделий, преимущественно расположенных при приготовлении в «холодной зоне» пароконвектомата (уровень второй направляющей снизу для пароконвектомата *Rational SCC-61*), если температура в толще изделий из котлетной массы - ниже 90 °С, а для натуральных рубленых изделий - ниже 85 °С, то необходимо проверить положение термозонда в продукте и довести его до готовности. 2. Если установленная температура не достигается за счет неисправности термозонда, то повар сообщает об этом технологу-контролеру, который информирует специалиста технической службы. При отсутствии возможности доготовить продукцию в исправном пароконвектомате, вся партия к реализации не допускается. 3. Контроль за санитарным состоянием и дезинфекцией помещения. Проверка санитарного состояния рабочих камер пароконвектоматов в конце смены (проводится поваром-бригадиром). 4. Для исключения ошибки повара и допуска к реализации продукции с нарушенными температурными параметрами при приготовлении технолог-контролер должен проводить обзор отчетов и анализ протоколов НАССР каждой смены, анализировать регистрацию температурных измерений и оценивать действенность системы в целом
Приготовление кулинарной продукции	Уровень отложения накипи - красная шкала на дисплее, показания 8 и 9; сообщение о неисправности	Пароконвектомат	Горячий цех	Просмотр показаний дисплея о степени загрязненности парогенератора или неисправности	По показаниям дисплея, но не реже 1 раза в месяц	Специалист технической службы	График планово-предупредительных ремонтов пароконвектоматов	Контроль технического состояния пароконвектоматов: декальцинация парогенератора, тестирование соответствия температуры внутри камеры показаниям дисплея, проверка состояния уплотнительной резины, исправности термозонда, очистка воздушного фильтра (замена не реже 2 раз в год), замена фильтров воды при необходимости	1. При возникновении неисправностей, отображаемых на дисплее пароконвектомата, повар-бригадир немедленно сообщает технологу-контролеру, который оповещает специалиста технической службы. 2. Специалист технической службы принимает меры по их устранению. Если неисправность не может быть устранена, то специалист технической службы обращается в сервисный центр, специалисты которого решают эту проблему. Пароконвектомат не эксплуатируется до полного устранения неполадок. 3. При появлении на дисплее красной шкалы с показанием 8 также информируется специалист технической службы, который проводит декальцинацию парогенератора. Если уровень отложения накипи отображается в виде красной шкалы на дисплее с показанием 8, то необходимо провести декальцинацию парогенератора в последующие 3-4 недели; с показанием 9 - не позднее, чем в течение последующих двух недель. Если после удаления накипи на шкале индикатора отображается более 3 делений, то процесс удаления накипи нужно повторить
Охлаждение кулинарной продукции	Показания дисплея о неисправности	Шкаф интенсивного охлаждения *(blast chiller) AFINOX*	Помещение интенсивного охлаждения	Просмотр показаний дисплея о неисправности	Не реже 1 раза в месяц и по показаниям дисплея	Специалист технической службы	График планово-предупредительных ремонтов охладителей	Контроль технического состояния шкафов интенсивного охлаждения: промывание конденсаторов для обеспечения качественного теплообмена и стабильной работы (не реже 1 раза в месяц, особенно в летний период), проверка исправности термозонда и пр.	1. При возникновении неисправностей, отображаемых на дисплее охладителя, оператор зоны интенсивного охлаждения немедленно сообщает технологу-контролеру, который оповещает специалиста технической службы. 2. Специалист технической службы принимает меры по их устранению. Если неисправность не может быть устранена, то специалист технической службы обращается в сервисный центр, специалисты которого решают эту проблему. Шкаф интенсивного охлаждения не эксплуатируется до полного устранения неполадок.

Продолжение таблицы М1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Охлаждение кулинарной продукции	Температура продукта перед размещением в охладитель плюс 70-80˚С; температура в центре продукта на выходе из охладителя не более плюс 3˚С, время охлаждения не более 90 минут	Кулинарная продукция	Зона интенсивного охлаждения	Измерение с помощью термозонда и регистрация температуры на входе и выходе из охладителя, регистрация времени охлаждения	Каждая партия	Оператор зоны интенсивного охлаждения	Протоколы ручной регистрации температуры продукции (на входе и выходе из охладителя) и времени охлаждения; отчеты *НАССР* за каждые 10 циклов охлаждения (опция шокового охладителя); листы учета санитарной обработки помещений	Контроль за соблюдением правильного положения термозонда в продукте, контроль температуры в толще изделий каждой партии продукции на входе и выходе из охладителя; контроль времени охлаждения; контроль санитарного состояния рабочих камер охладителей (по окончании смены) и санитарного состояния помещения интенсивного охлаждения	1. Проверка температуры проводится оператором зоны интенсивного охлаждения для каждой партии продукции посредством выборочного измерения температуры в центре нескольких изделий на входе и выходе из охладителя. Если температура в толще изделий на выходе из охладителя выше плюс 3 °С, то необходимо проверить положение термозонда в продукте и довести продукт до требуемой температуры. 2. Если установленная температура не достигается за счет неисправности термозонда, то оператор зоны интенсивного охлаждения сообщает об этом технологу-контролеру, который информирует специалиста технической службы. Продукцию необходимо доохладить в охладителе с исправным термозонда до плюс 3°С за время не превышающее 90 минут или в этом же охладителе с использованием опции «охлаждение по времени», проконтролировав доведение продукции до нужной температуры вручную. 3. Если отсутствует возможность доохладить продукцию в исправном охладителе или время охлаждения превышает 90 мин, то эта партия к хранению, отгрузке и транспортировке не допускается, решение о дальнейшем обращении с продукцией принимает заведующий производством. 4. Контроль за санитарным состоянием помещения и своевременной дезинфекцией воздуха ультрафиолетовыми лампами; проверка санитарного состояния камер охладителей в конце смены (проводится поваром-бригадиром). 5. Для исключения ошибки оператора и допуска к реализации продукции с нарушенными температурными параметрами при охлаждении технолог-контролер должен проводить обзор и анализ отчетов НАССР каждой смены, анализировать регистрацию температурных измерений и оценивать действенность системы в целом
Хранение кулинарной продукции	Температура 4±2˚С, срок хранения продукции на заготовочном предприятии не более 6 часов	Охлажденная кулинарная продукция	Холодильные камеры	Проверка температуры и времени изготовления	Каждые 2 часа	Оператор зоны хранения готовой продукции, комплектации и отгрузки	Протоколы регистрации температуры хранения готовой продукции, листы учета санитарной обработки камеры	Контроль температуры хранения (снятие показаний температуры с занесением в лист учета через каждые 2 часа); контроль сроков хранения продукции; контроль санитарного состояния камер	1. В случае технической неисправности холодильной камеры оператор зоны хранения готовой продукции немедленно сообщает технологу-контролеру, который оповещает специалиста технической службы. Продукцию необходимо переместить в другую холодильную камеру за время, не превышающее 2 часов. 2. В случае отключения электроэнергии или отсутствия возможности поместить продукцию в исправную камеру в течение 2 часов необходимо принять меры по перемещению продукции - отгрузить на доготовочные/раздаточные предприятия вне графика поставок. 3. Сроки хранения продукции на заготовочном предприятии не должны превышать 6 часов. С учетом сроков реализации готовой продукции и заявок доготовочных/раздаточных предприятий должна быть правильно составлена производственная программа предприятия. Переходящих остатков с просроченным сроком годности не допускается. 4. Контроль за санитарным состоянием и дезинфекцией камер. Проверка санитарного состояния холодильных камер после каждой отгрузки (проводится поваром-бригадиром). 5. Своевременное техническое обслуживание холодильных камер согласно графика планово-предупредительных ремонтов (не реже 1 раза в месяц)

Продолжение таблицы М1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отгрузка и транспортировка на доготовочные и раздаточные предприятия	Время транспортирования, исчисляемое от момента комплектации продукции и размещения ее в термоконтейнера до момента получения на доготовочном/ раздаточном предприятии не более 2 часов; с использованием замороженных аккумуляторов холода - не более 3 часов	Охлажденная кулинарная продукция	Зона комплектации и отгрузки	Отслеживание времени начала/ окончания комплектации и отгрузки	Каждая отгрузка (2 раза в сутки)	Повар-бригадир	Листы учета времени начала/ окончания комплектации и отгрузки, товарно-транспортная накладная, удостоверение о качестве и безопасности	Контроль за санитарным и техническим состоянием термоконтейнеров, за правильностью маркировки транспортной тары, контроль учета времени начала/окончания комплектации и отгрузки, контроль сопроводительной документации	1. Санитарная обработка и дезинфекция термоконтейнеров после каждой транспортируемой партии. 2. Своевременное техническое обслуживание термоконтейнеров - ремонт запорных устройств, резиновых уплотнителей, замена пришедших в негодность термоконтейнеров на новые. 3. Транспортирование продукции осуществлять в соответствии с правилами по перевозке скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта, строго соблюдать санитарные правила и требования товарного соседства. Транспортные средства, используемые для перевозки продукции, должны иметь санитарный паспорт, выданный в установленном порядке, быть чистыми, в исправном состоянии. 4. Технолог-контролер должен регулярно проводить обзор и анализ листов учета времени начала/окончания комплектации и отгрузки, сопроводительной документации, периодически присутствовать на комплектации и отгрузке с целью контроля, оценивать действенность системы. 5. В случае транспортирования со сроком пребывания в пути более 3 часов, следует использовать рефрижераторы.
Доготовочные/ раздаточные предприятия									
Получение кулинарной продукции	Температура кулинарной продукции не выше плюс 6˚С; время транспортирования не более 3 часов	Охлажденная кулинарная продукция	Участок приемки продукции	Сверка количества и наименования с заявкой и сопроводительными документами	Каждая единица	Оператор участка приемки и хранения	Протоколы учета температуры охлажденной кулинарной продукции (на входе), заявка, товарно-транспортная накладная, удостоверение о качестве и безопасности	Контроль за соблюдением правил личной гигиены персонала, контроль температуры охлажденной кулинарной продукции на входе, контроль количества и качества кулинарной продукции на соответствие нормативно-технической, сопроводительной документации (визуально) и заявке	1. Несоответствие полученной продукции по количеству: сообщить технологу-контролеру, повару-бригадиру заготовочного предприятия, при получении продукции меньшего количества - сделать дозаказ; при получении большего количества или продукции, отсутствующей в заявке - произвести возврат. 2. Несоответствие полученной продукции по качеству - провести дополнительный контроль качества партии, сообщить технологу-контролеру, повару-бригадиру заготовочного предприятия, произвести возврат. 3. Соблюдение правил личной гигиены, использование лицевых масок и одноразовых перчаток. 4. При нарушении графика поставки или признаках повреждений, отсутствия герметичности и пр. технических неполадок термоконтейнеров, полученных во время транспортирования проводится измерение температуры продукции. Если температура продукции не выше плюс 6˚С, то дальнейшие действия осуществляются по обычной схеме, если температура находится в интервале плюс 6-10 ˚С, то продукция подлежит первоочередной реализации, свыше 10 ˚С - партия изолируется как несоответствующая до принятия решения. За оценку характера нарушений (выявление причин брака) и выполнение корректирующих мероприятий отвечает заведующий производством заготовочного предприятия. За принятие решения по дальнейшему обращению с продукцией отвечает менеджер смены и директор доготовочного/раздаточного предприятия.
				Измерение температуры продукции с помощью термозонда	При нарушении графика поставки или признаках повреждений, отсутствия герметичности и пр. технических неполадок термоконтейнеров, полученных во время транспортирования				

Продолжение таблицы М1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хранение кулинарной продукции	Температура 4±2˚С, срок годности продукции	Охлажденная кулинарная продукция	Холодильная камера	Проверка температуры и даты изготовления	Каждые 2 часа	Оператор участка приемки и хранения	Протоколы регистрации температуры хранения готовой продукции, листы учета санитарной обработки камеры	Контроль температуры хранения (снятие показаний температуры с занесением в лист учета через каждые 2 часа); контроль сроков годности продукции; контроль санитарного состояния камер	1. В случае технической неисправности холодильной камеры оператор зоны приемки и хранения продукции немедленно сообщает менеджеру-смены, который оповещает специалиста технической службы. Продукцию необходимо переместить в другое исправное холодильное оборудование за время не превышающее 2 часов. 2. При отключении электроэнергии или отсутствии возможности разместить продукцию в исправное оборудование в течение 2 часов решение по дальнейшему обращению с продукцией принимает директор доготовочного/раздаточного предприятия. 3. Соблюдение сроков годности продукции, принципов ротации по датам реализации. Правильная производственная программа предприятия. 4. Контроль за санитарным состоянием и дезинфекцией камеры. 5. Своевременное техническое обслуживание холодильной камеры согласно графика планово-предупредительных ремонтов (не реже 1 раза в месяц)
Регенерация кулинарной продукции	Температура в центре изделий не ниже 85 °С	Регенерированная кулинарная продукция	Зона раздачи	Проверка места размещения термозонда в камере пароконвектомата, проверка его положения в продукте; сравнение показаний дисплея на лицевой панели пароконвектомата с измеренными с помощью термозонда значениями температуры	Каждая партия	Повар раздачи	Протоколы *HACCP*	Контроль за соблюдением правильного размещения термозонда в камере пароконвектомата и его положением в продукте, визуальный контроль готовности и контроль температуры в толще изделий каждой партии продукции; контроль санитарного состояния рабочих камер (по окончании смены)	1. Проверка достижения критического предела проводится поваром раздачи для каждой партии продукции посредством выборочного измерения температуры в центре нескольких изделий, преимущественно расположенных при регенерации в «холодной зоне» пароконвектомата (уровень второй направляющей снизу для пароконвектомата *Rational SCC-61*), если температура в толще изделий ниже 85 °С, то необходимо проверить положение термозонда в продукте и довести до нужной температуры. 2. Если установленная температура не достигается за счет неисправности термозонда, то повар раздачи сообщает об этом менеджеру смены, который информирует специалиста технической службы. Продукцию разогревает до нужной температуры с использованием опции разогрева по времени. 3. Контроль за санитарным состоянием рабочих камер пароконвектоматов осуществляет менеджер смены. 4. Для исключения ошибки повара раздачи и допуска к реализации продукции с нарушенными температурными параметрами менеджер смены периодически проводит обзор и анализ протоколов *HACCP*