

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

На правах рукописи

БЕНЗИК ИЛЬЯ НИКОЛАЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА
КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СУБПРОДУКТОВ ОДОМАШНЕННОГО
СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ**

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

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Научный руководитель: канд. техн. наук,
доцент, профессор
Бражная Инна Эдуардовна

Мурманск – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Обзор литературных данных	10
1.1 Современное состояние северного оленеводства и перспективы его развития.....	10
1.2 Субпродукты как источник сырья для производства полуфабрикатов и кулинарных изделий	17
1.3 Использование корня имбиря в технологии мясной кулинарной продукции	24
1.4 Обоснование использование растительного сырья при производстве кулинарной продукции из субпродуктов.....	27
2 Объекты и методы исследования	31
2.1 Объекты исследования	31
2.2 Методы исследования.....	31
3 Результаты исследований и их обсуждение.....	40
3.1 Анализ потребительских предпочтений и мониторинг ассортимента субпродуктов и кулинарных изделий из них	40
3.2 Обоснование применения легкого и языка одомашненного северного оленя в производстве кулинарной продукции и полуфабрикатов.....	50
3.2.1 Исследование пищевой ценности легкого и языка одомашненного северного оленя	50
3.2.2 Определение аминокислотного состава и расчет биологической ценности белков легкого и языка одомашненного северного оленя	54
3.2.3 Исследование качественного и количественного состава липидов легкого и языка одомашненного северного оленя.....	60

3.2.4	Исследование уровней содержания минеральных веществ в легком и языке одомашненного северного оленя.....	63
3.2.5	Исследование витаминного состава легкого и языка одомашненного северного оленя.....	66
3.2.6	Санитарно-гигиеническая безопасность легкого и языка одомашненного северного оленя.....	70
3.2.7	Исследование технологических свойств легкого и языка одомашненного северного оленя.....	72
3.3	Разработка технологий кулинарной продукции из легкого и языка одомашненного северного оленя и их научное обоснование.....	73
3.3.1	Разработка технологии производства заливного из оленьего языка с использованием маринованного полуфабриката	74
3.3.2	Разработка технологии производства блинчиков с фаршем из оленьего легкого	92
3.4	Комплексная квалитетрическая оценка качества разработанных кулинарных изделий из легкого и языка одомашненного северного оленя	112
	Заключение	116
	Список литературы	118
	Приложения	140

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В современных экономических и геополитических условиях, сопровождающихся пересмотром отношений с крупными зарубежными поставщиками и вводом санкций, особенно остро стоит проблема продовольственной безопасности, независимости обеспечения населения необходимым количеством качественных пищевых продуктов. Одним из доступных инструментов ее решения является вовлечение в арсенал пищевой продукции неиспользуемых или малоиспользуемых естественных ресурсов.

В районах Крайнего Севера, в частности Кольского полуострова, такими являются ресурсы северного оленеводства. В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2025 годы [116], а также Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации предусмотрено ускоренное развитие животноводства, в том числе наращивание поголовья одомашненных северных оленей [120].

Малая изученность побочных продуктов убоя, в том числе пищевых субпродуктов одомашненного северного оленя, отсутствие сведений о технологиях производства кулинарной продукции из них препятствует комплексной переработке и рациональному использованию в производстве данных видов сырья.

Исследование легкого и языка одомашненного северного оленя, разработка научно обоснованных технологий мясных кулинарных изделий на их основе являются перспективными и актуальными направлениями, требующими серьезных научных исследований.

Степень разработанности темы. Существенный вклад в исследование продукции северного оленеводства, в том числе субпродуктов, внесли отечественные и зарубежные ученые: И. Н. Винокуров, Л. Н. Владимиров, И. С. Решетников, А. Б. Лисицын, В. А. Роббен, Б. В. Преображенский, С. А. Грюнер, О. М. Валь, А. А. Гнедов, Г. В. Новак, Г. В. Шорникова, А. А. Кайзер, Е. В. Марцеха, В. А. Забродин, С. Б. Помишин, Ф. Я. Гульчак, Е. А. Лобода, Е. Г. Туршук, Э. К.

Бороздин, Г. В. Гринькова, К. А. Лайшев, К. Drew, G. Malmforms, A. A. Hassan, E. Wiklund, A. Skarin и др.

Тем не менее, данные, приведенные в литературных источниках, содержат мало сведений о таких субпродуктах, как язык и легкое домашнего северного оленя, отсутствует информация о технологиях производства кулинарной продукции с их использованием.

Цели и задачи исследования. Целью диссертационной работы являлась разработка и научное обоснование технологий кулинарных изделий из легкого и языка одомашненного северного оленя и комплексная оценка их качества.

В соответствии с поставленной целью и на основании анализа литературных данных были сформулированы следующие задачи:

- провести маркетинговое исследование потребительских предпочтений, мониторинг рынка субпродуктов и кулинарной продукции из них;
- изучить пищевую и биологическую ценность, оценить санитарно-гигиеническую безопасность легкого и языка одомашненного северного оленя, провести сравнительный анализ с аналогичными говяжьими и свиными субпродуктами;
- разработать научно-обоснованные рецептуры и технологии производства нового ассортимента кулинарной продукции на основе исследований органолептических и реологических показателей; оценить пищевую и биологическую ценность, установить обоснованные сроки годности;
- провести комплексную квалитетическую оценку качества новой кулинарной продукции на основе анализа органолептических, физико-химических, реологических показателей качества, показателей пищевой и биологической ценности, сохраняемости свойств в процессе хранения;
- разработать комплект технической документации на новые виды кулинарной продукции из легкого и языка одомашненного северного оленя, провести апробацию результатов исследований путем выработки опытных партий кулинарной продукции.

Научная новизна работы. Проведено комплексное исследование химического состава, выявившее высокую пищевую и биологическую ценности сырья и кулинарной продукции из легкого и языка одомашненного северного оленя, их санитарно-гигиеническую безопасность. Определены закономерности изменения химического состава, микробиологических показателей в зависимости от продолжительности хранения кулинарной продукции из субпродуктов.

С применением методов математического моделирования установлена зависимость между режимом маринования (продолжительности маринования и количеством экстракта корня имбиря), композиционным составом фаршей и численными характеристиками качества кулинарных изделий.

Научно обоснованы пролонгированные сроки годности новой кулинарной продукции из легкого и языка одомашненного северного оленя, характеризующие степень влияния технологических этапов производства на микробиологические показатели безопасности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в том, что полученные в ходе исследования результаты обогащают научное знание в области химического состава, пищевой ценности субпродуктов одомашненного северного оленя и влияния технологических параметров на качество продукции из них. Впервые получены данные о биологической ценности легкого и языка одомашненного северного оленя, аминокислотном составе белков, жирно-кислотном составе липидов, содержании витаминов и минеральных веществ.

Определены оптимальные режимы предварительной технологической обработки сырья – маринования, оптимальные композиционные составы комбинированных фаршевых начинок для блинчиков с добавлением легкого одомашненного северного оленя, установлены математические зависимости показателя качества от варьируемых факторов для новых видов кулинарных изделий. С использованием метода квалиметрии проведена комплексная товароведная оценка качества кулинарной продукции, подтверждающая ее высокие потребительские свойства

Практическая значимость подтверждена наличием комплекта технической документации: ТУ 10.13.14.800-100-00471633-2020 и ТИ 100-2020 «Язык олений «Северный». Продукт мясной отварной, охлажденный», ТТК на блюдо «Заливное с оленьим языком «Вкус Севера»; ТУ 10.13.14.818-085-00471633-2019 и ТИ 085-2019 «Блинчики мясные фаршированные быстрозамороженные «Дары Заполярья», ТТК на блюда «Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и моркови», «Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и капусты», «Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и печени».

Получен патент РФ на изобретение № 2732447 «Способ производства маринованных полуфабрикатов из оленьих языков» (Приложение А). Проведена опытно-промышленная апробация разработанных технологий и рецептур на базе ООО «Фабрика кухни» (г. Кола), акты № 76/19 и № 01/20 (Приложения Б и В).

Результаты научных исследований получены в ходе выполнения научно-исследовательских работ по госбюджетной теме ГР № 01200808777 «Исследование свойств сырья и разработка технологий производства пищевой продукции из сырья Северо-Западного региона» и внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет» по направлениям подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» (уровень подготовки - бакалавриат) и 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания» (уровень подготовки - магистратура) (Приложение Г).

Методология и методы исследования. В основе организации и проведении исследований лежат труды российских и зарубежных ученых, посвященные изучению свойств мясного сырья нетрадиционных видов животных, формированию и оценке качества кулинарных изделий, разработке состава кулинарной продукции и модернизации технологий производства продукции с целью улучшения ее потребительских свойств.

Экспериментальные исследования проводились с применением общепринятых и современных физико-химических, реологических,

микробиологических и органолептических методов исследования, математических методов статистической обработки данных и построения математических моделей.

Основные положения работы, выносимые на защиту:

- результаты исследования пищевой, биологической и энергетической ценности легкого и языка одомашненного северного оленя, кулинарных изделий с их использованием;
- технологические режимы производства и рецептуры кулинарной продукции из легкого и языка одомашненного северного оленя;
- результаты микробиологических исследований и санитарно-гигиеническое обоснование сроков годности;
- результаты комплексной квалитетической оценки качества разработанной кулинарной продукции.

Степень достоверности и апробация результатов. Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается воспроизводимостью данных, полученных с использованием классических и современных методов исследования и их математической обработкой, а также опытно-промышленной апробацией новых технологических решений, публикацией и представлением наиболее значимых результатов работы на научно-технических конференциях и конкурсах различного уровня: Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности» (Белгород, 2014); Международной научно-практической конференции ученых, аспирантов и студентов «Научные достижения в решении актуальных проблем производства и переработки сырья, стандартизации и безопасности продовольствия» (Киев, 2014); Международной научно-практической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития общественного питания и пищевой промышленности» (Белгород, 2015); Международной научно-практической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Современные научные исследования в развитии общественного питания и пищевой промышленности»

(Белгород, 2016); Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодежи «Развитие науки в области пищевой и легкой промышленности» (Москва, 2016); Региональной научно-практической конференции «Ключевые факторы развития северных территорий России: экология, промышленность, социальная сфера, духовность» (Мончегорск, 2016); Региональная научно-практическая конференция в рамках общественного форума «Всемирный Русский Народный Собор» «Ключевые факторы развития северных территорий России: духовность, социальная сфера, экология, промышленность. Уроки истории в свете решений XXII Всемирного Русского Народного Собора» (Кировск, 2019); Международная научно-практическая конференция «Освоение биологических ресурсов и рациональное природопользование» (Мурманск, 2019); Всероссийской научно-практической конференции «Наука и образование - 2019» (Мурманск, 2019).

Опытные образцы были представлены и неоднократно отмечены дипломами в номинации «За инициативу молодых исследователей в создании новых видов продукции», «За использование сырья Северного региона» на Международных специализированных выставках «Море. Ресурсы. Технологии» (Мурманск, 2013, 2014, 2016).

1 Обзор литературных данных

1.1 Современное состояние северного оленеводства и перспективы его развития

Оленеводство является основой существования и традиционного уклада жизни коренных малочисленных северных народов, исторически проживающих на территориях Крайнего Севера Российской Федерации, стран Северной Европы и Северной Америки. Развитие северного оленеводства происходило в крайне неблагоприятных условиях и было обусловлено высокой природно-климатической стойкостью животных. Северный олень не требовал специальных условий содержания, так как находился на вольном выпасе, отсутствовала необходимость в заготовке и хранении больших объемов кормов, что выгодным образом отличало его от других видов сельскохозяйственных животных [2, 16, 98].

Олень в быту северных народов играл важную роль, он являлся и пищей, и средством передвижения, и источником побочных заработков, а значит поддерживал рыболовство и охотничий промысел. Он же являлся живым запасом меховой одежды и обуви. Важную роль играла вторичная продукция северного оленеводства, она использовалась в лекарственных целях, для производства некоторых изделий из рога и кости и, наконец, была неотъемлемым элементом культуры, «хранителем человеческого счастья» [66, 84].

Важно отметить, что северные олени, объединенные в один биологический вид, однако, существуют как в диком, так и домашнем состоянии и по форме использования человеком, и степени вовлеченности в быт и культуру они значительно отличаются [161, 183].

Время возникновения оленеводства не нашло единого мнения в научном сообществе. В своих очерках этнографии саамов З. Е. Черняков рассматривал две противоположные точки зрения на происхождение оленеводства. Согласно одной из них северное оленеводство появилось недавно и имело строгую территориальную локализацию, согласно второй теории – оленеводство имеет глубокие, древние корни и возникло независимо в разных районах мира. Однако

Черняков З. Е. отмечал, что в рамках обеих теорий северное оленеводство рассматривается в качестве одного из направлений скотоводства, хотя северные олени по форме содержания являлись и являются полудикими животными, и их одомашнивание не было похоже на одомашнивание традиционных видов сельскохозяйственного скота. Именно человек приспособился к циклу миграции оленей и их использованию в естественных условиях, а не наоборот [124, 158, 185].

Анализ научной литературы, характеризующей северное оленеводство, показывает, что приручение дикого оленя является причиной этнографической обособленности и вместе с тем устойчивости древних охотников и рыболовов на Крайнем Севере европейской части страны, отразившейся на дальнейшем развитии отрасли. До сих пор прослеживается зависимость динамики производства продукции оленеводства от региона и исторических особенностей развития стран [63, 141, 159].

В настоящее время разведением северных домашних оленей преимущественно занимаются в России, Финляндии, Швеции, Норвегии, Канаде, США и Гренландии. Всего в мире насчитывается два с половиной миллиона одомашненных северных оленей, при этом 70 % поголовья приходится на территорию Российской Федерации. В ее пределах выделяют три критически важных зоны оленеводства: северо-западную, северо-восточную тундровые и таежную, их суммарная оленеемкость составляет около 2 млн. голов [68, 134, 167].

По состоянию на 2010 год наблюдалось восстановление численности северных оленей, в стране насчитывалось 1626,2 тыс. голов животных, что меньше поголовья 1990 года – 2260,6 тыс. голов, но больше, чем в 2000 году – 1196,7 тыс. голов [67, 93, 161].

Практика реализации стимулирующих программ поддержания и развития северного оленеводства, заключающаяся в системной экономической поддержке со стороны государства, подтвердила эффективность принимаемых мер. Положительное значение в сохранении и развитии отрасли сыграло принятое 28 апреля 2000 года постановление Правительством Российской Федерации № 382

«О дополнительных мерах государственной поддержки северного оленеводства в 2000-2005 годах». В связи с включением оленеводства в 2006 году в национальный проект, а в 2007 году в число приоритетных видов животноводства в рамках «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия на 2008-2012 годы», динамика роста численности поголовья оленей и производства продукции оленеводческой отрасли значительно улучшились [20, 65, 156].

Потенциальный позитивный эффект подтверждается информацией, предоставленной Федеральной службой государственной статистики, отражающей динамику изменения численности поголовья животных в период с 2010 по 2017 года (таблица 1.1) [14]. Наблюдается ежегодный устойчивый рост поголовья оленей на территории Российской Федерации.

Развитие оленеводства является фактором расширения возможностей в области традиционного быта и улучшения качества жизни коренного населения Крайнего Севера [122].

Для малочисленных коренных народов Севера оленеводство до сих пор является важнейшим социально-экономическим фактором развития. По данным Б. В. Лашова к началу XXI века в традиционных отраслях производства северных регионов России было занято около 30 % населения. В районах северного оленеводства эта доля от общего числа занятых составляла от 40 до 45 %. В настоящее время оленеводство остается основной отраслью в сфере занятости коренных малочисленных народов Севера и в обозримой перспективе является главной отраслью их традиционной хозяйственной деятельности. Установлено, что районы с численностью одомашненных северных оленей, приходящихся на одного коренного жителя, выше среднего показателя по Российской Федерации (11,4 голов), характеризуются устойчивой положительной динамикой воспроизводства численности населения коренных малочисленных народностей [83, 86].

Таблица 1.1 – Численность северных оленей на конец года во всех категориях хозяйств, тыс. голов

Территориальный округ	Год							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Центральный Федеральный округ	-	-	-	-	0,1	0,1	0,0	0,0
Белгородская область	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-
Северо-Западный Федеральный округ	309,1	314,6	316,1	323,4	304,6	311,1	310,1	313,6
Республика Коми	83,8	88,9	91,1	92,5	90,2	91,1	92,2	93,7
Архангельская область	166,4	169,6	170,1	176,0	160,0	163,7	161,0	161,8
Ненецкий автономный округ	164,7	168,2	168,8	174,3	158,3	162,1	159,5	160,3
Архангельская область без авт. окр.	1,7	1,5	1,3	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5
Мурманская область	58,9	56,1	54,9	54,9	54,4	56,2	56,8	58,1
Уральский Федеральный округ	766,4	800,5	841,3	895,1	842,7	946,0	959,4	1012,5
Тюменская область	766,4	800,5	841,3	895,1	842,7	946,0	959,4	1012,5
Ханты-Мансийский автономный округ	38,3	38,7	41,1	42,7	44,0	47,0	48,1	51,9
Ямало-Ненецкий автономный округ	728,0	761,8	800,2	852,4	798,8	899,0	911,2	960,6
Сибирский Федеральный округ	83,3	89,4	95,8	104,7	113,9	124,2	135,1	135,5
Республика Бурятия	1,0	1,1	1,2	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
Республика Тыва	1,9	1,6	1,8	2,1	2,8	3,4	3,7	3,5
Забайкальский край	2,2	2,2	2,3	2,5	2,7	3,0	3,1	3,5
Красноярский край	77,6	83,8	89,9	99,0	107,1	116,3	126,8	127,0
Иркутская область	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7	0,9	0,8	0,7
Дальневосточный Федеральный округ	467,4	446,2	431,5	422,9	390,5	383,1	383,1	377,2
Республика Саха	200,3	194,9	191,1	177,1	165,3	156,0	156,8	154,6
Камчатский край	38,1	38,0	39,1	41,6	43,9	46,2	45,4	46,5
Хабаровский край	5,3	4,9	3,8	4,5	4,1	4,1	4,1	4,2
Амурская область	6,5	6,6	6,4	6,0	6,1	6,1	6,1	6,5
Магаданская область	21,6	23,2	21,5	21,2	12,8	14,4	15,2	10,3
Сахалинская область	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Чукотский автономный округ	195,4	178,4	169,5	172,5	158,2	156,1	155,3	155,0
Российская Федерация	1626,2	1650,7	1684,8	1746,0	1651,8	1764,4	1787,6	1838,7

Тем не менее, в сложившихся экономических условиях большая часть оленеводческих предприятий находится в состоянии неустойчивости, несмотря на

поддержку и субсидии со стороны государства. Лишь малая часть оленеводческих хозяйств, способных обеспечить высокий уровень эффективности производства, работает стабильно. Наиболее благоприятная экономическая ситуация сложилась в Мурманской области, где в связи с выгодным расположением, близостью транспортных узлов и границ со скандинавскими странами, имеется возможность реализации продукции на экспорт по относительно более высоким ценам (таблица 1.2). Однако, даже в этом регионе, уровень интенсивности оленеводства и оплаты труда оленеводов остаются низкими [16].

Таблица 1.2 - Средние цены производителей сельскохозяйственной продукции, реализуемой сельскохозяйственными организациями с 2012 по 2017 гг., руб/т.

Территориальный округ	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Северо-Западный федеральный округ	103412,3	118421,1	77611,2	99657,4	91794,5	90436,0
Архангельская область	-	-	71811,4	92117,5	83085,4	85202,0
Ненецкий автономный округ	-	-	71811,4	92117,5	83085,4	85202,0
Мурманская область	103412,3	118421,1	126315,8	151477,7	184210,5	194736,8
Сибирский федеральный округ	69944,93	82500,0	82500,0	112641,1	119502,4	101985,9
Красноярский край	78601,0	82500,0	82500,0	112641,1	119502,4	119502,4
Дальневосточный федеральный округ	111437,5	127969,5	173064,8	210365,4	173851,0	164628,4
Республика Саха (Якутия)	149765,4	163548,9	172253,0	219742,5	222823,4	235183,0
Амурская область	120146,0	186250,0	120357,1	128000,0	252881,4	170000,0
Чукотский автономный округ	58480,9	69220,6	174029,9	204258,1	137855,5	87382,5
Российская Федерация	107888,8	117799,9	118524,1	165778,5	136152,1	119710,4

По состоянию на 2016 год в Мурманской области под нужды северного оленеводства пригодными и используемыми для выпаса являются 5643,3 тыс. га пастбищ, что составляет 19 % от общей площади территорий.

Разведением и производством продукции северного оленеводства в регионе занимаются два сельскохозяйственных производственных кооператива (СХПК) - «Тундра» (с. Ловозеро) и «Оленевод» (бывший совхоз «Памяти Ленина», с. Краснощелье), колхоз «Беломорский рыбак» и общины коренных малочисленных народов Севера «Пирас», «Шентембаль» [112].

Производственные кооперативы «Тундра» и «Оленевод» являются крупнейшими производителями продукции оленеводства в регионе, суммарно на них приходится более 90 % северных домашних оленей, а СХПК «Тундра» - единственным представителем, имеющим в своем распоряжении цех по переработке оленины, обеспечивающий полный цикл производства. Относительно недавно, несколько лет назад, производство оленеводческой продукции осуществлялось преимущественно для ее реализации за пределами области, на сегодняшний день, в сложившейся экономической обстановке, большая часть продукции, в частности, консервированная, вареная, варено-копченая поставляется в собственные специализированные магазины Мурманска и области, а также на предприятия общественного питания [9, 23, 80].

Ориентация производства на местного потребителя внутри региона является важной задачей для оленеводов Кольского полуострова, позволяющей не только снизить транспортные издержки, но и восстановить поголовье скота. До сих пор осуществляется сотрудничество с компанией Nord Frus, Швеция, организовавшей предприятие в с. Ловозеро и специализирующейся на забое оленей. Плодотворное сотрудничество позволило добиться увеличения рентабельности оленеводства в регионе на 300 % [9].

Необходимо отметить, что в последние годы в отрасли наметилась тенденция увеличения численности оленей в хозяйствах граждан и выделения из кооперативов самостоятельных производственных единиц – родовых общин, которые производят оленину в объемах, необходимых для удовлетворения личных потребностей [23]. Динамика численности одомашненных северных в разных категориях хозяйств представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – поголовье северных оленей в хозяйствах категорий, тыс. голов.

Год	Категория хозяйств			
	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	Хозяйства всех категорий
2007	936,4	530,7	16,2	1483,3
2008	1003,3	528,6	17,6	1549,5
2009	1048,7	530,5	16,0	1595,2
2010	1059,9	542,6	23,6	1626,2
2011	1069,1	553,5	28,1	1650,7
2012	1086,2	565,0	33,6	1684,8
2013	1130,8	577,1	38,2	1746,0
2014	1025,7	585,2	41,0	1651,8
2015	1029,0	678,6	56,9	1764,4
2016	1033,8	685,7	68,1	1787,6
2017	1013,3	755,2	70,2	1838,7

В настоящее время основной доход отрасли формируется исключительно за счет оленины, доля от реализации мяса составляет около 95 % итоговых доходов производителей [67].

Современный уровень развития экономики, состояние оленеводческой отрасли и ее сырьевой базы требуют совершенствования сложившихся традиционных технологических процессов, применяемых в условиях пищевых и перерабатывающих производств.

Существенного повышения доходности северного оленеводства, вместе с тем и сохранения быта коренных малочисленных народов Севера, роста количества рабочих мест, можно добиться за счет модернизации переработки основной продукции и внедрения малоотходных технологических решений, позволяющих комплексно и наиболее полным образом извлекать все ценные компоненты сырья, побочной продукции убоя и перерабатывать их в востребованную продукцию народного потребления [18, 22, 164].

Проблема модернизации технологических процессов переработки сельскохозяйственного сырья с целью перехода на малоотходный или безотходный цикл производства включает в себя два ключевых взаимосвязанных аспекта – экономический и экологический. Производство должно обеспечивать выпуск высококачественной продукции, быть ресурсосберегающим, экологически

безопасным и эффективным [138].

Экономический фактор связан с возможностью расширения ресурсной базы за счет более полного, комплексного использования получаемого от оленеводческой отрасли сырья, вовлечения в арсенал мало или неиспользуемых побочных продуктов переработки в качестве источников для получения продукции массового потребления, в том числе общественного питания. Научно доказано и практически подтверждено, что при комплексной переработке сырья можно с высокой эффективностью использовать практически все побочные продукты отраслей пищевых производств [22, 94, 113].

Второй, экологический, фактор заключается в стремлении к уменьшению ущерба, наносимого экологии региона в результате выбросов отходов производства в почву, воду и воздух, рационализации использования пастбищных угодий.

К одному из важнейших побочных продуктов оленеводства относят субпродукты [147]. Выход субпродуктов от массы туши домашних северных оленей составляет от 8,1 до 12,4 % [97]. Стоимость субпродуктов различна и способна удовлетворить спрос широкого круга потребителей, их реализация возможна как на отечественном, так и на зарубежном рынках. Проработанная система их технологической обработки, производства изделий на их основе, упаковки, хранения и реализации способна существенно увеличить доходность хозяйств и предприятий, уменьшить экологическую нагрузку.

Разработка новых технологических процессов и приемов производства, улучшающих пищевую и биологическую ценность продуктов, путем использования основных видов сырья, а также частичной замены традиционных видов сырья малоиспользуемым, нетрадиционным или побочным является неотъемлемым и необходимым фактором дальнейшего развития оленеводческой отрасли.

1.2 Субпродукты как источник сырья для производства полуфабрикатов и кулинарных изделий

В соответствии с действующей технической документацией к субпродуктам

относят пищевые продукты убоя животных, представляющие собой побочные продукты разделки - обработанные внутренние органы, головы, хвосты или конечности [57].

Субпродукты получают как от широко распространенных сельскохозяйственных видов скота, например крупного рогатого скота, свиней, овец, так и менее распространенных животных – оленей, буйволов и других, выращенных в индивидуальных хозяйствах или специализированных предприятиях с обязательным соблюдением актуальных требований, предъявляемых к данным видам деятельности [49, 113].

При послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе к субпродуктам предъявляются более жесткие требования по причине большей вероятности развития инвазионных болезней, особенно в таких субпродуктах, как печень и легкое [71, 121, 123]. На пищевые нужды используют исключительно субпродукты, полученные при убое здоровых животных в промышленных условиях. Ветеринарно-санитарный контроль качества поступивших субпродуктов начинают с органолептической оценки. Во время обработки сырья осуществляют периодический контроль безопасности и установленного режима производства в связи с возможностью обнаружения скрытых паталогических изменений [81].

Согласно действующему стандарту ГОСТ 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные. Технические условия» субпродукты классифицируют по виду животных, по термическому состоянию и в зависимости от особенностей морфологического строения и способов обработки. По последнему признаку выделяют четыре группы – мякотные, мясокостные, шерстные и слизистые [49].

К мякотным субпродуктам относят практически все внутренние органы животных - языки, мозги, печень, почки, сердце, легкое, селезенку, кроме того, мясную обрезь и другие, за исключением рубцов с сетками, сычугов, книжек и желудков, которые принято относить к слизистым субпродуктам.

К мясокостным субпродуктам относят головы говяжьей, конские, верблюжьей, оленьей; хвосты говяжьей, бараньи, конские, верблюжьей, оленьей, а к шерстным субпродуктам - головы свиные и бараньи, ноги и уши свиные, ноги с

путовым суставом говяжьей, конские и верблюжьи; уши и губы говяжьей, конские, верблюжьи и оленьи; хвосты, шкуру, межсосковую часть, щековину свиные.

Известна другая классификация, согласно которой субпродукты принято делить на две категории – первую и вторую, в зависимости от их пищевой ценности и присущим им органолептическим свойствам. К субпродуктам первой группы относят наиболее ценное пищевое сырье: язык, мозги, сердце, печень, мясную обрезь, мясокостные хвосты, вымя и диафрагму, как продукцию, содержащую большое количество полноценной белковой составляющей и обладающую выдающимися органолептическими достоинствами. К субпродуктам второй группы относят менее ценное в пищевом плане сырье – легкое, рубцы, калтыки, путовые суставы, головы (без языка и мозгов), мясокостные хвосты, губы и уши, мясо с пищевода [123, 129].

Субпродукты второй категории иногда содержат значительное количество белков, но значительная их часть относится к соединительнотканым белковым структурам, например коллагену (до 18 % мякотной части), обладающему повышенной водо-, жиरोудерживающей и гелеобразующей способностью, но имеющим менее сбалансированный аминокислотный состав [97].

Установлено, что белки отдельных видов субпродуктов отличаются хорошей переваримостью (*in vitro*). Наиболее высокая скорость перевариваемости белков выявлена у легкого, рубца, селезенки, почек; средняя — у сердца, вымени, языка и самая низкая — у мяса голов, губ [143, 186].

Важно отметить, что многие виды субпродуктов обладают определенными лечебно-профилактическими свойствами, а, следовательно, могут быть включены в состав сырьевых наборов при приготовлении широкого круга кулинарной продукция, при приготовлении полуфабрикатов, кулинарных изделий диетического назначения [77]. Пищевая ценность субпродуктов приведена в таблице 1.4 [153, 154].

Субпродукты, особенно обладающие паренхиматозной структурой, являются отличным источником минеральных веществ и витаминов и рекомендуются для включения в рацион, как средство удовлетворения их

дефицита в питании (таблица 1.5) [152]. В субпродуктах их содержится даже больше, чем в мясе. Лидерами по содержанию калия являются селезенка и мозги; магния - язык, сердце и почки; железа - печень и легкое. Больше всего витаминов содержится в печени, почках, языках и сердце.

Таблица 1.4 – Пищевая ценность субпродуктов сельскохозяйственных животных

Наименование	Вода	Белки	Жиры	Углеводы	Зола
	грамм в 100 граммах продукта				
Субпродукты говяжьи					
Вымя	72,6	12,3	13,7	0,6	0,8
Головы	67,8	18,1	12,5	0,9	0,7
Калтыки	72,3	15,6	10,0	0,7	1,4
Легкое	77,5	15,2	4,7	1,6	1,0
Мозги	77,6	11,7	8,6	0,8	1,3
Мясная обрезь	73,5	18,9	5,5	0,9	1,2
Печень	71,7	17,9	3,7	5,3	1,4
Почки	79,0	15,2	2,8	1,9	1,1
Рубец	80,0	14,8	4,2	0,5	0,5
Селезенка	77,9	16,4	2,4	1,8	1,5
Сердце	77,5	16,0	3,5	2,0	1,0
Уши	69,8	25,2	2,3	2,0	0,7
Хвост мясокостный	71,2	19,7	6,5	1,8	0,8
Язык	68,8	16,0	12,1	2,2	0,9
Субпродукты свиные					
Легкое	78,6	14,8	3,6	2,0	1,0
Мозги	79,1	10,5	8,6	0,8	1,0
Мясная обрезь	50,2	15,3	33,1	0,7	0,7
Ножки	60,2	23,5	15,6	-	0,7
Печень	71,3	18,8	3,8	4,7	1,4
Почки	77,5	15,0	3,6	2,7	1,2
Сердце	76,2	16,2	4,0	2,6	1,0
Уши	60,9	21,0	14,1	3,3	0,7
Хвост мясокостный	43,2	16,8	39,4	-	0,6
Язык	65,1	15,9	16,0	2,1	0,9
Субпродукты бараньи					
Легкое	79,3	15,6	2,3	2,0	0,8
Мозги	78,9	9,7	9,4	0,5	1,5
Печень	71,2	18,7	2,9	5,8	1,4
Почки	79,7	13,6	2,5	3,0	1,2
Рубец	82,7	11,5	4,0	1,4	0,4
Сердце	78,5	13,5	3,5	3,4	1,1
Язык	67,9	12,6	16,1	2,5	0,9

Субпродукты, выполняющие специфические физиологические функции, как правило, подвержены более высокой контаминации микроорганизмами, содержат

большее количество ферментов, что обуславливает меньшую по сравнению с мясом стабильность при хранении, как в охлажденном, так и замороженном виде [78].

Таблица 1.5 – Содержание минеральных веществ и витаминов в субпродуктах основных видов сельскохозяйственных животных

Наименование	Минеральные вещества						Витамины					
	Натрий	Калий	Кальций	Магний	Фосфор	Железо	Витамин А	β-каротин	Витамин В ₁	Витамин В ₂	Витамин РР	Витамин С
миллиграмм в 100 граммах продукта												
Субпродукты говяжьи												
Вымя	-	-	49	11	141	3,3	-	-	-	-	-	-
Легкое	-	-	10	12	194	10,0	-	-	0,10	0,40	3,2	2,0
Мозги	167	281	11	16	321	2,6	-	-	0,12	0,19	3,0	-
Печень	104	277	9	18	314	6,9	8,20	1,0	0,30	2,19	9,0	33
Почки	218	237	13	18	239	6,0	0,23	0,07	0,39	1,80	5,7	10
Рубец	4	-	15	14	84	3,0	-	-	-	0,15	1,6	-
Селезенка	72	324	2	13	231	-	-	-	0,13	0,28	4,2	6,0
Сердце	100	260	7	23	210	4,8	0,02	-	0,36	0,75	5,0	4,0
Уши	-	-	22	11	65	-	-	-	-	-	-	-
Хвост мясокостный	-	-	7	19	162	4,5	-	-	-	-	-	-
Язык	100	255	8	19	224	4,1	-	-	0,12	0,30	4,8	-
Субпродукты свиные												
Легкое	151	243	9	15	230	9,1	-	-	0,09	0,27	3,4	-
Мозги	153	312	10	-	330	3,6	-	-	0,16	0,28	-	-
Ножки	200	71	59	7	55	5,0	-	-	0,04	0,10	1,1	-
Печень	81	271	9	21	347	20,2	3,45	0,01	0,30	2,18	12,0	21
Почки	134	248	9	22	226	7,5	0,10	0,01	0,29	1,56	7,3	10
Сердце	63	151	16	18	160	4,1	-	-	0,36	0,80	4,9	3,0
Уши	-	-	19	10	81	2,9	-	-	-	-	-	-
Хвост мясокостный	109	113	18	6	50	5,6	-	-	0,21	0,11	2,1	-
Язык	93	178	11	22	166	3,2	-	-	0,15	0,36	4,4	-
Субпродукты бараньи												
Легкое	-	-	11	19	217	10,2	-	-	-	-	-	-
Мозги	125	219	11	-	273	6,0	-	-	0,10	0,26	3,7	-
Печень	52	200	7	16	300	6,4	3,60	-	0,29	2,60	7,1	25
Почки	200	230	10	23	233	8,9	0,08	-	0,38	2,00	3,8	11
Рубец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сердце	110	265	7	25	181	6,0	-	-	0,31	0,66	4,0	1,0
Язык	-	-	9	23	166	4,8	-	-	0,11	0,37	3,1	-

В настоящий момент вопросы переработки субпродуктов и внедрения комплексных безотходных технологий относятся к одной из важных тенденций, направленных на повышение эффективности сельскохозяйственного сектора, расширения ассортимента продукции и повышения его уровня качества.

Пищевая продукция животноводства, получаемая от нетрадиционных видов животных, занимает немалую долю на современном рынке мясного сырья и относится к одному из приоритетных направлений развития мясной отрасли, привлекающей своей экологической чистотой и являющейся ее отличительной особенностью [15, 155, 157, 160, 165]. Субпродукты нетрадиционных животных рекомендуются для производства мясной и мясосодержащей продукции, а также диетического питания как источник незаменимых пищевых компонентов [97].

Большинство нетрадиционных видов сельскохозяйственных животных содержится в естественной (дикой) природе и питается растительной пищей, характерной для территорий их обитания. Климатические условия Кольского полуострова с суровым климатом, преобладанием низких температур и продолжительным снежным покровом, слабым развитием почв, вечной мерзлотой и недостаточным количеством тепла и осадков накладывают свой отпечаток на структуру растительного мира региона, что сказывается на физико-химических свойствах продукции животноводства и необходимости дополнительных исследований ее химического состава [115, 162].

За счет характерных экстенсивных методов выпаса оленей современное оленеводство Кольского полуострова является уникальным среди устоявшихся в Российской Федерации оленеводческих систем. Для летнего периода здесь свойственен вольный выпас животных, в зимний – полувольный, поддерживающийся высокой степенью механизации и наличием опорной инфраструктурной сети - промежуточных баз [70].

Для северных оленей характерен ежегодный миграционный цикл передвижения, обусловленный обилием кровососущих насекомых в летний период и поиском пищи в зимний. Перемещения оленей играют важную роль в сохранении существующего растительного покрова, мхов и лишайников, в связи с

тем, что до 90 % рациона оленей в зимний период составляют данные симбиотические организмы [10, 130, 162]. Лишайники обладают чрезвычайно высокой энергетической ценностью, за счет высокого содержания углеводов и биологической, за счет содержания большого количество минеральных веществ и витаминов [149].

В субпродуктах диких северных оленей отмечается большее содержание экстрактивных, ароматических веществ, придающих субпродуктам специфический вкус и аромат, а также биологически активных веществ, но меньше белка и общего азота, чем в мышечной ткани [62].

Лобода Е. А. исследовала химический состав печени и сердца одомашненных северных оленей Кольского полуострова и привела сравнение содержания макро- и микроэлементов с аналогами – говяжьими и свиными субпродуктами. И в оленьей печени, и в оленьем сердце было обнаружено большее количество белков и общего содержания минеральных веществ. В оленьем сердце содержалось на 13,1 % больше белка и до 40 % меньшее количество липидов по сравнению со свиным сердцем. По содержанию исследованных минеральных веществ (Ca, Mg, K, Na, P, Fe и других) как в печени, так и в сердце - олени субпродукты являлись лидерами. Было обнаружено большее содержание витаминов, особенно группы В и витамина РР. При сравнении с говяжьими субпродуктами наблюдалась двукратная разница по количеству витамина В₁₂ [97].

Анализ литературных источников, содержащих информацию о химическом составе мяса и субпродуктов других видов животных отряда парнокопытных, позволяет выдвинуть предположение, что такие субпродукты, как легкое и язык домашних северных оленей, обитающих на Кольском полуострове, могут являться ценными источниками пищевых и биологически активных веществ, но для подтверждения теоретических предположений требуется проведение комплексного изучения их химического состава в связи с отсутствием в литературе результатов экспериментальных исследований.

Известно, что для производства высококачественных и сбалансированных по составу пищевых продуктов целесообразным является сочетание различных

видов сырья мясного и растительного происхождения [17, 24, 77, 91, 96, 104]. Высокая пищевая и биологическая ценность субпродуктов свидетельствует о возможности их эффективного использования при производстве таких продуктов, путем их комбинирования с сырьем другого вида [64, 87, 95].

1.3 Использование корня имбиря в технологии мясной кулинарной продукции

Имбирь аптечный (*Zingiber officinale Roscoe*), известный также как имбирь обыкновенный, относится к травянистым многолетним растениям с мясистыми клубневидными, ветвистыми корневищами, располагающимися близко к поверхности почвы. Наземные стебли у имбиря прямостоящие, достигающие высоты одного метра, с плотно обхватывающими стебель листьями длиной до 20 см. Цветоносные стебли относительно короткие, длиной от 20 до 25 см, заканчивающиеся соцветиями с красивыми и ароматными желто-зелеными цветками [132, 137].

В пищевой и фармацевтической промышленности основным сырьем являются корневища имбиря, поэтому в русскоговорящих странах имбирем обычно называют сырые или переработанные корневища этого растения.

Родиной имбиря является Южная Азия. Имбирь выращивается во множестве тропических районов мира, кроме того, в Индии, Китае и Мексике [132].

Специфические вкусо-ароматические свойства корневищ, их доказанная высокая биологическая активность являются основными факторами высокого уровня популярности данного продукта во всем мире.

Важными биоактивными компонентами имбиря являются эфирные масла и фенольные соединения, прежде всего - гингеролы и шогаолы, придающие специфический острый, жгучий вкус растениям. Согласно литературным данным в корневищах растений имбиря среди фенольных соединений доминирует б-гингерол (около 48,2 %), проявляющий противовоспалительные, болеутоляющие, кардиотонические свойства и использующийся для лечения ряда

заболеваний желудочно-кишечного тракта, при восстановительной терапии после химиотерапевтических процедур [13, 173, 180, 182, 187].

Общее содержание фенольных соединений в имбире составляет более 157 мг/100 г сырого веса корневищ [13].

Свежий имбирь содержит от 2,0 до 3,0 % эфирного масла, около 5,0 % маслянистого экстракта и 3,7 % липидов. Другими компонентами химического состава являются аминокислоты, белки, клетчатка, витамины (аскорбиновая кислота, ниацин, тиамин, рибофлавин и другие), моносахариды, неорганические вещества и протеолитические ферменты [21].

Высушенные и растертые в порошок корневища применяются в пищевой промышленности как вкусо-ароматическая приправа для широко круга кулинарной продукции – кондитерской, хлебобулочной и мясной, при производстве соусов и напитков.

Помимо своих выдающихся органолептических свойств, корень имбиря был изучен в качестве нового источника растительных протеолитических ферментов. Протеаза, выделенная из корневищ в процессе проведения исследований, получила название – зингибаин (zingibain), тиоловая протеаза с выраженными коллагенолитическими свойствами, но также проявляющая сродство к миофибриллярным белкам. Температура оптимума для зингибаина составляет 60 °С. При увеличении температуры выше 70 °С происходит быстрая денатурация фермента с уменьшением его активности [184]. Как и папаин, бромелаин, получаемые из плодов папайи и ананасов, зингибаин применяется как фермент для тендеризации мяса и мясопродуктов. Максимальная протеолитическая активность зингибаина проявляется при рН равной 6 ед, а сохраняется в диапазоне от 4,5 до 6,0 ед, что является оптимальным диапазоном для маринования мясных продуктов [170, 176].

Naveena В. М. с соавторами были получены данные, подтверждающие влияние экстракта корня имбиря на физико-химические и реологические свойства мяса буйволов. Было установлено, что маринование кусков мяса

размерами 3x3x3см в 5 % растворе экстракта корня имбиря в течении 48 часов при температуре 4 °С достоверно улучшает вкус, аромат, сочность, внешний вид и, в целом, общий уровень приемлемости изделий. Экспериментально установлено увеличение растворимости коллагена, саркоплазматических и миофибриллярных белков, как и уменьшение показателя усилия резания [178].

Результаты проведенных Moon S. S. исследований при использовании экстракта корня имбиря для тендеризации мяса крупного рогата скота голштинской породы демонстрируют зависимость усилия резания от вида используемого протеолитического фермента – бромелаина (50 ppm), смеси бромелаина (50 ppm) и папаина (20 ppm), экстракта корня имбиря (5 %), при введении его методом шприцевания и мариновании в течении 48 часов при температуре 0 °С. Полученные данные позволяют сделать вывод о высокой протеолитической активности экстракта корня имбиря, уменьшение усилия резания составило 36, 40 и 37 %, соответственно [175].

Экстракт корня имбиря обладает антиоксидантными свойствами за счет содержания значительного количества полифенольных соединений [172]. Об этом свидетельствует проведенное Dai Ruitong с соавторами исследование. Образцы мяса яков, обработанные в ходе эксперимента 3, 5 и 7 % растворами экстракта корня имбиря, и хранившиеся в течение 11 дней при температуре 4 ± 1 °С имели меньшие показатели окислительной порчи жиров – тиобарбитурового числа, по сравнению с контрольными образцами. В результате проведенного исследования был сделан вывод о высокой эффективности экстракта в качестве антиоксидантной добавки при концентрациях выше 5 % [181].

Исследования проведенные K. Platel и K. Srinivasan на мышах, подтвердили влияние корня имбиря на секреторную функцию желудочно-кишечного тракта. Более интенсивное выделение желчных кислот и ферментов поджелудочной железы, в частности липазы, оказывает ключевую роль в процессах переваривания и усвоения жировой составляющей продуктов [179].

Таким образом, можно заключить, что использование экстракта корня имбиря является целесообразным при мариновании мясных продуктов, в том числе и субпродуктов, содержащих значительное количество соединительной и жировой ткани, в связи благотворным влиянием входящих в состав экстракта элементов на структурно-механические свойства сырья, лучшую сохраняемость при последующем хранении и лучшую перевариваемость.

1.4 Обоснование использование растительного сырья при производстве кулинарной продукции из субпродуктов

Производство комбинированных пищевых продуктов на основе субпродуктового и растительного сырья должно осуществляться при условии взаимного обогащения их состава, улучшении органолептических показателей, обеспечении сочетаемости функционально-технологических свойств и снижении себестоимости кулинарной продукции.

Мясные продукты, в том числе субпродукты, являются общепринятым и основным источником поступления полноценного белка, необходимого для стабильного функционирования всех систем организма человека. Белки принимают участие практически во всех процессах жизнедеятельности, выполняют пластическую, рецепторную, транспортную, защитную, сократительную и энергетическую функции, играют ключевую роль в обмене веществ [105, 152].

Согласно данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году» более чем 80 % населения России испытывает дефицит потребления белка. По сравнению с данными аналогичного доклада от 2013 года наблюдается рост данного показателя более чем на 23,6 % [118, 119]. Важно отметить, что до 80 % населения России испытывают также дефицит микронутриентов – витаминов С, В₁, В₂, В₆, фолиевой кислоты, бета-каротина; минеральных веществ (кальция, натрия, калия, йода, железа и других); пищевых

волокон и полиненасыщенных жирных кислот. Дефицит витамина С выявляется более чем у 60 % обследуемых людей; тиамин, рибофлавин, витамина В₆, фолиевой кислоты, бета-каротин - более чем у 40 % россиян [117].

Субпродукты сельскохозяйственных животных являются важным поставщиком витаминов группы В, но по содержанию аскорбиновой кислоты, бета-каротин, калия, магния, кальция и пищевых волокон они уступают растительным компонентам.

Имеющийся в научной литературе практический опыт свидетельствует, что без применения натуральных биологически активных веществ обеспечить потребности организма человека в незаменимых факторах питания не представляется возможным. Особое внимание уделяется комплексному изучению и последующему применению в отраслях производства пищевой продукции растительного происхождения [104, 125, 127, 163].

Приоритетной задачей обогащения новой мясной кулинарной продукции является использование компонентов, способных удовлетворить дефицит пищевых нутриентов, нехватка которых выявлена в структуре питания потребителей, с учетом условий их проживания, особенностей климата и экологии. Принимая во внимание нормы физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах, мясорастительная продукция может быть сбалансирована как по содержанию основных макро-, так и микрокомпонентов [76, 91, 168].

Помимо пищевой и биологической ценности при выборе растительных компонентов для обогащения кулинарных изделий важным фактором является их цена и доступность для производителей. Общеизвестные растительные ингредиенты являются более предпочтительными.

Наиболее эффективным и общедоступным растительным сырьем для восполнения недостатка бета-каротин и витамина С является морковь и сладкий перец. Содержание бета-каротин в корнеплодах моркови составляет 12000 мкг% – это наивысший показатель среди свежих овощей. Наиболее близкими к ней по содержанию провитамина являются петрушка (5700 мкг%); сельдерей, шпинат и

укроп (4500 мкг%); ягоды шиповника (2600 мкг%). В корнеплодах моркови определяются сахара, органические кислоты, флавоноиды, фитонциды, эфирные масла и комплекс минеральных веществ (таблица 1.6) [73, 154].

Таблица 1.6 - Содержание минеральных веществ и витаминов

Продукт	Показатель, мг на 100 г продукта											
	Минеральные вещества						Витамины					
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	A	B1	B2	PP	C
Морковь	21	200	27	38	55	0,7	12	0	0,06	0,07	1	5

В плодах сладкого перца содержится до 92 % воды, что позволяет отнести его к диетическому продукту с низкой энергетической ценностью, для потери веса и диабетического питания. Употребление 100 граммов плодов перца позволяет удовлетворить потребность в аскорбиновой кислоте на 271 % от дневной нормы, бета-каротине на 42 %, альфа-токофероле на 19 %, фолиевой кислоте – 17 %, полиненасыщенных жирных кислотах на 14,3 % (таблица 1.7). По содержанию витамина С перец уступает только ягодам шиповника [126, 154].

Таблица 1.7 - Содержание минеральных веществ и витаминов

Продукт	Показатель, мг на 100 г продукта											
	Минеральные вещества						Витамины					
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	A	B1	B2	PP	C
Перец сладкий	2	163	8	7	16	0,5	1,5	0	0,08	0,09	0,8	200

Растительные компоненты являются источниками антиоксидантов. Антиоксидантные свойства компонентов, входящих в состав сладкого перца, моркови и репчатого лука, приводят к заметному снижению скорости образования продуктов окисления ненасыщенных жирных кислот в готовых изделиях. Употребление продуктов, обладающих антиоксидантной активностью, обеспечивает клетки организма необходимой базой для противостояния окислению и укреплению здоровья человека. Кроме того, введение предварительно подготовленных овощных композиций благоприятно отражается на санитарно-гигиенических показателях кулинарной продукции благодаря бактерицидным свойствам овощных наполнителей [151]. Использование моркови,

репчатого лука и сладкого перца является оправданным и эффективным приемом увеличения содержания дефицитных биологически активных веществ в кулинарной продукции и способствует лучшей сохраняемости продукции.

В научном сообществе было пересмотрено отношение к пищевым волокнам. С учетом ранней концепции сбалансированного питания академика А. А. Покровского они считались ненужными, балластными веществами, не представляющими ценности для организма человека и от которых пищевые продукты могли быть очищены без негативных последствий. В 80-ых XX века, с развитием теории адекватного питания российского физиолога А. М. Уголева, мнение о роли пищевых волокон изменилось. Теория адекватного питания показала их незаменимую роль в процессах пищеварения, обмена веществ и их влиянии на развитие кишечной микрофлоры [11].

Белокочанная капуста является одним из представителей семейства капустных, содержащих значительное количество пищевых волокон. В настоящее время белокочанная капуста распространена практически повсеместно. Ее выращиванием занимаются даже в приполярных районах. В Российской Федерации белокочанная капуста занимает первое место по площадям возделывания и валовому производству [96, 142].

Кочанная капуста имеет высокую питательную ценность, содержит белок и растворенные углеводы в количестве 1,8 и 4,7 % соответственно. Помимо высокого уровня пищевых волокон (2 г/100 г продукта), она богата минеральными солями, витаминами, в том числе язвозаживляющим витаминоподобным веществом – S-метилметионином [85, 153, 154].

Белокочанная капуста является потенциальным источником растительных протеиназ, используемых для повышения усвояемости белков животного и растительного происхождения [79].

Применение овощных добавок, содержащих пищевые волокна и антиоксидантные компоненты способствует получению мясной кулинарной продукции с улучшенными качественными показателями [151].

2 Объекты и методы исследования

2.1 Объекты исследования

В качестве основных объектов исследования были выбраны:

- легкое и язык одомашненного северного оленя;
- кулинарная продукция, изготовленная с использованием указанных субпродуктов.

Отбор образцов субпродуктов производился в период оленубойных кампаний, с декабря по март 2012 - 2019 годов, на базе сельскохозяйственного производственного кооператива «Тундра», расположенного в с. Ловозеро, Мурманской области.

Экспериментальные исследования проводились на базе кафедры «Технологий пищевых производств», в лаборатории общественного питания и центре исследования сырья и продукции ФГБОУ ВО «Мурманского государственного технического университета», испытательного центра продукции, сырья и материалов ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Мурманской области» (г. Мурманск) и Полярного филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ПИНРО» им. Н. М. Книповича, г. Мурманск).

2.2 Методы исследования

Для оценки качественных и количественных параметров изучаемых объектов использовали классические и современные методы физико-химических, микробиологических и органолептических исследований. Оптимальные условия протекания технологических процессов, композиционные составы кулинарных изделий находили с применением теории планирования эксперимента и регрессионного анализа. Схема проведения эксперимента представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема проведения исследований

1. Для проведения маркетингового исследования применяли метод анкетирования. Анализ рынка субпродуктов и кулинарных изделий из них проводили с использованием коэффициентов широты и полноты ассортимента, которые рассчитывали по формулам [3, 114]:

- коэффициент широты ($K_{ш}$), в %

$$K_{ш} = \frac{Ш_{д}}{Ш_{б}} \cdot 100, \quad (2.1)$$

где $Ш_{д}$ — широта действительная, количество единиц наименований продукта;
 $Ш_{б}$ — широта базовая, количество единиц наименований продукта.

- коэффициент полноты, в %

$$K_{п} = \frac{П_{д}}{П_{б}} \cdot 100, \quad (2.2)$$

где $П_{д}$ — полнота действительная, количество единиц наименований продукта;
 $П_{б}$ — полнота базовая, количество единиц наименований продукта.

2. Отбор проб оленьих субпродуктов проводился согласно ГОСТ 7269-2015, ГОСТ Р 51447-99, ГОСТ 31904-2012 [44, 52, 54].

3. Органолептические свойства кулинарной продукции проводили на соответствии требованиям разработанных нами балльных шкал, принимая во внимание коэффициенты значимости конкретных показателей [53, 72].

4. Определение процентного содержание влаги в пробах производили методом высушивания анализируемых проб с песком до постоянной массы при температуре 103 ± 2 °С по ГОСТ 33319-2015 [51].

5. Определение процентного содержания белка производили путем минерализации органических веществ проб с последующим определением азота (методом Кьельдаля) в соответствии с ГОСТ 25011-2017 [27].

6. Определение процентного содержания жира проводили с использованием экстракционного аппарата Сокслета (основным методом) по ГОСТ 23042-2015 [26].

7. Определение процентного содержания золы проводили с использованием муфельной печи с регулятором температуры в зависимости от времени по ГОСТ 31727-2012 [41].

8. Массовую долю углеводов устанавливали расчетным методом по разнице весов, путем вычитания фактического содержанию в образцах белка, жира и золы из содержания сухого остатка проб [154].

9. Энергетическую ценность определяли расчетным путем, с учетом коэффициентов энергетической ценности и фактического содержания белков, жиров и углеводов по формуле [154]:

$$\text{ЭЦ} = M_{\text{б}} \cdot 4,0 + M_{\text{ж}} \cdot 9,0 + M_{\text{у}} \cdot 4,0, \quad (2.3)$$

где ЭЦ — энергетическая ценность, ккал;

$M_{\text{б}}$ — фактическое содержание белка в продукте, г/100г;

$M_{\text{ж}}$ — фактическое содержание жира в продукте, г/100г;

$M_{\text{у}}$ — фактическое содержание углеводов в продукте, г/100г.

10. Аминокислотный состав определяли в «ПИНРО» им. Н. М. Книповича методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с хроматографическим разделением модифицированных аминокислот на хроматомасс-спектрометрической системе LCCMS-QP 8000, хроматографической колонке Supelkosil™ LC-18 и последующей регистрацией спектрофлуориметрическим детектором RF-10 Ax1 [8, 135, 139].

11. Для определения пищевой ценности белков производили расчет аминокислотного сора незаменимых аминокислот методом, разработанным Х. Митчеллом и Р. Блоком, сравнивали с «идеальным белком» ФАО/ВОЗ [166], расчет коэффициентов утилитарности аминокислотного состава, различия аминокислотного сора производили по формулам (2.4) – (2.7), предложенным Н. Н. Липатовым и И. А. Роговым, индекса незаменимых аминокислот и биологической ценности согласно формул (2.8) и (2.9) [75, 88, 89, 92]:

$$\text{АС} = \frac{\text{АК}_j}{\text{АК}_{\text{иб}j}} \cdot 100, \quad (2.4)$$

где АС — аминокислотный скор, %;

АК_j — содержание аминокислоты в исследуемом белке, г/100г;

$\text{АК}_{\text{иб}j}$ — содержание аминокислоты в «идеальном» белке, г/100г.

$$U = \frac{\sum_{j=1}^k (\text{АК}_j a_j)}{\sum_{j=1}^k \text{АК}_j}, \quad (2.5)$$

где U — коэффициент утилитарности аминокислотного состава (КУАС), доли единицы;

a_j — коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, доли единицы.

$$a_j = \frac{AC_{min}}{AC_j}, \quad (2.6)$$

где AC_{min} — минимальный аминокислотный скор белка, %;

AC_j — аминокислотный скор отдельной аминокислоты, %.

$$КРАС = \frac{\sum_{j=1}^n (AC_j - AC_{min})}{n}, \quad (2.7)$$

где КРАС — коэффициент различия аминокислотного сора, %;

n — количество незаменимых аминокислот.

$$ИНАК = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n \left(\frac{AK_j}{AK_{и6j}}\right)}, \quad (2.8)$$

где ИНАК — индекс незаменимых аминокислот.

$$БЦ = 100 - КРАС, \quad (2.9)$$

где БЦ — биологическая ценность белков продукта, %.

12. Для определения качественного и количественного состава жирных кислот субпродуктов одомашненного северного оленя применяли метод газовой хроматографии [59].

13. Для определения содержания натрия (Na) и калия (K) применяли пламенно-фотометрический метод [36, 37]; кальция (Ca) и магния (Mg) — атомно-абсорбционный метод с пламенной атомизацией [28, 35]; железа (Fe), меди (Cu) и марганца (Mn) — атомно-абсорбционный метод с электротермической атомизацией [99]; фосфора (P) — спектрофотометрический метод [55]; йода (I) — титриметрический метод [108].

14. Количественное определение содержания витаминов А и Е в форме ретинола и α -токоферола проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием [101]; количественное содержание витаминов В₁, В₂ и С – флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02-2М» [100, 102].

15. Оценку безопасности сырья и кулинарной продукции осуществляли в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 [144]; содержание токсичных элементов: ртути и мышьяка – колориметрическим методом по ГОСТ 26927-86 и ГОСТ 26930-86, соответственно [29, 30], свинца и кадмия – атомно-абсорбционным методом с пламенной атомизацией по ГОСТ 30178-96 [34]; содержание пестицидов – методом газожидкостной хроматографии по ГОСТ 32308-2013 [50]; содержание антибиотиков тетрациклиновой группы – по МУК 4.1.2158-07 [110], левомецетин – по МУК 4.1.1912-04 [109]; удельную активность радионуклидов (стронций-90 и цезий-137) – по ГОСТ 32161-2013 и ГОСТ 32163-2013 [47, 48].

16. Определение пероксидного числа производили методом, основанном на реакции взаимодействия первичных продуктов окисления жира (перекисей и гидроперекисей) с йодистым калием в кислой среде, последующим титрованием раствором тиосульфата натрия и количественным определением выделившегося йода по ГОСТ Р 51487-99 [56].

17. Определение amino-аммиачного азота производили методом, основанным на связывании аминокрупп и аммиака формальдегидом в нейтральной среде с последующим титрованием щелочью карбоксильных групп по ГОСТ Р 55479-2013 [58].

18. Микробиологические исследования – в соответствии с ТР ТС 021/2011 и государственными стандартами [25, 31, 32, 33, 38, 40, 42, 43, 44, 46, 144].

19. Обоснование сроков годности и условий хранения по МУК 4.2.1847-04 [111].

20. Определение реологических показателей изделий, усилия резания и числа пенетрации, проводили с использованием прочностнометра Food

Checker 302-B, TYPE 2141, Class 1.5 модифицированным методом на основе разработанной Л. К. Курановой на кафедре «Технологии пищевых производств» ФГБОУ ВО «МГТУ» методики, основанной на определении величины нагрузки, прилагаемой к образцу исследуемого продукта при погружении рабочего органа на заданную глубину [82].

Для определения числа пенетрации образцы фарша помещали в бюксы и подпрессовывали в течении 180 секунд. Подготовленные образцы закрепляли на рабочем столе прибора и перемещали его в вертикальном направлении, до момента соприкосновения поверхности образца с режущим инструментом – шарообразным наконечником диаметром 4 мм. Тумблером устанавливали глубину погружения рабочего органа – 10 мм и переключателем приводили рабочий стол в движение. При достижении заданной глубины по стрелочному индикатору (шкала А) фиксировали максимальное значение показателя числа пенетрации.

Для подготовки образцов оленьего языка к измерению отварной язык нарезают определенным образом: язык (имеющий условно цилиндрическую форму) нарезают поперек на три части, удаляя корень языка и переднюю треть. Среднюю часть языка нарезают поперек на куски шириной 15 мм. Из полученных кусков для исследований вырезают центральную часть шириной 15 мм. Полученные образцы по форме были наиболее близки к параллелепипеду с длиной равной диаметру языка, шириной и высотой 15 мм.

Для определения показателя усилия резания образцы отварного языка помещали на держатель, закрепленный на рабочем столе прибора, и поднимали стол до момента соприкосновения с рабочим органом прибора – ножом. Переключателем приводили рабочий стол в движение и фиксировали максимальное значение стрелочного индикатора (шкала В) при погружении рабочего органа в продукт на глубину 10 мм [7].

21. Оптимальные условия технологических процессов и композиционные составы находили с помощью теории планирования эксперимента и регрессионного анализа. На первом этапе выбирали критерий оптимизации (Y) и

факторы $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, которые оказывали существенное влияние на исследуемую характеристику. Для определения примерной области расположения оптимума функции была проведена серия экспериментов. Поверхность отклика в полученной области аппроксимировали уравнением регрессии [1, 61, 131]:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + b_{12}x_1x_2 + \dots + b_{(n-1)}x_{(n-1)}x_n + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + \dots + b_{nn}x_n^2 + \dots \quad (2.10)$$

Адекватность оценивали по критерию Фишера [1, 131].

Для оценки формы поверхности отклика и нахождения оптимальных параметров проводили анализ полученных уравнений регрессии.

Критериями оптимизации рецептурного состава и технологических параметров выступали обобщенные характеристики качества объектов исследования [103].

Статистическая обработка результатов проводилась стандартными методами, с помощью регрессионного анализа и использования компьютерной программы Datafit 9.1.

22. Комплексную квалитетическую оценку качества кулинарных изделий проводили в соответствии с рекомендациями А. М. Бражникова и В. И. Хлебникова [12], с применением формулы:

$$K = M_{Aj} \cdot \left(\begin{array}{l} M_B \sum_{i=1}^z m_{Bi} \cdot k_{Bi} + M_V \sum_{i=1}^g m_{Vi} \cdot k_{Vi} + \\ + M_\Gamma \sum_{i=1}^q m_{\Gamma i} \cdot k_{\Gamma i} + M_D \sum_{i=1}^l m_{Di} \cdot k_{Di} + M_E \sum_{i=1}^p m_{Ei} \cdot k_{Ei} \end{array} \right), \quad (2.11)$$

где K – комплексный критерий качества;

M_{Aj} – численная характеристика показателя качества продукции, принимая равной единице в случае соответствия продукции нормативным требованиям безопасности, или равной нулю в противном случае;

$M_{Bj}, M_{Vj}, M_{\Gamma j}, M_{Dj}, M_{Ej}$ – коэффициенты, являющиеся групповыми показателями весомости для органолептических показателей (Б), физико-химических показателей (В), показателей пищевой и биологической ценности (Г), сохраняемости свойств (Д), эстетических свойств (Р);

$m_{Бj}, m_{Вj}, m_{Гj}, m_{Дj}, m_{Еj}$ – коэффициенты, являющиеся внутригрупповыми показателями весомости, характеризующими степень влияния рядовых показателей внутри групп;

$k_{Бj}, k_{Вj}, k_{Гj}, k_{Дj}, k_{Еj}$ – безразмерные характеристики внутригрупповых показателей;

z, g, q, l, p – количество внутригрупповых показателей.

Для сопоставимости полученных в ходе анализа данных, перевод к единому безразмерному виду с учетом эталонных значений соответствующих показателей является необходимой промежуточной операцией и был произведен по следующей формуле:

$$k_j = \frac{P_{ij}}{P_{этj}}, \quad (2.12)$$

где k_j – безразмерная характеристика показателя;

P_{ij} – фактическое значение изучаемого показателя;

$P_{этj}$ – эталонное значение изучаемого показателя.

Фактическое отклонение значений показателей от эталонных величин также является нежелательным и приводит к ухудшению качественных показателей объектов исследования. В связи с чем, при значениях эталонных величин меньше фактических значений конкретных показателей, безразмерную характеристику показателя получали путем соотнесения эталонных значений с фактическими, либо путем применения дополнительного понижающего коэффициента.

3 Результаты исследований и их обсуждение

3.1 Анализ потребительских предпочтений и мониторинг ассортимента субпродуктов и кулинарных изделий из них

В целях определения предпочтений покупателей в области производства и потребления субпродуктов, полуфабрикатов и кулинарных изделий, установления факторов, влияющих на их выбор, был проведен социологический опрос методом письменного и онлайн анкетирования.

Анкетирование проводилось среди студентов, аспирантов, профессорско-преподавательского состава Мурманского государственного технического университета, а также случайных респондентов города Мурманска. Образец разработанной анкеты представлен в приложении Д.

Перед проводимым исследованием ставились следующие задачи:

- составить демографический и социальный профиль потребителей обработанных субпродуктов и кулинарной продукции из них;
- выявить предпочтения потребителей субпродуктов в зависимости от вида убойных животных;
- определить предпочитаемые места и частоту приобретения, важность/неважность факторов при выборе изделий;
- установить основные причины покупки кулинарной продукции и удовлетворенность потребителей представленным на рынке ассортиментом.

В опросе приняли участие 250 респондентов. Из всех опрошенных людей 167 человек (67 %) покупают и употребляют в пищу субпродукты убойных животных и кулинарную продукцию из них, 73 человека (29 %) негативно относятся к покупке кулинарной продукции и 10 человек (4 %) затруднились ответить на поставленный вопрос. Полученные данные представлены на рисунке 3.1. Дальнейшее анкетирование было проведено с учетом релевантных ответов, полученных от 167 человек.

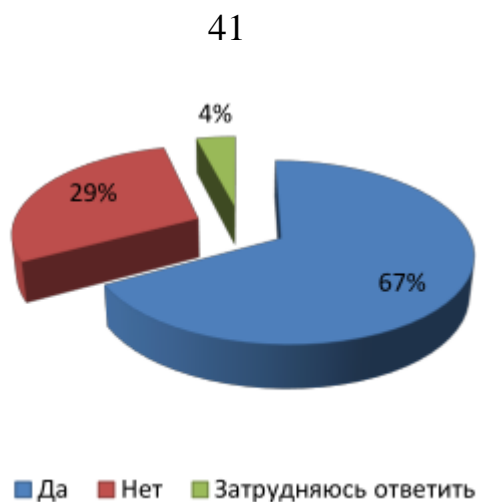


Рисунок 3.1 - Потребительские предпочтения в отношении приобретения субпродуктов и кулинарной продукции из них

Возрастно-половой состав респондентов представлен на рисунке 3.2. Согласно полученным данным основными потребителями субпродуктов и кулинарной продукции из субпродуктов в г. Мурманск являются женщины – более 60 %, что может быть вызвано традиционно лучшей кулинарной дисциплиной, в связи с необходимостью более сложной обработки субпродуктов при приготовления кулинарных изделий.

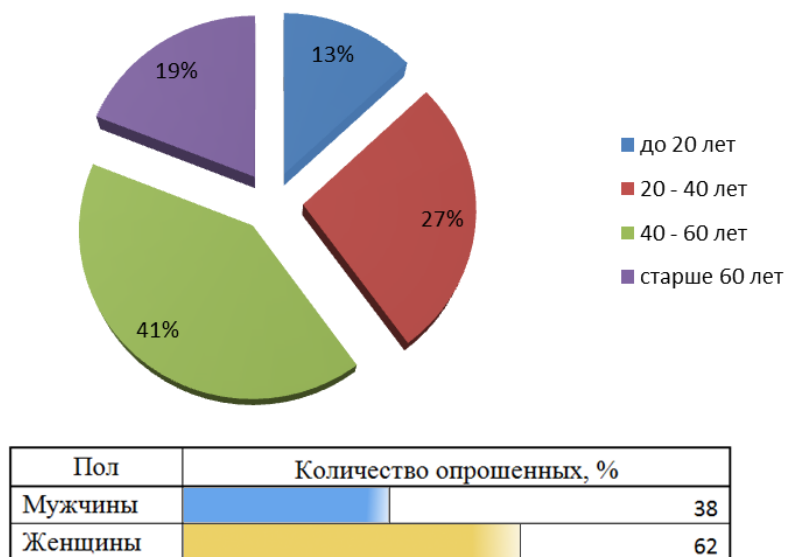


Рисунок 3.2 – Возрастно-половой состав респондентов

Из числа респондентов женского пола 9,0 % пришлось на людей в возрасте до 20 лет, 15,6 % – в возрасте от 20 до 40 лет, 25,7 % – в возрасте от 40 до 60 лет и 11,4 % – старше 60 лет. На долю мужчин, ответивших положительно на

поставленный вопрос, пришлось 38 % от общего числа опрошенных, причем 4,0 % на юношей и мужчин в возрасте до 20 лет, 11,4 % на мужчин в возрасте от 20 до 40 лет, 15,3% – в возрасте от 40 до 60 лет, 7,6 % – старше 60 лет.

Распределение респондентов по уровню дохода представлено на рис. 3.3. Анализируя полученные данные, логичным является выделение трех основных групп потребителей. К первой и наиболее многочисленной, образованной путем укрупнения категорий, группе можно отнести людей с низким и ниже среднего уровнем дохода, суммарно составивших 47 % от числа опрошенных. Для данной категории потребителей, как правило, наиболее важную роль играет цена продукции. Ко второй – людей с высоким и выше среднего уровнем дохода, составивших 24 % от числа опрошенных, способных приобретать большее количество дорогих товаров и уделяющим большее внимание оформлению товаров, их изысканности, натуральности, уникальности и полезности продукции. К третьей группе (29 %) – людей со средним достатком, отдающих предпочтение как дешевым, так и более дорогим товарам в зависимости от ситуации. Основной спрос на изучаемую продукцию сформирован потребителями первой и третьей групп.

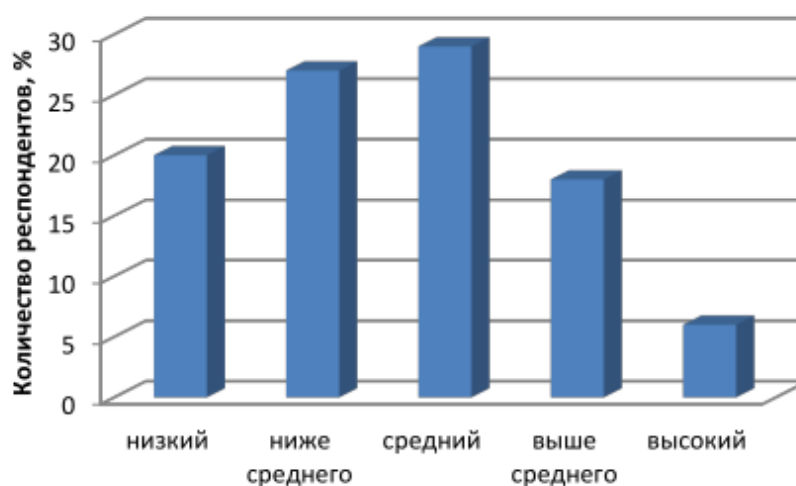


Рисунок 3.3 – Уровень дохода респондентов, участвовавших в анкетировании

На рисунке 3.4 показана периодичность покупки потребителями субпродуктов и кулинарной продукции из них. Субпродукты, полуфабрикаты и кулинарные изделия из субпродуктов пользуются спросом у 49 % потребителей,

они приобретают продукцию минимум один раз в месяц и чаще. Несколько раз в неделю приобретают продукцию 9 % опрошенных, один раз в неделю – 17 %.

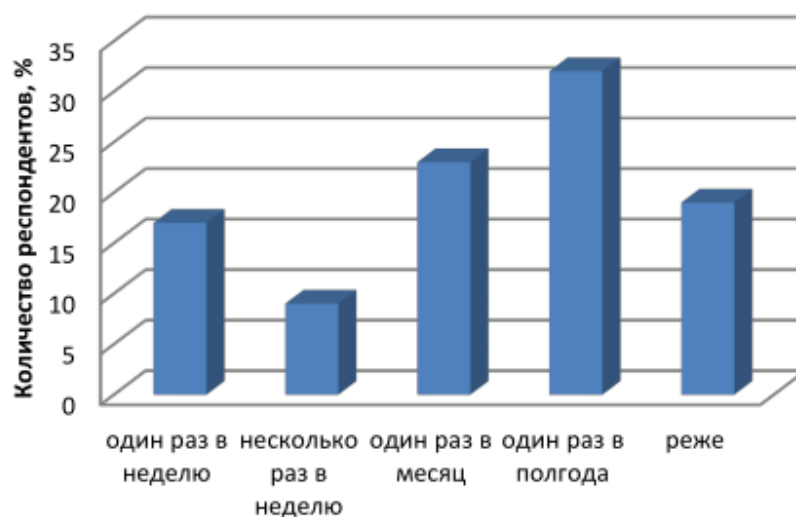


Рисунок 3.4 – Периодичность покупки субпродуктов и кулинарной продукции

В ходе опроса потребители отметили, что преимущественно предпочитают приобретать изделия в супер- и гипермаркетах. Результаты представлены на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5 - Анализ предпочтений в выборе места покупки

Потребителям удобнее осуществлять покупки в торговых центрах, в которых, представлен более широкий ассортимент товаров и имеются места для приема пищи (кафе и рестораны), что необходимо учитывать при разработке

нормативно-технологической документации, позволяющей реализовать продукцию не только в торговых сетях, но и на предприятиях общественного питания. Чуть более 20 % опрошенных отметили, что приобретают продукты в магазинах шаговой доступности, 15 % в специализированных магазинах и реже всего (9 %) на рынках, которым отдают предпочтение пожилые люди.

При изучении отношения покупателей субпродуктов и кулинарной продукции в зависимости от вида убойных животных, предпочтения респондентов распределились в порядке, представленном на рисунке 3.6.

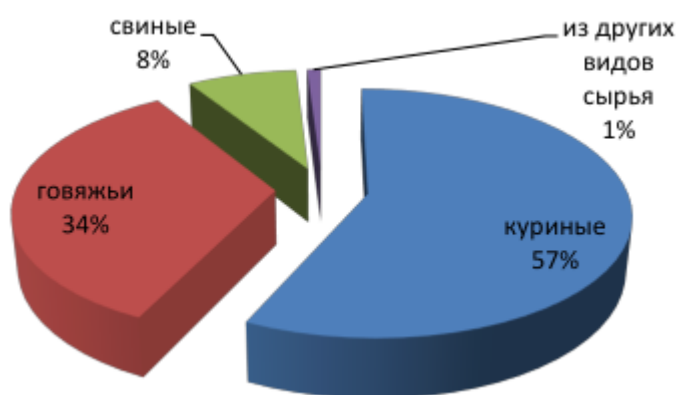


Рисунок 3.6 – Предпочтения потребителей в зависимости от вида убойных животных

По отзывам, полученным от респондентов, куриные субпродукты обладают менее выраженным специфическим запахом, более нежной консистенцией и за счет своего размера требуют меньше временных затрат при приготовлении, что делает их более привлекательными для потребителей.

Большая часть потребителей при покупке не отдают предпочтение (69 % опрошенных) только субпродуктам или кулинарной продукции, а предпочитают покупать как кулинарные изделия, так и субпродукты. Результаты представлены на рисунке 3.7. Кроме того, при возможности выбора 56 % потребителей выберут продукцию местного производства (Мурманская область).

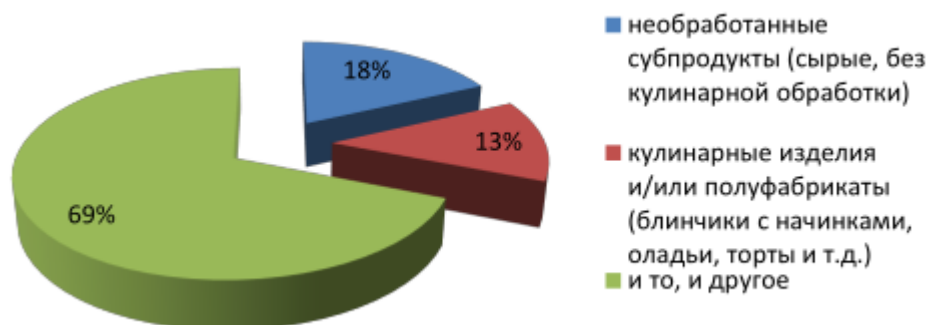


Рисунок 3.7 – Предпочтения покупателей в зависимости от кулинарной обработки

При выборе кулинарной продукции в зависимости от типа термической обработки (охлажденные или замороженные) 71 % опрошенных отдали предпочтение охлажденным продуктам, 28 % респондентов выбрали замороженные изделия и 2 % с другим типом обработки.

На вопрос о причинах покупки кулинарной продукции из субпродуктов (рисунок 3.8) около 60% респондентов ответили, что делают это по причине нехватки времени. Некоторые потребители отмечали, что для приготовления продукции достаточного уровня качества необходимым является длительное замачивание сырья и многократная тепловая обработка.

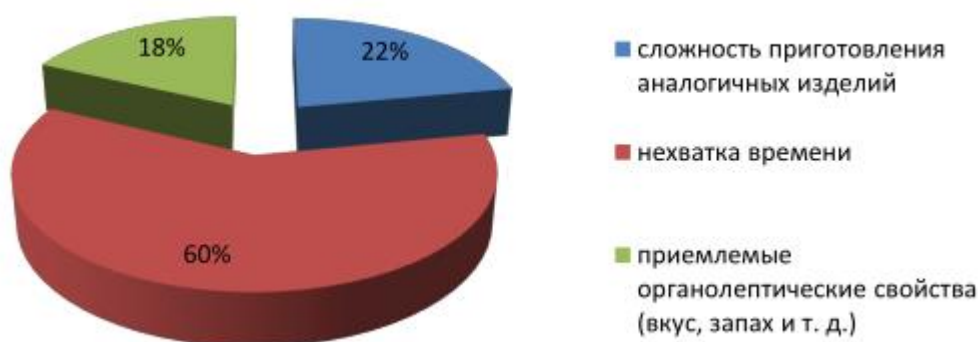


Рисунок 3.8 – Причины покупки кулинарной продукции из субпродуктов

Результаты исследования, представленные в таблице 3.1, позволяют сделать вывод, что основными характеристиками, на которые обращают внимание потребители при выборе кулинарной продукции в торговых сетях, являются: вкусовые характеристики, срок годности, цена и состав. Доля указанных

показателей составляет – 83,8; 77,8; 76,7; 63,5 %, соответственно. На торговую марку обращают свое внимание 41,9% потребителей. Реже всего фактором выбора является вид и оформление упаковки, на это обращают внимание только 24,6 % опрошенных.

Таблица 3.1 – Факторы, определяющие выбор потребителей, % от числа респондентов

Показатель	Всегда	Иногда	Никогда
Торговая марка	41,9	47,3	10,8
Упаковка (вид)	24,6	41,3	34,1
Цена	76,7	20,3	3,0
Состав	63,5	31,1	5,4
Срок годности	77,8	20,4	1,8
Вкусовые характеристики	83,8	12,6	3,6

Широту ассортимента кулинарной продукции, представленной на рынке г. Мурманск, большинство потребителей охарактеризовало как неудовлетворительную (рисунок 3.9). Около 47 % респондентов считает ассортимент продукции скудным, что это говорит о высоком уровне неудовлетворенного спроса на изделия из субпродуктов и о наличии возможностей расширения ассортимента за счет внедрение новых технологий производства и источников сырья.



Рисунок 3.9 – Оценка широты ассортимента потребителями

Для 34 % опрошенных представленного на рынке ассортимента оказалось достаточно для удовлетворения потребностей и 8 % считают ассортимент излишне разнообразным.

Около 59 % опрошенных проявили заинтересованность и готовность попробовать кулинарную продукцию, в состав которой входят субпродукты от нетрадиционных видов животных, в том числе оленей. Результаты представлены на рисунке 3.10.

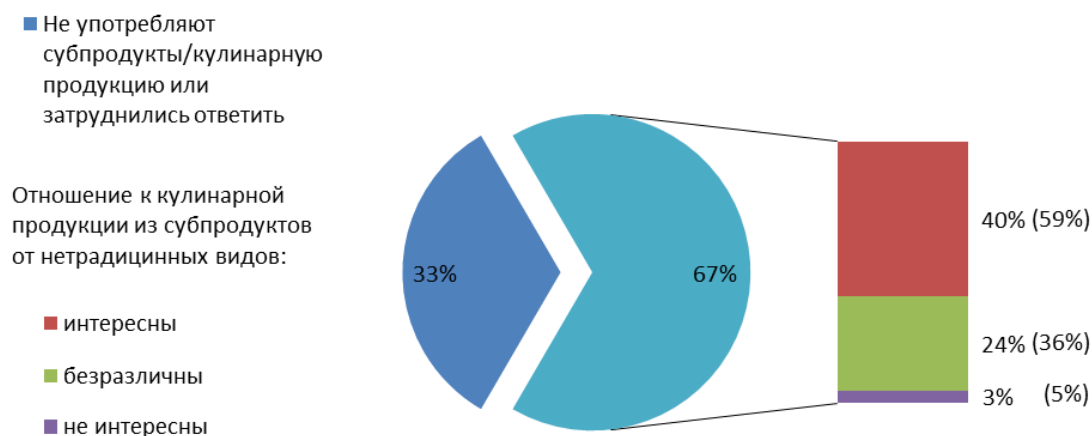


Рисунок 3.10 – Заинтересованность респондентов в кулинарной продукции из субпродуктов от нетрадиционных видов животных

Принимая к сведению результаты проведенного социологического опроса, был проведен мониторинг ассортимента субпродуктов и кулинарных изделий, реализуемых торговыми сетями города Мурманска (супермаркетов «Евророс», «СитиГурме» и «Пятерочка»; гипермаркетов «О'Кей» и «Лента»; продуктового рынка «Ленинский рынок»), а также магазинов кулинарии при предприятиях общественного питания. В ходе исследования выявлялось процентное соотношение субпродуктов и кулинарных изделий из субпродуктов, определялась широта и полнота ассортимента на основе общедоступной информации и прайс-листов торговых точек.

В результате изучения ассортимента субпродуктов были получены результаты, которые представлены на рисунке 3.11.



Рисунок 3.11 - Соотношение видов субпродуктов в торговых сетях города Мурманска

На выбор потребителям предлагаются 21 наименование субпродуктов, наиболее многочисленной товарной группой являются мякотные субпродукты – 11 наименований (говяжьи, свиные и олени печен, сердце, говяжье легкое, желудок, почки, губы и т. д.), шерстные – 4 наименования (свиные ноги, уши, щековина и шкура), мясокостные – 2 наименования (свиные головы и хвосты), слизистые – 1 наименование (говяжий рубец), куриные – 3 наименования (сердце, печень и мышечный желудок).

Для расчета коэффициента широты ассортимента в качестве базовой величины принимали ассортиментный перечень действующей нормативной документации [39, 49]. С учетом видового разнообразия животных базовый коэффициент широты принимали равным 73 наименованиям продукции, значение коэффициента широты рынка составило 28,8 %. Следовательно, изучаемый рынок субпродуктов характеризуется низкой насыщенностью.

Коэффициент полноты товарных групп рассчитывали в зависимости от вида убойных животных. Для куриных субпродуктов коэффициент полноты составил – 42,9% (базовая полнота ассортимента – 7 наименований), свиных субпродуктов – 35% (базовая и фактическая полнота ассортимента – 20 и 7 наименований, соответственно), говяжьих субпродуктов – 33,3% (базовая и фактическая полнота

ассортимента – 24 и 8 наименований, соответственно) и оленьих субпродуктов – 13,6% (базовая и фактическая полнота ассортимента – 22 и 3 наименования, соответственно).

При анализе ассортимента кулинарной продукции из субпродуктов в качестве базовой величины широты (27 наименований) и полноты ассортимента принимали все имеющиеся в прайс-листе наименования изделий и товарных групп, соответственно, в качестве действительных показателей – фактическое количество изделий, имеющих в наличии на момент проведения исследования.

Коэффициент широты ассортимента кулинарной продукции из субпродуктов составил 63% при действительной широте ассортимента – 17 наименований (торты, паштеты, оладьи и стейк печеночные, заливные, поджарка, салаты и т.д.). Коэффициент полноты товарных групп для кулинарной продукции из говяжьих субпродуктов составил – 75 % (базовая и фактическая полнота ассортимента – 16 и 12 наименования, соответственно), куриных субпродуктов – 42,9 % (базовая и фактическая полнота ассортимента – 7 и 3 наименования, соответственно), свиных субпродуктов – 50% (базовая и фактическая полнота ассортимента – 4 и 2 наименования, соответственно).

На основе проведенного маркетингового исследования можно заключить следующее:

1. Большая часть опрошенных употребляет в пищу субпродукты и кулинарную продукцию из них, основными потребителями являются женщины и мужчины в возрасте от 40 до 60 лет со средним и ниже среднего уровнем дохода. Наибольшей популярностью пользуются субпродукты и кулинарная продукция из куриных и говяжьих субпродуктов.

2. Чаще всего потребители предпочитают приобретать субпродукты и кулинарную продукцию в супер- и гипермаркетах, а наиболее важными факторами для них являются – вкусовые характеристики, срок годности, цена и состав. Кроме того, потребители отмечают недостаток времени для самостоятельного приготовления блюд и кулинарных изделий из субпродуктов.

3. Анализ анкет выявил стремление потребителей кулинарной продукции приобретать более широкий ассортимент субпродуктов и кулинарной продукции. Выявлен высокий неудовлетворенный спрос.

4. Величины коэффициентов широты и полноты кулинарной продукции свидетельствует о том, что ассортимент представленных на рынке изделий недостаточно развит. Наиболее полно представлены куриные субпродукты, при этом продукция северного оленеводства представлена скудно. На рынке практически отсутствует продукция региональных производителей.

5. При сохраняющемся неудовлетворенном потребительском спросе и недостаточной широте и полноте ассортимента продукции, разработка и совершенствование технологий изготовления кулинарных изделий и полуфабрикатов из субпродуктов с применением новых видов сырья, в том числе из субпродуктов оленины, является актуальным и экономически обоснованным.

3.2 Обоснование применения легкого и языка одомашненного северного оленя в производстве кулинарной продукции и полуфабрикатов

3.2.1 Исследование пищевой ценности легкого и языка одомашненного северного оленя

Химический состав пищевого изделия является важной характеристикой его качества. Продукция северного оленеводства, как источник мясосодержащего сырья и субпродуктов, не является исключением. Для определения возможности и целесообразности использования такого вида сырья необходимым является определение его биологической и энергетической ценности, а также показателей безопасности.

Базовыми показателями оценки пищевой ценности сырья являются относительное содержание в нем белковой, жировой компоненты, углеводов и влаги.

Биологическая ценность определяется содержанием минеральных веществ, витаминов, аминокислотным составом белков и жирно-кислотным составом

липидов исследуемого продукта, а энергетическая составляющая является суммарным показателем количественного содержания в нем основных компонентов.

В целях разработки и изготовления новой кулинарной продукции было проведено исследование легкого и языка одомашненного северного оленя и определена пищевая и энергетическая ценность данных видов субпродуктов.

Полученные в течение нескольких лет результаты исследований объединены в таблицу 3.2 и наглядно демонстрируют связь пищевой ценности субпродуктов домашнего оленя с климатическими условиями в указанный период времени.

Таблица 3.2 - Пищевая и энергетическая ценность легкого и языка одомашненного северного оленя по годам, г на 100 г продукта

Год	Среднемесячная температура воздуха, °С	Показатель	Пищевая ценность, г/100 г продукта	
			Олень легкое	Олений язык
1	2	3	4	5
2012	<p>— Среднемесячная температура воздуха в 2012 году — Климатическая норма</p>	Влага	80,27 ± 0,71	66,12 ± 1,23
		Белок	16,41 ± 0,70	11,80 ± 0,32
		Жир	1,67 ± 0,06	19,67 ± 0,95
		Углеводы	0,58 ± 0,02	1,65 ± 0,08
		Зола	1,07 ± 0,03	0,76 ± 0,03
		Энергетическая ценность, ккал	82,99	230,83
		2013	<p>— Среднемесячная температура воздуха в 2013 году — Климатическая норма</p>	Влага
Белок	17,13 ± 0,35			13,23 ± 0,41
Жир	1,99 ± 0,10			22,45 ± 0,58
Углеводы	1,55 ± 0,04			0,13 ± 0,01
Зола	1,21 ± 0,02			0,72 ± 0,03
Энергетическая ценность, ккал	92,63			255,49

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
2014	<p>— Среднемесячная температура воздуха в 2014 году — Климатическая норма</p>	Влага	79,14 ± 0,82	64,56 ± 1,49
		Белок	17,01 ± 0,80	12,74 ± 0,55
		Жир	1,81 ± 0,04	21,31 ± 0,92
		Углеводы	0,88 ± 0,05	0,66 ± 0,03
		Зола	1,16 ± 0,06	0,73 ± 0,02
		Энергетическая ценность, ккал	87,85	245,39

В первый и третий год наблюдения, среднемесячные температуры весенне-летнего и летне-осеннего сезонов находились около климатической нормы, характерной для Мурманской области, в то время как во второй год наблюдались более высокие средние температуры воздуха.

Основной период нагула северного оленя приходится на период с мая по октябрь. Анализ среднемесячных температур летнего периода в интервале с 2012 по 2014 год и исследованного химического состава субпродуктов (языка и легкого) позволил установить зависимость между этими показателями. Среднемесячная температура воздуха в период с мая по октябрь месяц 2012 и 2014 года составила от 0 до 13 °С, что соответствует климатической норме для Кольского полуострова. При этом массовая доля белка в легком составила 16,7 г/100 г продукта, языке – 12,3 г/100 г продукта. В 2013 году среднемесячные температуры в этот период были в интервале от 2 до 16 °С, что выше климатической нормы от 1 до 5 °С в зависимости от местоположения. Наибольшее отличие от климатической нормы пришлось на май, июнь и август месяцы, температура была выше нормы от 2 до 5 °С. В июле и сентябре разница составила от 1 до 4 °С. Содержание белка в исследуемых объектах составило 17,1 г/100 г продукта и 13,2 г/100 г продукта для легкого и языка, соответственно, что превышает содержание белка в этих объектах на 7,8 % для языка и на 2,5% для легкого одомашненного северного оленя в среднем за 2012 и 2014 года.

Требуется отметить, что по содержанию жира легкое и язык в более теплый год содержали большее его количество, на 14,4 % и 9,6 %, соответственно. По содержанию влаги разницы практически не было, она составила менее 2 % в легком, а в языке – около 2,9 %. В целом, энергетическая ценность субпродуктов была выше в более теплый период времени на 8,4 % для легкого и 7,3 % для языка.

Более высокие среднемесячные температуры летнего и осеннего периодов стали факторами, благоприятно отразившимися на качестве исследуемого сырья, позволившими северному оленю в период нагула получить большее количество питательных веществ, затратив при этом меньшее количество энергии.

Полученные средние значения пищевой и энергетической ценности исследуемых субпродуктов, а также сравнительная характеристика полученных данных с традиционными говяжьими и свиными субпродуктами представлена в таблицах 3.3 и 3.4 [153, 177].

Таблица 3.3 – Сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности оленьего, говяжьего и свиного легких, г на 100 г продукта

Показатель \ Вид сырья	Оленье легкое	Говяжье легкое	Свиное легкое
Влага	79,18 ± 1,09	79,38	79,52
Белок	16,85 ± 0,64	16,20	14,08
Жир	1,82 ± 0,15	2,50	2,72
Углеводы	1,00 ± 0,43	0,94	2,88
Зола	1,15 ± 0,07	0,98	0,80
Калорийность, ккал	87,78	91,06	92,32

Анализ полученных данных показал, что оленье легкое содержит большее количество белка, чем свиное (на 2,77 г/100 г продукта) и большее количество неорганических нутриентов, чем соответствующие говяжьи и свиные легкие (0,17 и 0,35 г/100 г продукта для золы соответственно). По содержанию влаги легкие всех трех видов животных находятся на одном уровне. Энергетическая ценность субпродуктов также близка, разница составляет менее 5 % относительно говяжьего и свиного легкого. Однако следует отметить, что у легкого одомашненного северного оленя она наименьшая – 87,78 ккал, что в первую

очередь объясняется значительно меньшим содержанием жира в продукте. В отличие от говяжьего и свиного, легкое одомашненного северного оленя имеет наименьшее содержание жира – 1,82 г/ 100 г продукта.

Результаты исследования языка одомашненного северного оленя представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности оленьего, говяжьего и свиного языков, г на 100 г продукта

Показатель \ Вид сырья	Олений язык	Говяжий язык	Свиной язык
Влага	64,72 ± 1,51	68,80	65,10
Белок	12,59 ± 0,73	16,00	15,90
Жир	21,14 ± 1,41	12,10	16,00
Углеводы	0,81 ± 0,67	2,20	2,10
Зола	0,74 ± 0,03	0,90	0,90
Калорийность, ккал	243,9	181,70	216,00

В отличие от легкого в языке одомашненного северного оленя содержится меньшее количество белка в сравнении с говяжьим и свиным языком (на 21,3 % и 20,8 %, соответственно) и меньшее количество влаги (на 5,9 %), по сравнению с говяжьим. При сжигании образуется меньшее количество золы. При этом в языке одомашненного северного оленя содержится значительно большее количество жира на 9,04 г/100 г продукта, чем в говяжьем языке и на 5,14 г/100 г продукта, чем в свином языке.

3.2.2 Определение аминокислотного состава и расчет биологической ценности белков легкого и языка одомашненного северного оленя

Белки являются эссенциальными веществами, без которых невозможна жизнь и развитие организма. Они принимают участие практически во всех процессах жизнедеятельности человека, участвуют в построении новых тканей, транспорте элементов, участвуют в процессах катализа и регуляции химических реакций, именно поэтому их называют материальной основой жизни или «рабочими» клеток [105, 152].

Соотношение аминокислот в белке, их количество и вид определяют биологическую ценность белка. Наличие всех незаменимых аминокислот, в оптимальных количествах и соотношении является отличительным качеством полноценных белков, недостаток потребления которых может негативно сказаться на здоровье человека.

В исследуемых образцах легкого и языка одомашненного северного оленя содержание белка составляло 16,77 и 12,74 г/100 г продукта, соответственно. Результаты проведенного исследования аминокислотного состава белков легкого и языка одомашненного северного оленя представлены в таблицах 3.5 и 3.6 [5, 152, 177].

Таблица 3.5 – Сравнительная характеристика аминокислотного состава белков оленьего, говяжьего и свиного языков

Аминокислота	Олений язык		Говяжий язык		Свиной язык	
	мг/100 г продукта	г/100 г белка	мг/100 г продукта	г/100 г белка	мг/100 г продукта	г/100 г белка
Незаменимые аминокислоты						
Валин	620	4,87	845	5,28	914	5,75
Изолейцин	577	4,53	766	4,79	752	4,73
Лейцин	1157	9,08	1215	7,59	1244	7,82
Лизин	880	6,91	1373	8,58	1325	8,33
Метионин	189	1,49	345	2,16	308	1,94
Треонин	616	4,84	708	4,43	690	4,34
Триптофан	138	1,08	176	1,10	188	1,18
Фенилаланин	543	4,27	696	4,35	654	4,11
Гистидин	445	3,49	616	3,85	445	2,80
Заменимые аминокислоты						
Аспарагиновая	1239	9,72	1216	7,60	1439	9,05
Глутаминовая	1912	15,00	1684	10,53	2416	15,19
Серин	549	4,31	568	3,55	678	4,26
Глицин	853	6,70	788	4,93	1050	6,60
Аргинин	1075	8,44	955	5,97	973	6,12
Аланин	876	6,88	1047	6,54	930	5,85
Тирозин	396	3,11	481	3,01	513	3,23
Цистин	251	1,97	296	1,85	217	1,36

Полученные в результате исследования данные показывают, что белки легкого и языка одомашненного северного оленя содержат полный набор незаменимых аминокислот.

Таблица 3.6 - Сравнительная характеристика аминокислотного состава белков оленьего, говяжьего и свиного легких

Аминокислота	Олень легкое		Говяжье легкое		Свиное легкое	
	мг/100 г продукта	г/100 г белка	мг/100 г продукта	г/100 г белка	мг/100 г продукта	г/100 г белка
Незаменимые аминокислоты						
Валин	989	5,90	798	4,93	838	5,95
Изолейцин	552	3,29	772	4,77	563	4,00
Лейцин	966	5,76	1190	7,35	1093	7,76
Лизин	944	5,63	1148	7,09	1027	7,29
Метионин	288	1,72	324	2,00	228	1,62
Треонин	822	4,90	604	3,73	496	3,52
Триптофан	139	0,83	148	0,91	124	0,88
Фенилаланин	889	5,30	658	4,06	586	4,16
Гистидин	748	4,46	492	3,04	356	2,53
Заменимые аминокислоты						
Аспарагиновая	1684	10,04	977	6,03	1266	8,99
Глутаминовая	2074	12,37	1726	10,65	1464	10,40
Серин	760	4,53	816	5,04	621	4,41
Глицин	1269	7,57	734	4,53	1027	7,29
Аргинин	1375	8,20	980	6,05	732	5,20
Аланин	1628	9,71	1001	6,18	890	6,32
Тирозин	634	3,78	365	2,25	398	2,83
Цистин	283	1,69	249	1,54	221	1,57

В пересчете на 100 г исследуемого продукта содержание валина, треонина, фенилаланина, гистидина и аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, глицина, аргинина, аланина, тирозина, цистина в легком одомашненного северного оленя значительно превышает содержание соответствующих аминокислот в говяжьем и свином легком. Содержание аргинина в языке одомашненного северного оленя также превышает содержание данной аминокислоты в говяжьем и свином языке.

Стоит отметить, что представленные данные в большой степени зависят от количества белка в исследуемом сырье, и по данному показателю язык домашнего северного оленя уступает аналогичным говяжьим и свиным субпродуктам на 3,26 и 3,16 г/100 г продукта, соответственно. В тоже время в легком домашнего северного оленя содержится больше белка, на 0,57 и 2,69 г/100 г продукта, соответственно.

Результаты в пересчете на 100 г белка, а также сравнение содержания незаменимых аминокислот в белках субпродуктов в сравнении с аминокислотной шкалой “идеального белка” ФАО/ВОЗ представлены в таблицах 3.7 и 3.8 [166].

Таблица 3.7 – Содержание незаменимых аминокислот и расчет биологической ценности белков легкого домашнего северного оленя

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, усл. ед.
Валин	3,9	5,90 ± 0,11	151	0,65
Изолейцин	3,0	3,29 ± 0,13	110	0,89
Лейцин	5,9	5,76 ± 0,21	98	1,00
Лизин	4,5	5,63 ± 0,18	125	0,78
Метионин + цистин	2,2	3,41 ± 0,16	155	0,63
Треонин	2,3	4,90 ± 0,15	213	0,46
Триптофан	0,6	0,83 ± 0,04	138	0,71
Фенилаланин + тирозин	3,8	9,08 ± 0,17	239	0,41
Гистидин	1,5	4,46 ± 0,13	297	0,33

Можно отметить, что белки легкого одомашненного северного оленя являются полноценными. Первой лимитирующей аминокислотой является лейцин, ее содержание в белке составляет 5,76 г/100 г белка, а аминокислотный скор приближается к 100 %. Наибольший аминокислотный скор был обнаружен у гистидина – 297 %, на втором месте фенилаланин и тирозин – 239%, коэффициенты утилитарности данных аминокислот равны 0,33 и 0,41 д. ед., соответственно.

Таблица 3.8 - Содержание незаменимых аминокислот и расчет биологической ценности белков языка домашнего северного оленя

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, д. ед.
Валин	3,9	4,87 ± 0,17	125	1,00
Изолейцин	3,0	4,53 ± 0,09	151	0,83
Лейцин	5,9	9,08 ± 0,23	154	0,81
Лизин	4,5	6,91 ± 0,28	154	0,81
Метионин + цистин	2,2	3,46 ± 0,15	157	0,80
Треонин	2,3	4,84 ± 0,18	210	0,60
Триптофан	0,6	1,08 ± 0,17	180	0,69
Фенилаланин + тирозин	3,8	7,38 ± 0,31	194	0,64
Гистидин	1,5	3,49 ± 0,11	233	0,54

Белки языка одомашненного северного оленя также являются полноценными, но в отличие от белков легкого не имеют лимитирующих аминокислот. Наименьший аминокислотный скор был обнаружен у валина и составил 125 %, на втором месте – изолейцин (151 %). Наибольший аминокислотный скор был обнаружен у гистидина (233 %). Коэффициент утилитарности гистидина составил 0,54 д. ед.

Сводная диаграмма содержания незаменимых аминокислот в легком и языке одомашненного северного оленя в сравнении с “идеальным белком” представлена на рисунке 3.12.

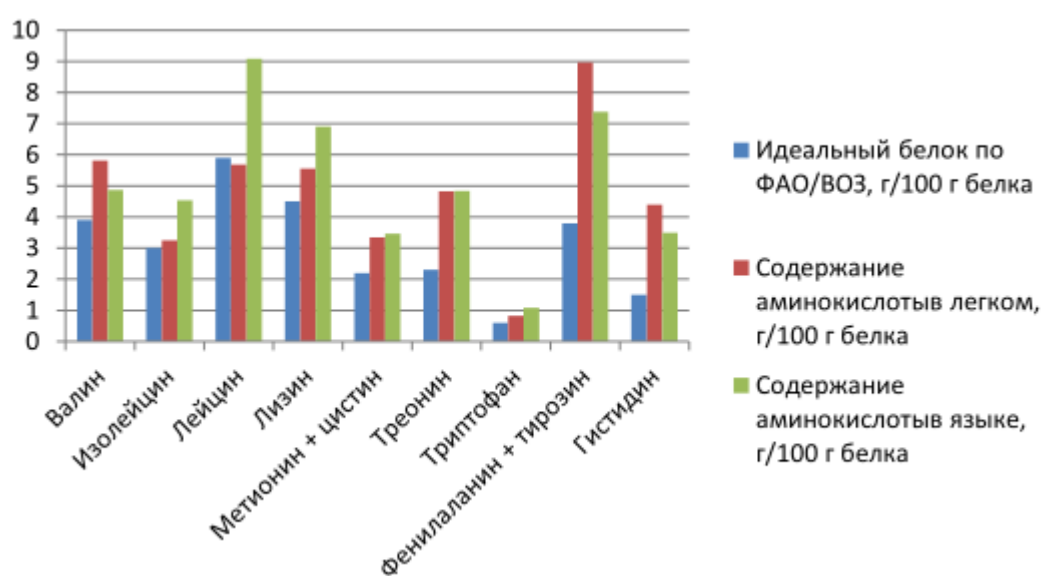


Рисунок 3.12 - Сводная диаграмма содержания незаменимых аминокислот в легком и языке северного оленя в сравнении с “идеальным белком” по ФАО/ВОЗ, г на 100 г белка

Показатели аминокислотного сора и утилитарности аминокислот играют важную роль в анализе пищевой ценности, но они носят дифференциальный характер и оценивают отдельные аминокислоты. Для комплексного анализа биологической ценности рациональным является применение интегральных показателей, характеризующих пищевую ценность белка в целом - коэффициентов утилитарности аминокислотного состава (КУАС), характеризующего сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению

к физиологически необходимой норме и индекса незаменимых аминокислот (ИНАК). Расчетные показатели приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Результаты расчета показателей биологической ценности белков оленьего, говяжьего, свиного легких и языков

Показатель	Единица измерения	Легкое			Язык		
		оленье	говяжье	свиное	олений	говяжий	свиной
ИНАК	-	1,59	1,55	1,52	1,70	1,77	1,69
КУАС	д. ед.	0,63	0,83	0,87	0,76	0,76	0,81

Сравнительно высокие показатели ИНАК изучаемых субпродуктов обусловлены значительно большим относительным содержанием гистидина в легком (4,46 г/100 г белка) и языке (3,49 г/100 г белка) одомашненного северного оленя. Массовая доля гистидина в легком домашнего оленя практически в 3 раза превышает его содержание в идеальной белке, для языка одомашненного северного превышение составляет почти 2,5 раза.

Необходимо отметить, что согласно отчетам ФАО/ВОЗ гистидин был отнесен к незаменимым аминокислотам относительно недавно. Известно, что гистидин является незаменимой аминокислотой для детей и его поступление в организм является жизненно важным; последние исследования показывают, что взрослым его поступление с пищей также необходимо [166, 174].

Он участвует в синтезе карнозина (азотистого экстрактивного вещества мышц), улучшает баланс азота, функцию печени, повышает желудочную секрецию и моторику кишечника, является предшественником в биосинтезе гистамина, являющегося регулятором многих физиологических процессов. Гистидин входит в состав активных центров множества ферментов. В большом количестве содержится в гемоглобине, что и обуславливает его значительно большее содержание в легких животных. Недостаток или отсутствие гистидина замедляет синтез гемоглобина и приводит к развитию анемий.

Если рассматривать гистидин, как условно-заменимую аминокислоту, то в таком случае при расчете ИНАК белков легкого северного оленя, говяжьего и

свиного легких они будут равны 1,47; 1,50; 1,50, соответственно, а для языков - 1,64; 1,69; 1,67, соответственно.

Можно заключить, что белки легкого и языка северного оленя являются полноценными. Легкое одомашненного северного оленя по содержанию целого ряда аминокислот превышает содержание соответствующих аминокислот в говяжьих и свиных субпродуктах. Белки языка обладают более сбалансированным аминокислотным составом, чем белки говяжьего языка, а белки легкого близки по показателю ИНАК к белкам говяжьего легкого. Полученные данные подтверждают, что исследуемые субпродукты являются ценным белковым сырьем и могут быть рекомендованы для производства многокомпонентных кулинарных изделий, обладающих лучшей сбалансированностью и лучше удовлетворяющих физиологические потребности организма.

3.2.3 Исследование качественного и количественного состава липидов легкого и языка одомашненного северного оленя

Липиды, как и белки, являются основными структурными элементами пищевых продуктов. Их физиологическая роль в питании велика, а функции в организме разнообразны.

Жиры обладают высокой энергетической ценностью, теплота сгорания одного грамма жира составляет 38,9 кДж энергии, что более чем в два раза больше, чем при сгорании белков и углеводов (17,2 кДж). Они являются необходимым компонентом многих клеточных структур, особенно мембран. Являются источником незаменимых жирных кислот, переносчиками жирорастворимых витаминов, участвуют в процессах синтеза стероидных гормонов, простагландинов и других биологически активных веществ [90, 140].

Биологическая ценность жиров определяется составом входящих в них жирных кислот. Количественная и качественная оценка жирно-кислотного состава продуктов питания – вторая по значимости после аминокислотного состава характеристика, с помощью которой можно оценивать функционально-

метаболическую адекватность целям традиционного или специализированного питания.

Результаты проведенного исследования жирно-кислотного состава легкого и языка одомашненного северного оленя и сравнительная характеристика с аналогичными говяжьими и свиными субпродуктами представлена в таблицах 3.10 и 3.11 [152, 177].

Представленные данные наглядно отражают большее содержание как насыщенных, так и ненасыщенных жирных кислот в языке одомашненного северного оленя.

Таблица 3.10 – Сравнительная характеристика жирно-кислотного состава оленьего, говяжьего и свиного языков, г на 100 г продукта

Показатель	Содержание жирных кислот		
	Олений язык	Говяжий язык	Свиной язык
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)			
Миристиновая (C14:0)	0,55 ± 0,06	0,42	0,3
Пальмитиновая (C16:0)	5,47 ± 0,43	3,18	3,58
Стеариновая (C18:0)	2,30 ± 0,11	1,23	1,22
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)			
Пальмитолеиновая (C16:1)	0,78 ± 0,05	0,39	0,51
Олеиновая (C18:1)	8,21 ± 0,48	5,22	6,99
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)			
Линолевая (C18:2)	2,21 ± 0,09	0,41	1,77
Линоленовая (C18:3)	-	-	0,08
Арахидоновая (C20:4)	0,36 ± 0,02	0,23	0,23

Среди обнаруженных наиболее ценных – ненасыщенных жирных кислот лидерами являлись олеиновая кислота с разницей в 2,99 (57 %) и 1,22 г/100г продукта (18 %) и линолевая кислота с разницей 1,8 (439 %) и 0,44 г/100 г продукта (25 %), соответственно, в пользу языка одомашненного северного оленя. По содержанию НЖК наибольшая разница наблюдается для пальмитиновой жирной кислоты.

Соотношение НЖК : МНЖК : ПНЖК для языка домашнего северного оленя составляет 3,24 : 3,50 : 1, что говорит о высокой биологической ценности жира и близком к оптимальному соотношению моно- и полиненасыщенных жирных

кислот. Для сравнения в говяжьих и свиных языках данный показатель составляет 7,55 : 8,77 : 1 и 2,45 : 3,61 : 1, соответственно.

Таблица 3.11 – Сравнительная характеристика жирно-кислотного состава оленьего, говяжьего и свиного легких, г на 100 г продукта

Показатель	Содержание жирных кислот, г/100 г жира		
	Олень легкое	Говяжье легкое	Свиное легкое
Насыщенные жирные кислоты			
Миристиновая (C14:0)	0,04 ± 0,006	0,04	0,02
Пальмитиновая (C16:0)	0,57 ± 0,04	0,45	0,63
Стеариновая (C18:0)	0,23 ± 0,02	0,23	0,29
Мононенасыщенные жирные кислоты			
Пальмитолеиновая (C16:1)	0,07 ± 0,01	0,09	0,05
Олеиновая (C18:1)	0,63 ± 0,04	0,47	0,56
Гадолеиновая (C20:1)	-	0,02	0,01
Полиненасыщенные жирные кислоты			
Линолевая (C18:2)	0,15 ± 0,01	0,17	0,12
Линоленовая (C18:3)	0,02 ± 0,003	0,02	-
Арахидоновая (C20:4)	-	0,14	0,18
Эйкозапентаеновая кислота (C20:5, n-3)	-	-	0,01
Докозапентаеновая кислота (C22:5, n-3)	-	-	0,03
Докозагексаеновая кислота (C22:6, n-3)	-	-	0,01

В легком одомашненного северного оленя содержится меньшее количество жира, чем в говяьем и свином легком, тем не менее, по содержанию олеиновой кислоты оно превалирует, разница составляет 0,16 (34 %) и 0,07 г/100 г продукта (13 %), соответственно.

Соотношение НЖК : МНЖК : ПНЖК для оленьего легкого составляет 4,94 : 4,12 : 1, для сравнения у говяжьего легкого данное соотношение имеет вид 2,18 : 1,76 : 1, для свиного легкого – 2,69 : 1,77 : 1, что свидетельствует об относительно большем количестве насыщенных и мононенасыщенных жиров в продукте при оптимальном отношении 1 : 1 : 1 [107].

В связи с присутствием в жире легкого домашнего оленя линоленовой полиненасыщенной омега-3 жирной кислоты, целесообразным является характеристика ее содержания относительно линолевой омега-6

полиненасыщенной жирной кислоты. Соотношение имеет вид 1 : 7,5 и лежит в оптимальном для рациона питания диапазоне от 1 : 5 до 1 : 10 [107]. Для говяжьего легкого данное отношение составляет 1 : 6.

3.2.4 Исследование уровней содержания минеральных веществ в легком и языке одомашненного северного оленя

Минеральные вещества относятся к незаменимым факторам питания. Преимущественно, в организм человека они поступают с пищевыми продуктами, но в отличие от белков, жиров и углеводов они не обладают энергетической ценностью, однако, играют ключевую роль в различных процессах обменного характера. В организме человека они участвуют в построении мышечной и костной ткани, регуляции кислотно-щелочного и водно-солевого баланса, процессах кроветворения и свертывания крови, входят в состав ферментных систем. Дефицит или избыточное потребление отдельных минеральных компонентов может негативно отразиться на функционировании систем и протекании данных процессов [74, 106, 136].

Важно отметить, что поступающие в организм животного минеральные вещества неравномерно распределяются между отдельными органами и тканями. Внутренние органы животных, которые относятся к мякотным субпродуктам и не связаны с двигательной функцией, за счет особого строения тканей, как правило, содержат большее количество минеральных веществ, чем мясо [19]. В связи с отсутствием в литературных источниках информации о содержании минеральных веществ в легком и языке одомашненного северного оленя, изучение данных субпродуктов являлось актуальной задачей.

Нами было изучено содержание макроэлементов (натрия, калия, кальция, магния, фосфора) и микроэлементов (йода, железа, меди, марганца) в легком и языке одомашненного северного оленя, результаты проведенного исследования в сравнении аналогичными говяжьими и свиными субпродуктами представлены в таблицах 3.12 и 3.13 [6, 152, 177].

Полученные данные наглядно показывают, что легкое одомашненного северного оленя по содержанию натрия значительно превосходит свиное легкое, разница стремится к 31 % и незначительно – говяжье легкое (2 мг/100 г продукта). По содержанию кальция легкое домашнего оленя является абсолютным лидером и превосходит как говяжье, так и свиное легкое 6,79 (68 %) и 9,79 мг/100 г продукта (140 %), соответственно. Эти элементы являются структурными элементами тканей, принимают активное участие в процессах регулирования работы нервной системы, мышечных сокращений, участвуют в обменных процессах, а их нехватка может вызвать общую слабость, головные боли, гипотонию и деминерализацию костей [74, 106].

Таблица 3.12 – Сравнительная характеристика содержания минеральных веществ в оленьем, говяжьем и свином легких

Наименование показателя	Единица измерения	Легкое		
		оленье	говяжье	свиное
Макроэлементы				
Натрий (Na)	мг / 100 г	200 ± 40,0	198	153
Калий (K)	мг / 100 г	143 ± 12,0	340	303
Кальций (Ca)	мг / 100 г	16,79 ± 1,38	10	7
Магний (Mg)	мг / 100 г	11,19 ± 0,92	14	14
Фосфор (P)	мг / 100 г	223 ± 0,12	224	196
Микроэлементы				
Железо (Fe)	мг / 100 г	15,42 ± 3,08	7,95	18,9
Медь (Cu)	мг / 100 г	0,13 ± 0,03	0,26	0,08
Йод (I)	мкг / 100 г	Не обн.	–	–
Марганец (Mn)	мкг / 100 г	27 ± 9,0	19	17

Фосфора в легком одомашненного северного оленя содержится практически такое количество, как и в говяжьем легком, но превышает его содержание в свином на 13,8 % (27 мг/100 г продукта). Фосфор является важнейшим компонентом, необходимым для регуляции обменных процессов белков, жиров и углеводов, клеточного роста, синтеза ДНК и РНК, входит в состав коферментов, фосфолипидов, универсального источника энергии для клеток – молекулы высокоэнергетического АТФ [74, 106, 107].

Из трех видов субпродуктов в легком одомашненного северного оленя соотношение кальция к фосфору ближе всего к оптимальному (1 : 1), что говорит о большей усвояемости кальция при их употреблении [107].

В оленьих легких содержится большее количество марганца (20 мкг/100 г продукта), недостаток которого в организме сопровождается замедлением роста, хрупкостью костной ткани, дисбалансом в липидном и углеводном обмене.

По содержанию железа (элемента, играющего важную роль в процессах кроветворения, протекания окислительно-восстановительных реакций, перекисного окисления) и меди оленье легкое занимает промежуточное положение между говяжьим и свиным субпродуктами.

Таблица 3.13 - Сравнительная характеристика содержания минеральных веществ в оленьем, говяжьем и свином языках

Наименование показателя	Единица измерения	Язык		
		олений	говяжий	свиной
Макроэлементы				
Натрий (Na)	мг / 100 г	121 ± 24,0	100	93
Калий (K)	мг / 100 г	134 ± 11,0	255	178
Кальций (Ca)	мг / 100 г	10,24 ± 0,84	8,1	11,3
Магний (Mg)	мг / 100 г	12,69 ± 1,04	19	21,8
Фосфор (P)	мг / 100 г	144 ± 0,11	224	166
Микроэлементы				
Железо (Fe)	мг / 100 г	5,11 ± 0,87	4,05	3,2
Медь (Cu)	мг / 100 г	0,11 ± 0,03	0,09	–
Йод (I)	мкг / 100 г	Не обн.	–	–
Марганец (Mn)	мкг / 100 г	18 ± 6,0	53	–

В языке одомашненного северного оленя, как и в легком, содержится большее количество натрия (121 мг/100 г продукта) и железа (5,11 г/100 г продукта), чем в говяжьих и свиных языках. По содержанию кальция олени язык превосходит говяжий и уступает свиному, но как и в случае с легким языком домашнего оленя обладает лучшим Ca : P балансом среди перечисленных видов животных.

Необходимо отметить меньшее содержание калия в обоих видах изучаемых субпродуктов, компенсировать недостаток которого целесообразно введением

продуктов растительного происхождения, содержащих меньшее количество натрия.

Графически распределение минеральных веществ между легким и языком одомашненного северного оленя представлено на рисунке 3.13.

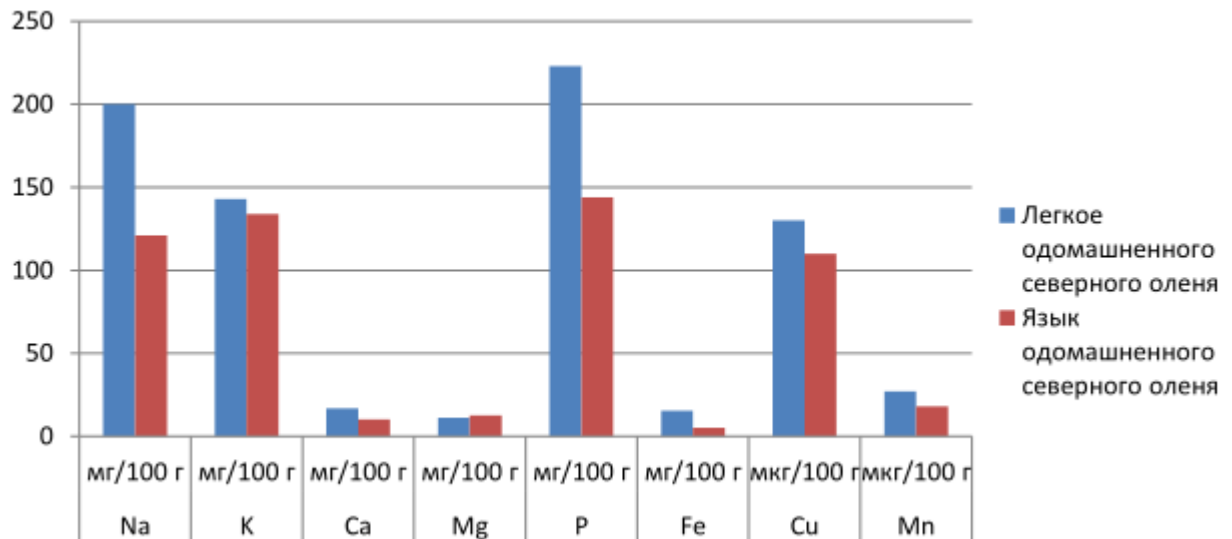


Рисунок 3.13 – Распределение минеральных веществ между легким и языком одомашненного северного оленя

Производя анализ полученных данных, можно заключить, что минеральные вещества между легким и языком распределяются неравномерно. В легком содержится большее количество определенных макро- и микроэлементов, за исключением марганца. Большая массовая доля золы позволяет сделать вывод об общем более высоком уровне минерализации легкого. Полученные данные позволяют рекомендовать данные субпродукты, как перспективное альтернативное минералсодержащее сырье для использования в производстве продуктов питания.

3.2.5 Исследование витаминного состава легкого и языка одомашненного северного оленя

Витамины, как и минеральные вещества принято относить к незаменимым пищевым веществам, то есть к таким компонентам питания, которые не

образуются в организме человека или образуются в недостаточном количестве, но без которых он существовать не может.

В научном сообществе принято выделять более 10 органических соединений, которые относят к группе витаминов. Принято различать водорастворимые витамины, к числу которых относят витамины группы В: тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), витамин В₆, кобаламин (В₁₂), ниацин (РР), аскорбиновая (витамин С), фолиевая и пантотеновая кислоты и биотин. К жирорастворимым витаминам относят витамины А, D, Е и К [150].

В общем комплексе пищевых веществ, ответственных за становление, поддержание и развитие любого живого организма, витаминам принадлежит особая регуляторная роль. Как и минеральные вещества, витамины не являются поставщиками энергии, но в отличие от них не используются в качестве пластического, строительного материала, принимая активное участие в процессах биокатализа [107, 150].

Недостаток витаминов в рационе питания человека может вызвать возникновение как самостоятельных заболеваний, так и увеличить риск развития заболеваний сердечно-сосудистой и опорно-двигательных систем, желудочно-кишечного тракта, сахарного диабета и других [171].

В связи с недостаточной изученностью субпродуктов одомашненного северного оленя, их витаминного состава, вопрос количественного содержания данных биологически активных веществ представлял не только практический, но и научный интерес. Нами было проведено исследование витаминного состава легкого и языка северного оленя, составлена сравнительная характеристика, проведен анализ полученных данных, с учетом аналогичных характеристик субпродуктов от других видов сельскохозяйственных животных, приведенных в общедоступных литературных источниках [152]. Результаты представлены в виде табличных данных (таблицы 3.14 и 3.15).

В легком одомашненного северного оленя было обнаружено большее содержание витаминов группы В – тиамин (витамин В₁) и рибофлавин (витамина В₂). Витамин В₂ участвует в процессах цветоощущения, усвоении

железа, синтезе гемоглобина, энергетическом обмене и многих других. Недостаточное поступление витаминов данной группы может сопровождаться общей слабостью, упадком сил, вызывать нарушения целого ряда жизненно важных функций в организме, включая нарушения тканевого дыхания, работы зрительной (светобоязнь, темновая адаптация) и нервной систем, воспалительные изменения кожи (дерматиты) [107, 171].

По содержанию тиамина легкое одомашненного северного оленя незначительно превосходит говяжье и свиное легкое, по содержанию рибофлавина (0,65 мг/100 г продукта) разница составляет для говяжьего легкого - 0,25 мг/100 г продукта (62,5 %) и 0,38 мг/100 г продукта (140,7 %) для свиного легкого.

Таблица 3.14 – Сравнительная характеристика содержания витаминов в оленьем, говяжьем, свином легких, мг/100 г продукта

Показатель	Олень легкое	Говяжье легкое	Свиное легкое
Витамин В ₁	0,13 ± 0,04	0,1	0,09
Витамин В ₂	0,65 ± 0,16	0,4	0,27
Витамин А	менее 0,02	-	-
Витамин Е (в форме альфа-токоферола)	0,28 ± 0,08	0,5	0,5
Витамин С	18,43 ± 5,16	2	-

На себя обращает внимание значительно большее содержание витамина С в легком домашнего северного оленя. Витамин С принимает участие в биосинтезе соединительно тканых белков, окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы [107]. Доказано благотворное влияние витамина С на течение процессов при пневмонии, остром ревматизме и других инфекционных заболеваниях. Он уменьшает вредное воздействие соединений свинца, мышьяка, бензола, обладает выраженными антиоксидантными свойствами. Дефицит витамина С замедляет заживление ран, ожогов, приводит к ломкости сосудов. Массовая доля витамина С в легком домашнего оленя превышает его содержание в других субпродуктах более чем в 9 раз, 18,43 мг/100 г продукта против 2 мг/100 г продукта в говяжьем легком.

Таблица 3.15 – Сравнительная характеристика содержания витаминов в говяжьем, свином и языке одомашненного северного оленя, мг/100 г продукта

Показатель	Олений язык	Говяжий язык	Свиной язык
Витамин В ₁	0,16 ± 0,05	0,12	0,15
Витамин В ₂	0,15 ± 0,04	0,3	0,36
Витамин А	менее 0,02	сл.	сл.
Витамин Е (в форме альфа-токоферола)	0,22 ± 0,07	-	-
Витамин С	менее 1	сл.	сл.

По содержанию тиамин язык домашнего северного оленя превосходит аналогичные свиные и говяжьи субпродукты на 0,1 и 0,4 мг/100 г продукта, соответственно. При активном участии тиамин синтезируется ацетилхолин – вещество нейротрансмиттер, играющее ключевую роль в процессах обучения и запоминания. В организме человека тиамин образует соединение тиаминпирофосфат (тиаминдифосфат), входящий в состав важнейших ферментов энергетического обмена. Недостаток витамина В₁ приводит к ряду серьезных нарушений работы сердечно-сосудистой, нервной и пищеварительной систем.

Абсолютное содержание альфа-токоферола в языке одомашненного оленя составляет 0,22±0,07 мг/кг продукта. Обладая выдающимися антиоксидантными свойствами, данный витамин замедляет процессы окисления и легко разрушается при воздействии солнечного света.

Содержание витамина А в форме ретинола в обоих видах субпродуктов было ниже нижней границы диапазона измерений, но можно отметить, что в говяжьем и свином языках данное вещество было обнаружено только в следовых количествах.

Сравнительная характеристика витаминного состава языка одомашненного северного оленя в сравнении с легким представлена на рисунке 3.14.

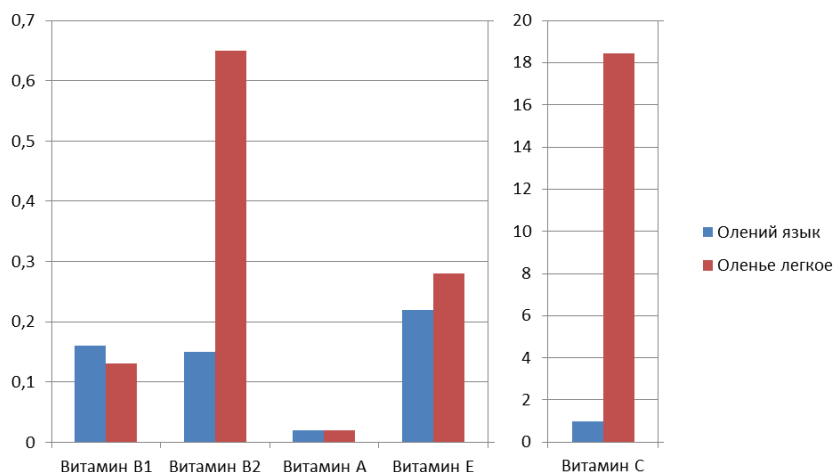


Рисунок 3.14 – Сравнительная характеристика содержания витаминов в легком и языке одомашненного северного оленя

Проведенное исследование наглядно свидетельствует об относительно высоком содержании витаминов в легком и языке одомашненного северного оленя, но, как и с содержанием макро- и микроэлементов, в оленьем легком их содержание выше, за исключением тиамин, содержание которого в легком меньше на 19 % (0,03 мг/100 г продукта).

3.2.6 Санитарно-гигиеническая безопасность легкого и языка одомашненного северного оленя

В соответствии с действующей нормативной документацией при использовании мяса и субпродуктов сельскохозяйственных животных необходимо проведение санитарно-гигиенической оценки их безопасности. В продукции производят определение тяжелых металлов, радионуклидов, пестицидов, производится оценка микробиологических показателей безопасности [144, 145].

Тяжелые металлы являются очень токсичными элементами. Они легко проникают в организм человека и способны оказывать кумулятивное действие, легко накапливаются и не выводятся продолжительное время. Приводят к нарушению функций сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной и других систем и органов. Вызывают анемию, повышение артериального давления,

изменения и боли в костях и суставах, нарушения нервно-психических функций и поведения, снижение умственных способностей, а в тяжелых случаях могут приводить к смерти.

Пестициды проявляют мутагенные и канцерогенные свойства, могут нарушать деятельность репродуктивной и иммунной систем, нарушают нормальное неврологическое функционирование организма, увеличивают риск возникновения болезни Паркинсона.

Накопление радионуклидов в организме вызывает генные мутации, локальные лучевые поражения и увеличивает риск развития опухолевых заболеваний.

В ходе проведенной работы были определены нормируемые химические показатели безопасности для проб образцов одной партии легкого и языка одомашненного северного оленя. Было определено содержание тяжелых металлов (свинец, мышьяк, кадмий и ртуть), пестицидов (ГХЦГ, ДДТ и их метаболитов), радионуклидов (цезий). Результаты проведенного исследования представлены в таблице 3.16 [4].

Таблица 3.16 - Показатели безопасности легкого и языка одомашненного северного оленя

Вещества	Содержание		Допустимый уровень, мг/кг (не более)
	легкое	язык	
Токсичные элементы, мг/кг			
Свинец	0,087 ± 0,003	0,08 ± 0,002	0,6
Мышьяк	0,026 ± 0,005	0,018 ± 0,003	1,0
Кадмий	0,093 ± 0,004	0,059 ± 0,003	0,3
Ртуть	0,044 ± 0,009	0,031 ± 0,006	0,1
Хлорорганические пестициды, мг/кг			
ГХЦГ (α, β, γ — изомеры)	следы	следы	0,1
ДДТ и его метаболиты	следы	следы	0,1
Радионуклиды (Бк/кг)			
Стронций-90	7	7	не нормируется
Цезий-137	94	94	200

И в легком, и в языке одомашненного северного оленя концентрации тяжелых металлов не превышали допустимых уровней. Можно отметить

характерное для мяса и мясопродуктов северных оленей содержание цезия, равное 94 Бк/кг в обоих видах субпродуктов. Данное значение может быть обусловлено более высоким содержанием радионуклидов в рационе северных оленей - лишайниках.

Содержания антибиотиков в исследуемых пробах выявлено не было.

По микробиологическим показателям в субпродуктах не допускается содержание патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы и *L.monocytogene*, являющихся возбудителями тяжелых пищевых отравлений. Результаты отражены в таблице 3.17 [144].

Таблица 3.17 – Оценка соответствия оленьего легкого и языка микробиологическим показателям безопасности

Показатель	Содержание		Допустимое содержание
	легкое	язык	
Salmonella	не выделены	не выделены	не допускаются в 25 г. продукта
<i>L.monocytogenes</i>	не выделены	не выделены	не допускаются в 25 г. продукта

Результаты микробиологических исследований доказывают отсутствие регламентируемых патогенных микроорганизмов в пробах субпродуктов.

По результатам полученных данных можно констатировать, что легкое и язык домашнего северного оленя по санитарно-гигиеническим показателям безопасности удовлетворяют требованиям действующей нормативной документации, являются безопасным сырьем и могут быть использованы для производства пищевых продуктов.

3.2.7 Исследование технологических свойств легкого и языка одомашненного северного оленя

Пищевая продукция, выпускаемая местными оленеводческими хозяйствами Мурманской области, поступает преимущественно в замороженном виде. Прежде всего, это связано с необходимостью увеличения сроков годности продукции из-

за удаленности хозяйств от потребителей продукции и сезонности проводимой оленеубойной кампании.

Для оценки и расчета технологических потерь при использовании легкого и языка одомашненного северного оленя было проведено изучение убыли массы изделий при дефростации, холодной и тепловой обработке [45, 148]. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Потери массы легкого и языка одомашненного северного оленя в процессе технологической обработки, %

Показатель	Олень легкое	Олений язык
Потери при холодной обработке	$6,5 \pm 2,0$	$2,9 \pm 1,2$
Потери при тепловой обработке (варка)	$9,7 \pm 2,4$	$34 \pm 3,9$
Потери при зачистке	-	$13 \pm 1,6$

Тепловую обработку проводили в течение рекомендуемых для данных видов сырья временных промежутков [133].

Образцы легкого и языка размораживали, зачищали и промывали. Легкое разрезали на части одинаковой массы, взвешивали и варили в предварительно доведенной до кипения воде. Язык варили целиком.

В ходе проведенного исследования были определены средние значения потери массы языка при зачистке после тепловой обработки, заключающиеся в удалении кожи с поверхности языка. По данному показателю язык одомашненного северного оленя близок к говяжьему (14 %) и свиному (13 %) языкам.

3.3 Разработка технологий кулинарной продукции из легкого и языка одомашненного северного оленя и их научное обоснование

Современный уровень развития экономики, пищевого и перерабатывающего производства Мурманской области и состояние ее сырьевой базы требуют изменения сложившегося подхода к проблеме использования природных ресурсов. Перестройка традиционных технологических процессов обусловлена требованием повышения эффективности переработки сырья

животного происхождения в промышленности нашего края и максимального удовлетворения потребностей общества в отечественных продуктах. Фундамент этого подхода лежит в создании и внедрении малоотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья, перерабатывать их в полезную продукцию.

Основным направлением при создании мало- и безотходных технологий в пищевой промышленности является разработка новых технологических процессов и решений производства продуктов, улучшающих пищевую и биологическую ценность продуктов, путем использования побочных видов сырья, а также частичной замены традиционных видов сырья малоиспользуемым или нетрадиционным [94].

Субпродукты одомашненного северного оленя являются перспективным сырьем для производства пищевых продуктов. Проведенные исследования состава, пищевой и биологической ценности легкого и языка домашнего оленя, их технологических свойств, а также ранее изученные и приведенные в литературных источниках данные по растительным компонентам делают возможным проведение дальнейших изысканий, направленных на разработку рецептур и технологий новых кулинарных изделий с их использованием.

Проведя анализ литературных источников, учитывая специфические особенности используемого сырья, было выделено два перспективных направления изготовления кулинарной продукции с его использованием – холодные блюда и фаршированные кулинарные изделия.

3.3.1 Разработка технологии производства заливного из оленьего языка с использованием маринованного полуфабриката

В результате проведенного маркетингового исследования были определены факторы, оказывающие значительное влияние на выбор потребителями кулинарных изделий из субпродуктов. Одними из важнейших параметров при выборе оказались вкусовые характеристики блюд и изделий.

Являясь ценным сырьем, язык одомашненного северного оленя, как было установлено при определении его технологических свойств, обладал специфическим запахом и привкусом, характерным для диких животных, что, вероятно, может быть обусловлено особенностями рациона питания животных, форм организации ведения оленеводческого хозяйства. Данная особенность отмечалась ранее в работах других авторов, занимающихся исследованием продукции северного оленеводства [9].

Разработка технологического режима обработки языка, позволяющего уменьшить интенсивность данных негативных факторов, является необходимым этапом в повышении качества разрабатываемой кулинарной продукции. Для достижения поставленной цели было принято решение подобрать оптимальный технологический режим предварительной обработки сырья – маринования.

Маринование – это эффективный метод улучшения органолептических и физико-химических свойств сырья [169]. При мариновании производится обработка продукта растворами органических кислот, например уксусной, лимонной, винной с добавлением вкусо-ароматических добавок или ферментными препаратами путем полного или частичного погружения в раствор, нанесения на поверхность или шприцевания, что приводит к размягчению мышечных волокон, обогащению вкуса и запаха и уменьшению продолжительности тепловой обработки.

На первом этапе исследования по совокупности органолептических, физико-химических и технологических показателей определяли наиболее подходящий мариновующий агент.

Известно, что традиционные методы маринования с применением белого, яблочного и других видов уксуса требуют значительного снижения уровня pH изделия для достижения необходимого эффекта, что в ряде случаев негативно сказывается на вкусе и аромате изделий. Анализ литературных источников показал, что использование экстракта корня имбиря, содержащего комплекс цистеиновых протеаз и вкусо-ароматических веществ, позволяет добиться улучшения органолептических, физико-химических и других показателей качества изделий без необходимости значительного снижения уровня pH. В связи с этим в

качестве маринующих агентов были выбраны – столовый (белый), яблочный уксусы и экстракт корня имбиря.

Для идентификации образцов были использованы следующие обозначения:

- образец 1: язык маринованный полуфабрикат (компоненты маринада: вода, яблочный уксус, перец черный горошком, соль);
- образец 2: язык маринованный полуфабрикат (компоненты маринада: вода, столовый уксус, перец черный горошком, соль);
- образец 3: язык маринованный полуфабрикат (компоненты маринада: вода, экстракт корня имбиря, перец черный горошком, соль);
- образец 4 (контроль): язык полуфабрикат (без использования маринада).

Предварительно маринованные образцы отваривали в течение 2 часов при соотношении субпродукт : вода – 1 : 3 (гидромодуль 3).

Для органолептической оценки разрабатываемого продукта были выделены следующие показатели качества: вкус, запах, внешний вид и консистенция.

Органолептическую оценку качества экспериментальных образцов проводили постоянным составом экспертов-дегустаторов, определение весоности показателей производили по специально разработанной десятибалльной шкале. Коэффициенты значимости (K_B) показателей качества представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Внутригрупповые коэффициенты весоности показателей

Эксперты	Коэффициенты весоности показателей				
	Вкус	Внешний вид	Консистенция	Запах	Сумма K_B
Первый	5	4	7	4	20
Второй	5	3	9	3	20
Третий	7	4	5	4	20
Четвертый	6	4	6	4	20
Пятый	8	5	5	2	20
Шестой	6	4	6	4	20
Седьмой	7	5	6	2	20
Восьмой	8	4	5	3	20
Девятый	9	4	6	1	20
Десятый	5	6	4	5	20
Сумма K_B	66	43	59	32	200
Среднее значение K_B	6,60	4,30	5,90	3,20	20,00
Усредненное значение K_B	7	4	6	3	20

Исходя из экспертных оценок, полученных в ходе опроса, был проведен расчет коэффициентов значимости (K_z). Для показателя «вкус» внутригрупповой коэффициент значимости составил 0,35; «консистенция» – 0,3; «внешний вид» – 0,2; «запах» – 0,15. Оценка органолептических качеств исследуемых образцов в соответствии с балльной шкалой, представлена в таблице 3.20.

Таблица 3.20 — Оценка органолептических показателей

Показатель качества	K_z	Образец №1 (яблочный уксус)	Образец №2 (столовый уксус)	Образец №3 (экстракт корня имбиря)	Образец №4 (контроль)
Внешний вид	0,20	4,4	4,2	4,6	4,2
Консистенция	0,3	4,3	4,3	4,5	4,1
Запах	0,15	3,7	3,1	4,2	4
Вкус	0,35	4,1	3,7	4,1	3,2
Сумма баллов		16,5	15,3	17,4	15,5

Дегустаторы отметили, что образцы под номерами 2 и 4 имели повреждения на поверхности, что было вызвано сложностями при очистке языков после тепловой обработки. В образце № 4 был значительно более выражен привкус и запах дичи. В образцах номер 1 и 2 отмечался уловимый кислый привкус. При этом в образце №2 был отмечен более выраженный запах уксуса. В образце №3 ощущалось более приятное послевкусие по сравнению с контрольным образцом и едва ощутимый имбирный запах.

Расчет группы органолептических показателей с учетом группового (K_r) и внутригрупповых коэффициентов значимости представлен в таблице 3.21.

Таблица 3.21 — Расчет органолептических показателей образцов

Показатель качества	K_r	P (эталон)	Образец №1 (яблочный уксус)	Образец №2 (столовый уксус)	Образец №3 (экстракт корня имбиря)	Образец №4 (контроль)
Внешний вид	0,5	5	0,1760	0,1680	0,1840	0,1680
Консистенция		5	0,2580	0,2580	0,2700	0,2460
Запах		5	0,1110	0,0930	0,1260	0,1200
Вкус		5	0,2870	0,2590	0,2870	0,2240
По группе органолептических свойств		Итого	0,8320	0,7780	0,8670	0,7580
		Итого с учетом K_r	0,4160	0,3890	0,4335	0,3790

Наиболее сбалансированным по вкусу, внешнему виду, консистенции и запаху оказался образец под номером 3. Образец набрал наивысший средний балл при проведении органолептической оценки. Экстракт корня имбиря позволил добиться уменьшения интенсивности вкуса дичи без негативного влияния на вкус и аромат изделий.

В группах физико-химических и технологических свойств нами были введены показатели, дающие возможность оценить степень влияния мариновующих агентов на качество маринованного полуфабриката с присвоением соответствующих групповых коэффициентов. Результаты проведенных исследований представлены в таблицах 3.22, 3.23 и 3.24.

Таблица 3.22 – Расчет показателя качества по группе физико-химических свойств

Показатель качества	K _г	P (эталон)	Образец №1 (яблочный уксус)	Образец №2 (столовый уксус)	Образец №3 (экстракт корня имбиря)	Образец №4 (контроль)
Сохранность массы при тепловой обработке, %	0,3	100	71	71	68	66
Итого по группе физико-химических свойств			0,213	0,213	0,204	0,198

После проведения тепловой обработки маринованных языков наименьшие потери массы были у образцов, при мариновании которых использовались столовый и яблочный виды уксуса, разница составила около 5 %, в то время как при использовании экстракта корня имбиря – около 1 %.

По окончании тепловой обработки языки незамедлительно помещали в холодную воду и очищали их от кожи. Производили оценку затрат усилий при очистке согласно балльной шкале, представленной в таблице 3.23.

В процессе очистки было установлено, что у большинства образцов кожа отделяется без применения значительных усилий и подручных средств. Наиболее сложные участки – это кончик языка и подъязычная область. Следует отметить, что для очистки образцов, прошедших этап маринования, требовалось меньше усилий, по сравнению с контрольным образцом.

Таблица 3.23 – Балльная шкала оценки технологических свойств

Наименование показателя	Коэффициент весомости	Баллы	Характеристика показателя
Удаление кожи	1	5	Кожа удаляется полностью без применения значительных усилий
		4	Кожа удаляется полностью
		3	Кожа удаляется полностью, присутствуют небольшие участки (менее 2 см), на очистку которых требуется применение подручных средств
		2	Кожа удаляется полностью, присутствуют большие участки, на очистку которых требуется применение подручных средств
		1	Кожа не отделяется от языка без нарушения целостности продукта

Таблица 3.24 – Расчет показателя качества по группе технологических свойств

Показатель качества	К _г	P (эталон)	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4 (контроль)
Очистка (удаление кожи)	0,2	5	4,2	4,3	4,6	3,7
Итого по группе технологических свойств			0,168	0,172	0,184	0,148

По результатам проведенного начального этапа был сделан вывод, на основании которого в качестве компонента маринада был выбран экстракт корня имбиря, как наиболее благоприятный маринующий агент обеспечивающий более высокий уровень качества изделий (0,822). Величины комплексных показателей качества для контрольного образца, маринованного в столовом и яблочном уксусе, составили 0,725; 0,774 и 0,797, соответственно.

При разработке технологии приготовления кулинарного изделия «Язык олений «Северный». Продукт мясной отварной, охлажденный» было определено, что факторами, оказывающими наиболее выраженное воздействие на качество при мариновании, являются массовая доля экстракта имбиря в маринаде и продолжительность технологической обработки (маринования).

Опытным путем было определено, что при высокой (более 30 %) концентрации экстракта корня имбиря в маринаде или при большой продолжительности воздействия маринада (более 9 часов), продукт приобретает чрезмерно мягкую рыхлую консистенцию и выраженный терпкий привкус

имбиря. При низкой концентрации экстракта (менее 10 %) в маринаде или непродолжительной обработке (менее 60 минут), не удастся достигнуть значительного уменьшения интенсивности характерного диким животным запаха и необходимой мягкости продукта после тепловой обработки.

С целью определения эталонного усилия резания языка одомашненного северного оленя различные образцы продукта исследовала дегустационная комиссия, которая оценивала их консистенцию (Y) по разработанной нами пятибалльной шкале. После проведения органолептической оценки консистенции изделий в образцах инструментальными методами определяли показатель усилия резания (X). В результате неоднократно проведенных экспериментов и обработки полученных данных было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d \quad (3.1)$$

При вероятности 95 % были получены следующие величины для этого уравнения: $a=2719,11$; $b=-1849,19$; $c=393,90$; $d=-22,19$. Критерий F-ratio составил 246,51.

После подстановки полученных величин в уравнение регрессии выражение получило следующий вид:

$$Y = 2719,11 \cdot x^3 - 1849,19 \cdot x^2 + 393,90 \cdot x - 22,19. \quad (3.2)$$

Графическое изображение полученной модели приведено на рисунке 3.15.

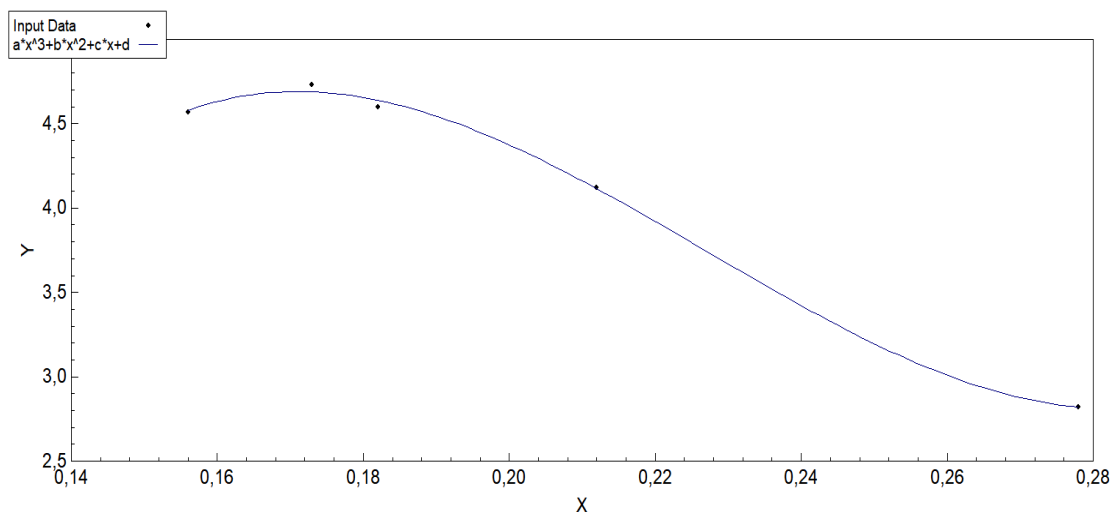


Рисунок 3.15 - Поверхность отклика Y (органолептическая оценка) в зависимости от усилия резания (X)

Продифференцировав полученное уравнение, получили значение оптимального усилия равное 0,171 кг. В дальнейших расчетах в качестве оптимального принимали указанное значение.

Для определения параметров оптимального режима маринования языка была разработана матрица двухфакторного эксперимента. В качестве функции отклика была определена обобщенная численная характеристика качества кулинарной продукции ($Y_{\text{обобщ}}$), которая включала в себя балльную органолептическую оценку качества кулинарной продукции (Y_1) в соответствии с балльной шкалой (Приложение Е) и предельное усилие резания (Y_2) в кг. В ходе эксперимента изменяли массовую долю экстракта имбиря в маринаде (X_1) в % и продолжительность процесса маринования языка (X_2) в часах. Неизменяемые условия: масса субпродукта – 210 г, температура маринования – 4 ± 2 °С, температура и продолжительность тепловой обработки.

В ходе эксперимента массовую долю экстракта имбиря в маринаде изменяли в интервале от 10 до 30 с дискретным шагом 5 %. Продолжительность процесса маринования изменяли в интервале от 1 до 9 с шагом равным 2 часам. Полученные значения варьируемых факторов можно представить в следующем виде: X_1 (10; 15; 20; 25; 30), X_2 (1; 3; 5; 7; 9).

На следующем этапе исследования была составлена матрица коэффициентов варьирования значимо влияющих факторов (таблица 3.25).

Таблица 3.25 – Матрица коэффициентов варьирования влияющих факторов

X_1 - массовая доля экстракта имбиря, %.	Двухфакторный эксперимент	-1	+1	-1	+1	“Звездные” точки	-2	+2	0	0	Центральные точки	0	0	0
X_2 - продолжительность маринования, ч.		-1	-1	+1	+1		0	0	-2	+2		0	0	0

План проведения и результаты эксперимента приведены в таблице 3.26.

Таблица 3.26 – План проведения и результаты эксперимента

X ₁ (массовая доля экстракта имбиря), %	X ₂ (продолжительность маринования), часов	Y ₁ (органолептическая оценка), балл	Y ₂ (усилие резания), кг	Y _{обобщ.}
Двухфакторный эксперимент				
15	3	2,80	0,256	81,51
25	3	2,89	0,236	81,47
15	7	3,41	0,243	92,17
25	7	4,10	0,186	93,51
“Звездные” точки				
10	5	3,69	0,196	89,79
30	5	4,06	0,177	91,01
20	1	2,13	0,278	67,51
20	9	4,02	0,173	89,60
Центральные точки				
20	5	4,51	0,181	97,40
20	5	4,51	0,180	97,15
20	5	4,51	0,178	96,65

Оценку органолептических показателей маринованного языка проводили с учетом особенностей исследуемого продукта и по ранее разработанной балльной шкале. Коэффициент весомости показателя «внешний вид» - 0,3; «запах» - 0,15; «консистенция» - 0,1; «вкус» - 0,45.

Все образцы были обезличены, каждому образцу был присвоен номер, позволяющий однозначно его идентифицировать. Дегустация проводилась многократно, состав дегустационной комиссии не менялся. Рассчитывались средние значения показателей с учетом коэффициентов весомости.

Математическая обработка полученных данных производилась с применением специализированного программного обеспечения Datafit 9.1 методом нелинейного регрессионного анализа. Полученное уравнение регрессии адекватно отражает зависимость обобщенного показателя качества изделия от концентрации экстракта корня имбиря в маринаде и продолжительности маринования:

$$Y = 26,88 + 2,58 \cdot x_1 - 6,29 \cdot 10^{-2} \cdot x_1^2 + 14,12 \cdot x_2 - 1,13 \cdot x_2^2. \quad (3.3)$$

Критерий F-ratio для данной модели составил 34,37.

Визуализированная поверхность отклика для процесса маринования языка одомашненного северного оленя представлена на рисунке 3.16.

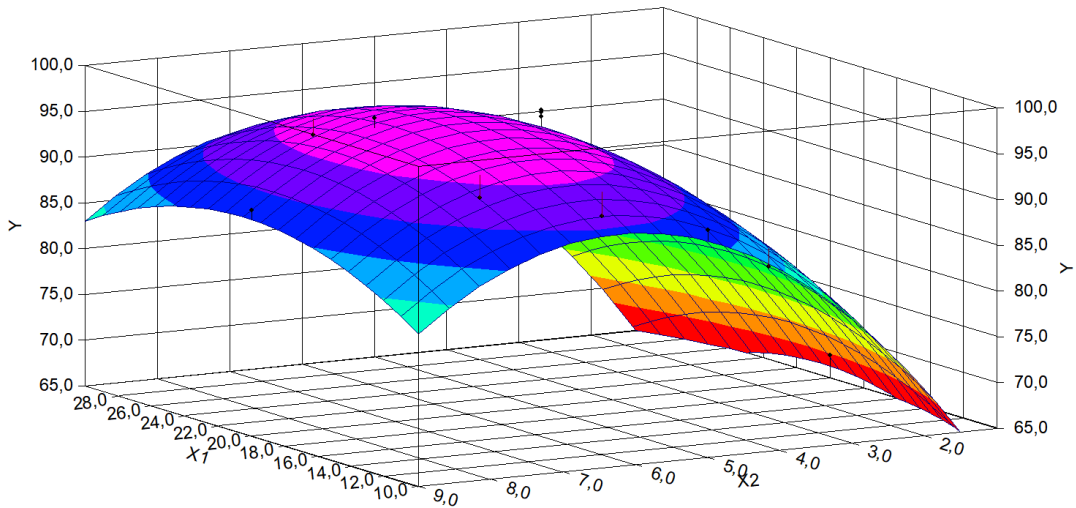


Рисунок 3.16 – Поверхность отклика функции в исследуемой области

Согласно полученным данным, при увеличении доли экстракта имбиря в маринаде ориентировочно до 20 % наблюдается увеличение значения обобщенного показателя качества. При концентрации экстракта корня имбиря в интервале от 20 до 30 % наблюдается плавное снижение обобщенного показателя. Наиболее высокий показатель качества располагается в пределах от 20 до 22 %.

Изменение продолжительности маринования оказывает заметное влияние на обобщенный показатель качества: при увеличении продолжительности маринования ориентировочно до 6 часов наблюдается резкое увеличение значения обобщенного показателя качества, что объясняется достижением более мягкой консистенции изделия за счет лучшего проникновения маринада в толщу продукта. Наиболее высокий показатель качества располагается в пределах от 6 до 7 часов. При увеличении продолжительности тепловой обработки от 7 до 9 часов наблюдается уменьшение значений обобщенного показателя как за счет чрезмерного размягчения продукта, так и ухудшения органолептических показателей: наблюдается появление ярко выраженного терпкого вкуса имбиря.

Приведенное ранее уравнение регрессии (3.3) делает возможным составление прогноза качества изготавливаемой продукции в зависимости от состава маринада и продолжительности маринования оленьего языка.

Продифференцировав полученное уравнение, получили значения варьируемых показателей в точке экстремума функции, характеризующей

наибольший показатель уровня качества изделия. Значение показателя концентрации экстракта корня имбиря в маринаде составило $X_1 = 20,5 \%$ и значение показателя продолжительности маринования $X_2 = 6,3$ часа. Указанные значения могут быть рекомендованы для получения изделий с максимальным уровнем качества.

Продукция, изготовленная в соответствии с рекомендованными режимами, обладает хорошими органолептическими свойствами, высоко оцененными дегустационной комиссией и потребителями.

Результаты органолептической оценки образца, полученного в результате решения уравнения регрессии (уточненного), и образца, произведенного по рецептуре в центральной точке, представлены на рисунках 3.17 и 3.18.



Рисунок 3.17 – Профилограмма
“центрального” образца



Рисунок 3.18 - Профилограмма
“уточненного” образца

Следует отметить, что изделия, приготовленные по уточненной рецептуре, получили более высокие баллы как по отдельным органолептическим показателям (вкус, консистенция, запах), так и более высокий средний балл. Часть дегустаторов особо отметили “приятное послевкусие и аромат” изделий, изготовленных по уточненной рецептуре. Внешний вид изделий отличался незначительно, по этому показателю оба вида образцов получили близкие друг к другу оценки.

В связи с большой массовой долей жиров в продукте было проведено исследование стабильности жировой компоненты при хранении изделия,

прошедшего тепловую обработку. В качестве показателя окислительных изменений было использовано перекисное число, результаты представлены на рисунке 3.19.

Процесс образования продуктов окисления жиров – пероксидных соединений, является медленным, но, как и для любой химической реакции, его скорость зависит от температурных условий. В условиях упаковки в безвоздушной среде при температуре 4 ± 2 °С, максимальное значение содержания перекисных соединений на 7 сутки хранения составило 0,427 ммоль активного кислорода/кг жира, что соответствует требованиям, предъявляемым для масложировой продукции – 10 ммоль активного кислорода/кг жира.



Рисунок 3.19 – Перекисное число липидов отварного языка в процессе хранения

Благодаря полученным в ходе научных исследований результатам и материалам из литературных источников была выработана последовательность этапов создания нового пищевого продукта из языка домашнего северного оленя, учитывающая особенности сырья данного вида. Технологическая схема производства представлена на рисунке 3.20, разработанная технология приготовления в форме комплекта технической документации - в приложении Ж.

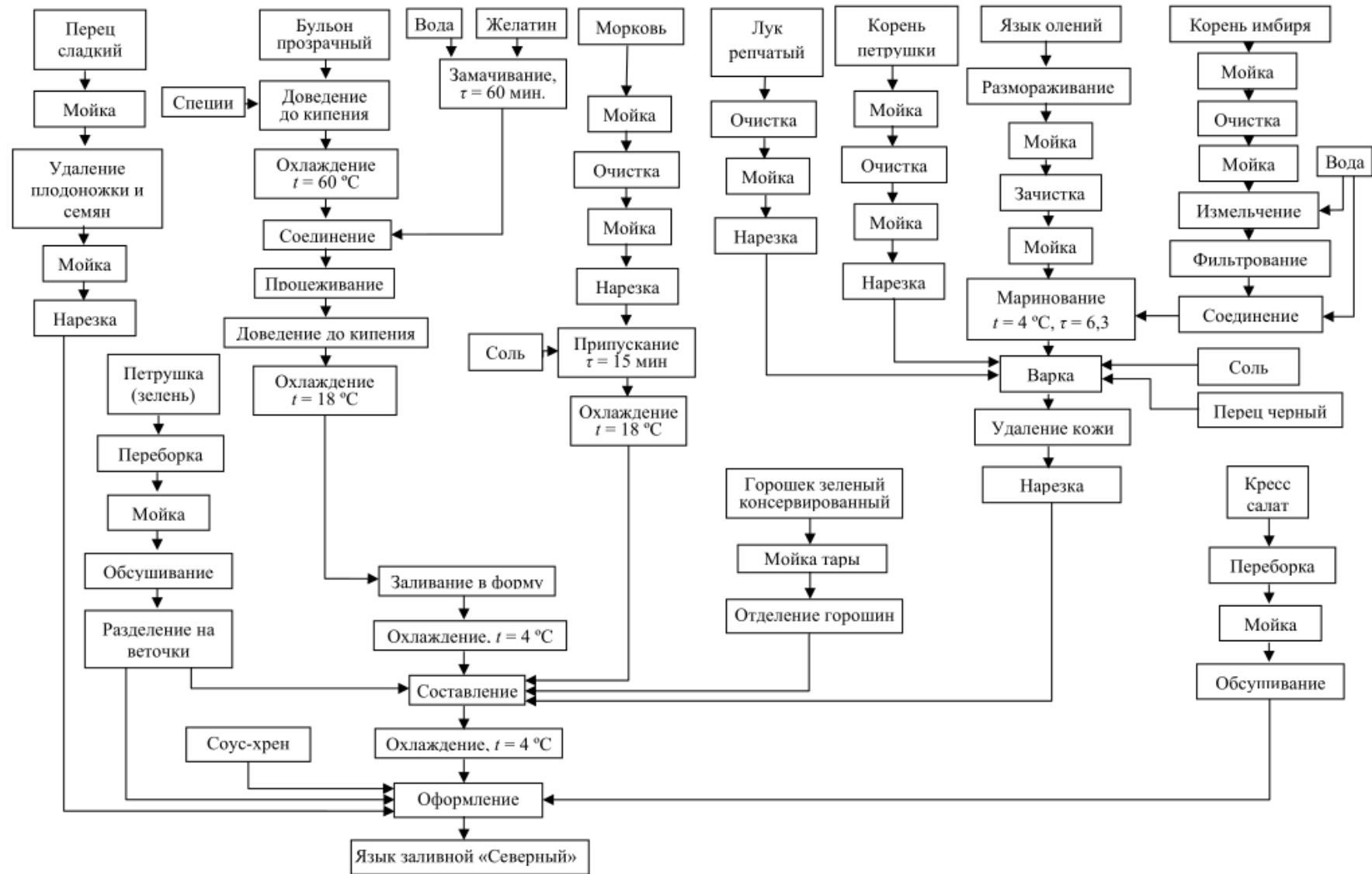


Рисунок 3.20 - Технологическая схема приготовления готового блюда «Язык заливной «Северный»

Для оценки пищевой и энергетической ценности был определен состав нового кулинарного изделия по содержанию белков, жиров, углеводов, влаги и золы (таблица 3.27).

Таблица 3.27 – Пищевая и энергетическая ценность блюда «Заливное с оленьим языком «Вкус Севера»

Показатель	Влага	Белок	Жир	Угле воды	Зола	Энергетическая ценность, ккал / кДж
Заливное с оленьим языком «Вкус Севера»	Содержание в кулинарном изделии, г					316,56 / 1325,37
	195,63 ± 1,12	26,25 ± 0,59	21,92 ± 0,34	3,57 ± 0,15	2,62 ± 0,06	
	Массовая доля, %					
	78,25	10,50	8,77	1,43	1,05	

Известно, что для жителей Мурманской области характерна «углеводная» модель рациона питания, в то время как физиологически рекомендуемой для северных территорий является «белково-жировая» [69]. Из полученных данных видно, что в заливном из языка более выражено содержание белков и жиров, их соотношение составляет 1,2 : 1. Включение в рацион питания разработанного блюда является фактором, способствующим улучшению сбалансированности питания.

Для определения сбалансированности аминокислотного состава белков, в заливном было определено содержание незаменимых аминокислот и произведен расчет показателей аминокислотного сора, коэффициента утилитарности и биологической ценности. Результаты представлены в таблице 3.28.

Белки заливного с оленьим языком являются сбалансированными, коэффициент утилитарности аминокислотного состава равен 0,81 д. ед., коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС), характеризующего разбалансированность незаменимых аминокислот, определяемого суммированием всех различий скоров и их усреднением путем деления суммы на число позиций аминокислот, составляет 27,67 %, биологическая ценность (БЦ) – 72,33 %, индекса незаменимых аминокислот – 1,27. Показатели биологической ценности

белка разработанного многокомпонентного изделия превышают соответствующие показатели в исходном сырье – оленьем языке, что говорит о лучшей сбалансированности аминокислотного состава. Рост показателя БЦ составил 20,44 %, ИНАК уменьшился на 0,43.

Таблица 3.28 – Аминокислотный состав белков кулинарного изделия в сравнении идеальным белком по ФАО/ВОЗ

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, д. ед.
Валин	3,9	3,95 ± 0,17	101	1,00
Изолейцин	3,0	3,39 ± 0,14	113	0,89
Лейцин	5,9	6,54 ± 0,15	111	0,91
Лизин	4,5	5,87 ± 0,18	130	0,78
Метионин + цистин	2,2	2,31 ± 0,11	105	0,96
Треонин	2,3	3,68 ± 0,12	160	0,63
Триптофан	0,6	0,73 ± 0,03	122	0,83
Фенилаланин + тирозин	3,8	5,42 ± 0,14	143	0,71
Гистидин	1,5	2,59 ± 0,09	173	0,58

Был изучен витаминный и минеральный состав заливного из языка домашнего северного оленя в сравнении с усредненными величинами необходимого уровня поступления пищевых и биологически активных веществ, рассчитана степень удовлетворения физиологических норм потребления минеральных вещества и витаминов при употреблении 100 г кулинарного блюда в день. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 3.29.

На рисунках 3.21 и 3.22 в графическом виде представлена степень удовлетворения физиологической потребности в минеральных веществах и витаминах для мужчин и женщин при употреблении 100 г кулинарного изделия.

Таблица 3.29 – Содержание витаминов и минеральных веществ в 100 г блюда «Заливное с оленьим языком «Вкус Севера» в сравнении с физиологическими нормами потребления.

Показатель	Суточная потребность	Заливное с оленьим языком «Вкус Севера»
Минеральные вещества, мг		
Натрий	1300	310,80
Калий	3500	369,63
Кальций	1000	119,24
Магний	420	43,63
Фосфор	700	266,13
Железо	18	6,53
Витамины, мг		
Витамин А (ретинол)	0,8	0,16
Витамин В ₁ (тиамин)	1,5	0,11
Витамин В ₂ (рибофлавин)	1,8	0,23
Витамин РР (никотиновая кислота)	20	0,64
Витамин С (аскорбиновая кислота)	100	33,46

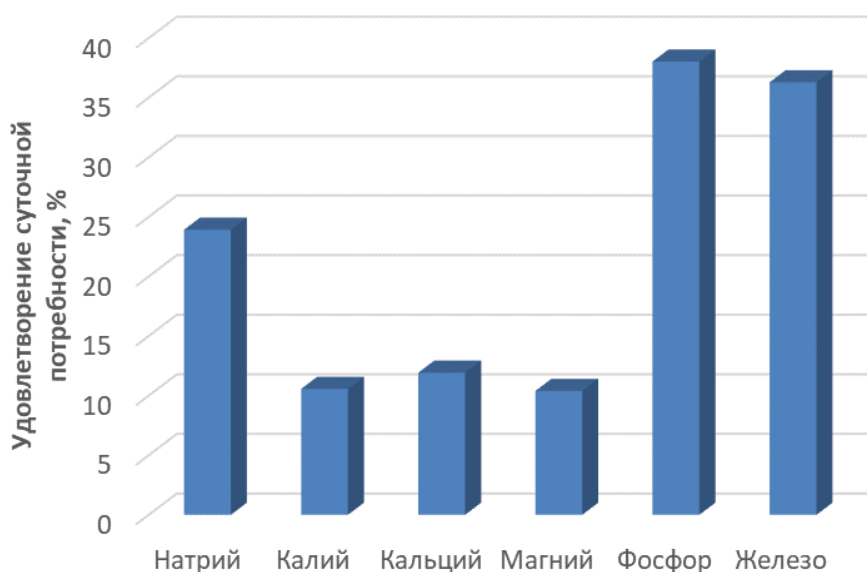


Рисунок 3.21 – Степень соответствия физиологической норме поступления минеральных веществ при употреблении 100 г кулинарного изделия

Полученные данные показывают, что в заливном с оленьим языком «Вкус Севера» содержится большое количество железа, фосфора и натрия. Употребление 100 г блюда позволяет удовлетворить суточную потребность в данных минеральных веществах на 36,3 %, 38,0 % и 23,9 % соответственно.

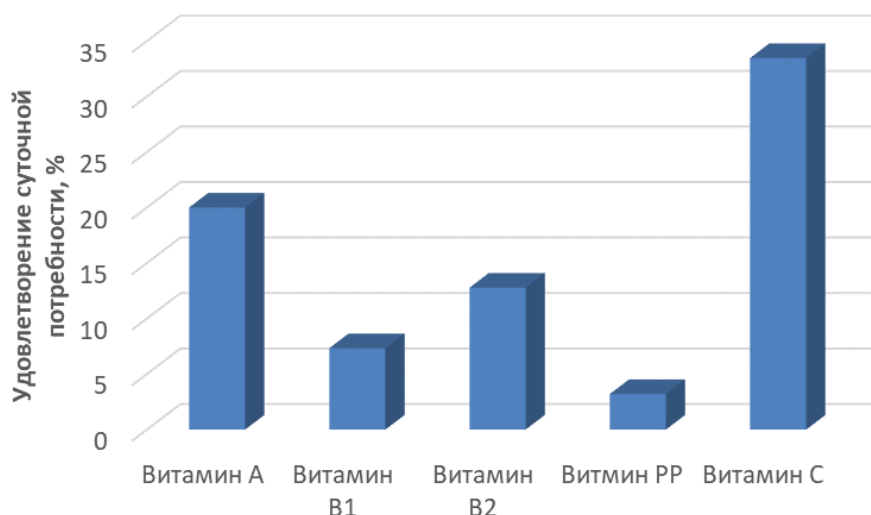


Рисунок 3.22 – Степень соответствия физиологической норме поступления витаминов при употреблении 100 г кулинарного изделия

В заливном из языка определяется высокое содержание витаминов. При употреблении 100 г блюда на 33,5 % удовлетворяется суточная потребность организма человека в витамине С, на 20 % в витамине А и на 12,8 % в витамине В₂.

Для определения контаминации химическими веществами в разработанном кулинарном изделии были определены санитарно-гигиенические показатели безопасности (таблица 3.30).

Таблица 3.30 – Химические показатели безопасности блюда

Вещества	Допустимый уровень, мг/кг (не более)	Заливное с оленьим языком «Вкус Севера»
Токсичные элементы, мг/кг		
Свинец	0,6	0,027 ± 0,001
Мышьяк	1,0	0,011 ± 0,001
Кадмий	0,3	0,007 ± 0,001
Ртуть	0,1	0,01 ± 0,002
Хлорорганические пестициды, мг/кг		
ГХЦГ (α, β, γ — изомеры)	0,1	не обн.
ДДТ и его метаболиты	0,1	не обн.
Антибиотики		
Левомецетин	не допускается	не обн.
Тетрациклиновая группа	не допускается	не обн.
Радионуклиды (Бк/кг)		
Цезий-137	200	7

Заливное с оленьим языком «Вкус Севера» по содержанию опасных химических соединений соответствует требованиям, предъявляемым к кулинарным изделиям по ТР ТС 021/2011 [144].

Для обоснования сроков годности и условий хранения заливного было проведено исследование микробиологических показателей безопасности в соответствии с МУК 4.2.1847-04 и ТР ТС 021/2011. В результате проведенного исследования в образцах заливного не было обнаружено бактерий группы кишечных палочек (БГКП), золотистого стафилококка (*S. aureus*), патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы, сульфитредуцирующих клостридий, протеи (*Proteus*), *E. coli* и *L. monocytogenes* в регламентируемых количествах продукта в течение 48 часов хранения при температуре 4 ± 2 °С.

В результате проведенного исследования готовых изделий по микробиологическому показателю безопасности - количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), была установлена динамика численности микроорганизмов в процессе хранения готового блюда. Полученные значения не превышали установленной нормы в течение двух дней хранения, на третий день значение показателя составило $7,5 \times 10^3$ КОЕ/г. Динамика роста числа КМАФАнМ представлена на рисунке 3.23.

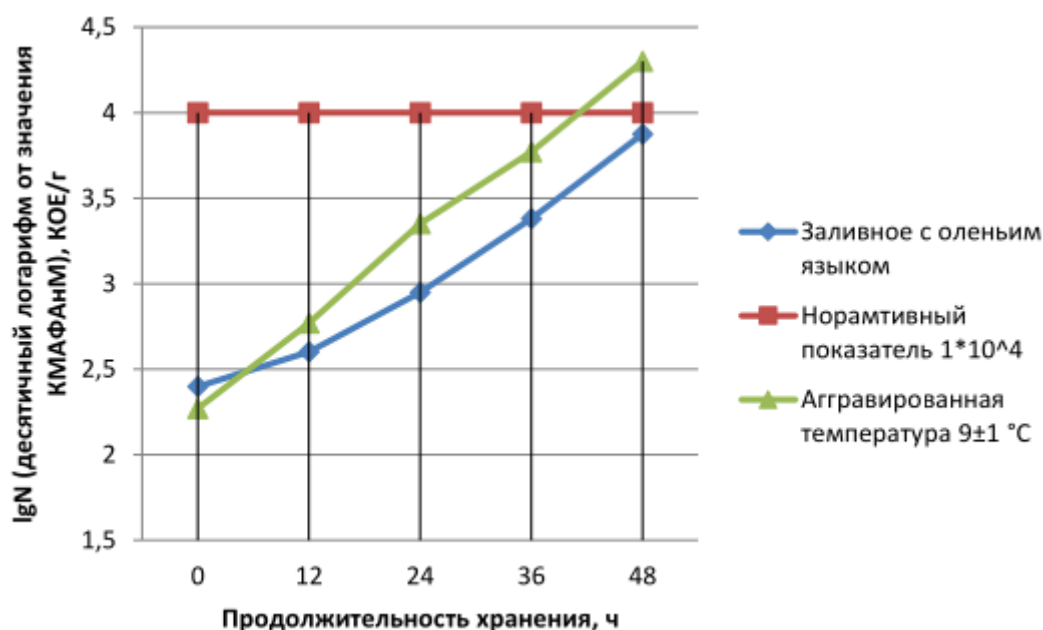


Рисунок 3.23 – Динамика изменения КМАФАнМ в процессе хранения заливного с оленьим языком

С учетом коэффициента резерва и изменения органолептических показателей заливного в процессе хранения, характеризующихся старением студня и выделением на его поверхности влаги, пролонгированный срок годности составляет 24 часа при температуре 4 ± 2 °С.

3.3.2 Разработка технологии производства блинчиков с фаршем из оленьего легкого

Мучные блюда и кулинарные изделия пользуются регулярным устойчивым спросом у потребителей, благодаря ценовой доступности, удобству потребления, привлекательному внешнему виду и высоким вкусовым свойствам. Мучные изделия вносят существенный вклад в рацион питания различных групп населения. Просматривается тенденция к росту объемов производства и ассортимента этой продукции.

Однако, состав мучных изделий не сбалансирован, они обладают высокой энергетической ценностью, содержат большое количество углеводов и жиров при малом содержании незаменимых макро- и микронутриентов. С этой точки зрения наиболее выгодную позицию занимают мучные блюда и кулинарные изделия с начинками.

Перспективными направлениями в разработке данной кулинарной продукции являются рецептуры и технологии производства изделий с комбинированными начинками с использованием сырья животного и растительного происхождения [128]. Производство комбинированных фаршей с добавлением растительных компонентов увеличивает ассортимент выпускаемой продукции, способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов.

Возможность применения растительного сырья в рецептурах начинок обусловлена высоким содержанием клетчатки, витаминов, минеральных и других веществ. Конструирование фаршевых композиций, их состава и структуры, за счет обогащения их компонентами сырья растительного происхождения позволяет разнообразить питание населения и сделать его более качественным.

Добавление в фарши растительных ингредиентов способствует получению высококачественных кулинарных изделий с заданными свойствами [17].

При разработке технологии приготовления блинчиков с комбинированными фаршевыми смесями в качестве исходной рецептуры была выбрана базовая рецептура мясного фарша, с добавлением пассерованного репчатого лука, моркови, припущенной капусты и жареной печени, в качестве основного сырья было использовано легкое одомашненного северного оленя. Технологические схемы производства блинчиков с комбинированными начинками представлены на рисунках 3.24, 3.25 и 3.26.

При разработке новых композиционных составов комбинированных фаршевых начинок для блинчиков было выявлено существенное влияние массовой доли вносимых растительных компонентов, печени и массовой доли соуса на характеристику консистенции изделий. В качестве инструментального показателя для оценки консистенции начинок использовали показатель – число пенетрации.

Для определения эталонного значения числа пенетрации фаршей из легкого северного оленя, образцы фаршей подвергали исследованию дегустационной комиссии, которая оценивала их консистенцию (Y) по разработанной нами пятибалльной шкале. После проведения органолептической оценки консистенции изделий, в образцах инструментальными методами определяли показатель усилия резания (X) в граммах. В результате неоднократно проведенных экспериментов и обработки полученных данных было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c \quad (3.4)$$

При средней вероятности 95 % были получены следующие величины для этого уравнения: $a=-1097,27$; $b=224,11$; $c=-6,64$. Критерий F-ratio составил 262,06.

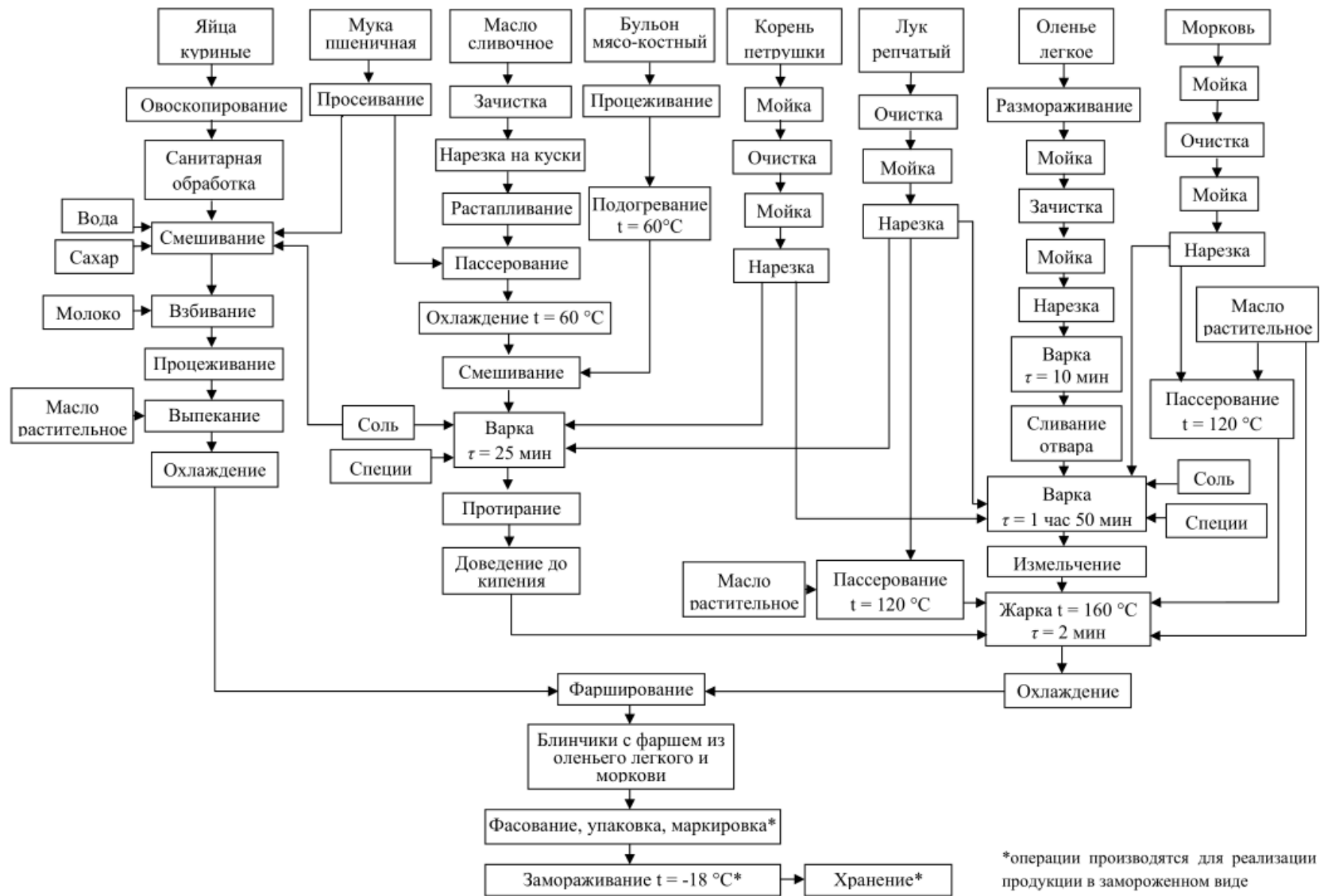


Рисунок 3.24 - Технологическая схема приготовления блинчиков с фаршем из легкого одомашненного северного оленя и моркови

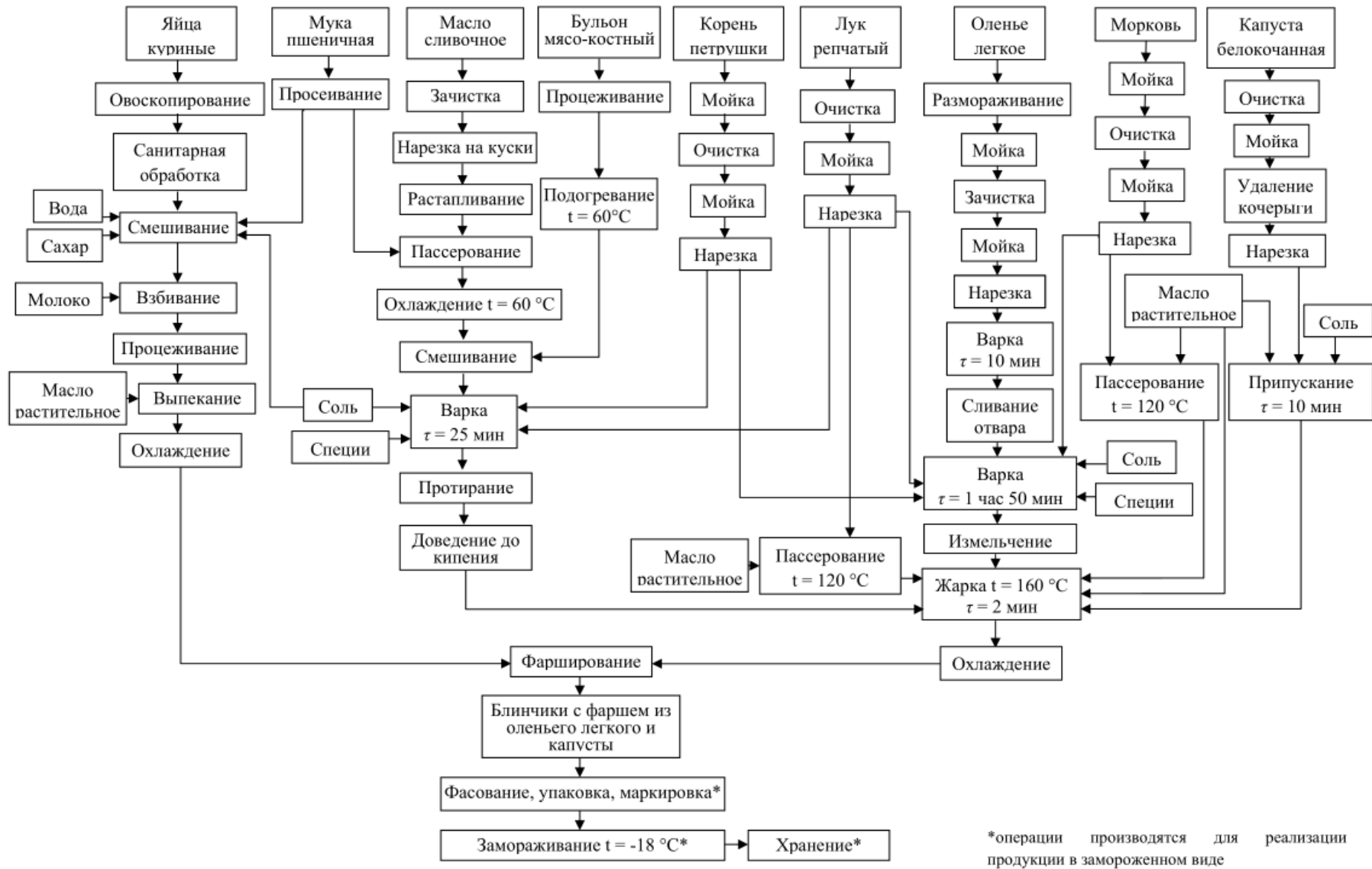


Рисунок 3.25 - Технологическая схема приготовления блинчиков с фаршем из легкого одомашненного северного оленя и капусты

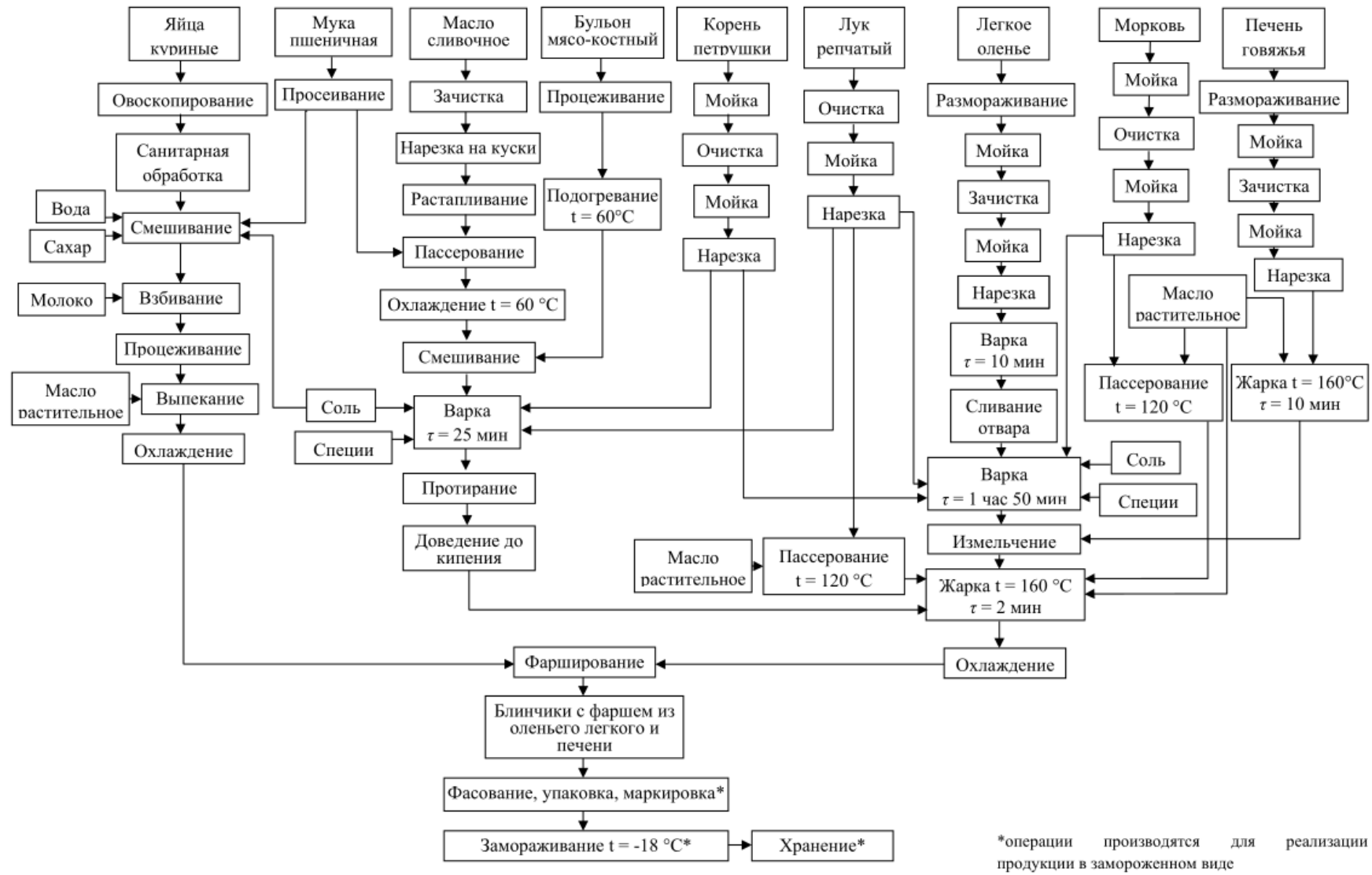


Рисунок 3.26 - Технологическая схема приготовления блинчиков с фаршем из легкого одомашненного северного оленя и печени

Подставив полученные коэффициенты, уравнение регрессии имело следующий вид:

$$Y = -1097,27 \cdot x^2 + 224,11 \cdot x - 6,64. \quad (3.5)$$

Продифференцировав полученное уравнение, получили значение числа пенетрации, равное 0,102 кг. В дальнейших расчетах в качестве оптимального принимали указанное значение.

При планировании эксперимента для оптимизации рецептурного состава в качестве функции отклика использовали обобщенную численную характеристику качества кулинарной продукции ($Y_{\text{обобщ}}$), которая включала в себя балльную органолептическую оценку качества изделий (Y_1) и число пенетрации (Y_2) в кг. Массовую долю растительного компонента либо печени (X_1) в % и белого соуса (X_2) в % варьировали по отношению к массе легкого одомашненного северного оленя. Факторы, фиксируемые на постоянном уровне: массовая доля начинки по отношению к массе изделия – 45 %, массовая доля пассерованного лука по отношению к массе отварного легкого – 20 %. Матрица коэффициентов варьирования значимо влияющих факторов приведена в таблице 3.31

Таблица 3.31 - Матрица коэффициентов варьирования влияющих факторов

$X_1, \%$	Двухфакторный эксперимент	-1	+1	-1	+1	“Звездные” точки	-2	+2	0	0	Центральные точки	0	0	0
$X_2, \%$		-1	-1	+1	+1		0	0	-2	+2		0	0	0

Для оценки органолептических показателей блинчиков с начинками была использована разработанная нами пятибалльная шкала (Приложение И). Образцы были обезличены путем присвоения идентификационных номеров. Дегустация проводилась многократно, состав дегустационной комиссии не менялся. Рассчитывались средние значения показателей с учетом коэффициентов весомости.

Массовую долю компонента X_1 для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и моркови изменяли в интервале от 20 до 40 % с шагом 5 %, для блинчиков с

фаршем из оленьего легкого и капусты - в интервале от 30 до 50 % с шагом 5 %. Массовую долю печени X_1 для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и печени - в интервале от 30 до 50 % с шагом 5 %. Влияющий фактор X_2 изменяли в интервале от 5 до 25 % с шагом 5 % для блинчиков с оленьим легким и добавлением растительного компонента и в интервале от 20 до 40 % с шагом 5 % для блинчиков из оленьего легкого с добавлением печени. Значениями центральных точек были приняты $X_1 = 30$ %, $X_2 = 15$ % для пассерованной моркови и соуса, $X_1 = 40$ %, $X_2 = 15$ % - для припущенной капусты и соуса, $X_1 = 40$ %, $X_2 = 30$ % - для жареной печени и соуса. Значения варьируемых факторов могут быть представлены в следующем виде: для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и моркови - X_1 (20; 25; 30; 35; 40), X_2 (5; 10; 15; 20; 25); для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и капусты - X_1 (30; 35; 40; 45; 50), X_2 (5; 10; 15; 20; 25); для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и печени - X_1 (30; 35; 40; 45; 50), X_2 (20; 25; 30; 35; 40). Матрицы планирования и результаты экспериментов представлены в таблицах 3.32, 3.33 и 3.34.

Таблица 3.32 – План проведения и результаты эксперимента для оптимизации композиционного состава фарша для блинчиков с легким домашнего северного оленя и морковью

X_1 (массовая доля моркови), %	X_2 (массовая доля соуса), %	Y_1 (органолептическая оценка), балл	Y_2 (число пенетрации), кг	$Y_{\text{общ.}}$
Двухфакторный эксперимент				
25	10	3,47	0,129	89,62
35	10	3,34	0,121	85,47
25	20	4,41	0,083	84,65
35	20	4,29	0,067	74,41
“Звездные” точки				
20	15	4,31	0,110	95,81
40	15	3,16	0,082	70,77
30	5	3,11	0,152	87,77
30	25	3,20	0,049	54,88
Центральные точки				
30	15	4,72	0,098	95,23
30	15	4,67	0,104	97,49
30	15	4,61	0,105	97,27

Таблица 3.33 – Матрица планирования и результаты эксперимента для оптимизации композиционного состава фарша для блинчиков с легким домашним северного оленя и капустой

X ₁ (массовая доля капусты), г	X ₂ (массовая доля соуса), часов	Y ₁ (органолептическая оценка), балл	Y ₂ (число пенетрации), кг	Y _{обобщ.}
Двухфакторный эксперимент				
35	10	3,74	0,112	88,98
45	10	3,87	0,098	85,73
35	20	4,32	0,075	79,45
45	20	4,13	0,062	70,03
“Звездные” точки				
30	15	3,35	0,102	80,24
50	15	3,63	0,078	74,49
40	5	2,86	0,141	80,92
40	25	4,03	0,053	63,19
Центральные точки				
40	15	4,5	0,090	89,11
40	15	4,39	0,094	89,93
40	15	4,42	0,094	90,24

Таблица 3.34 – Матрица планирования и результаты для оптимизации композиционного состава фарша для блинчиков с легким домашним северного оленя и печенью

X ₁ (массовая доля печени), г	X ₂ (массовая доля соуса), часов	Y ₁ (органолептическая оценка), балл	Y ₂ (число пенетрации), кг	Y _{обобщ.}
Двухфакторный эксперимент				
35	25	3,86	0,093	83,61
45	25	3,49	0,100	81,54
35	35	4,56	0,072	79,58
45	35	4,13	0,081	80,97
“Звездные” точки				
30	30	4,27	0,074	78,45
50	30	2,98	0,086	69,83
40	20	3,11	0,118	80,90
40	40	4,23	0,068	74,57
Центральные точки				
40	30	4,55	0,092	90,60
40	30	4,64	0,094	92,48
40	30	4,58	0,087	88,33

Обработка полученных результатов позволила получить уравнение регрессии, адекватно описывающее зависимость качества блинчиков с новыми

комбинированными начинками от процентного соотношения ингредиентов, входящих в их состав:

$$Y = a + b \cdot x_1 + c \cdot x_1^2 + d \cdot x_2 + e \cdot x_2^2 \quad (3.6)$$

При вероятности 95 % были получены следующие коэффициенты уравнения для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и моркови: $a=-25,39$; $b=6,73$; $c=-0,13$; $d=6,13$; $e=-0,25$. Применив данные коэффициенты, уравнение приняло вид:

$$Y = -25,39 + 6,73 \cdot x_1 - 0,13 \cdot x_1^2 + 6,13 \cdot x_2 - 0,25 \cdot x_2^2 \quad (3.7)$$

Критерий F-ratio для данной модели составил 23,05.

Продифференцировав полученное уравнение, получили значения оптимального композиционного состава фарша с добавлением пассерованной моркови – 25,9 % и белого соуса – 12,3 % относительно массы отварного легкого.

На рисунке 3.27 представлена графическая визуализация поверхности отклика, отражающая уровень влияния каждого параметра на характеристику качества.

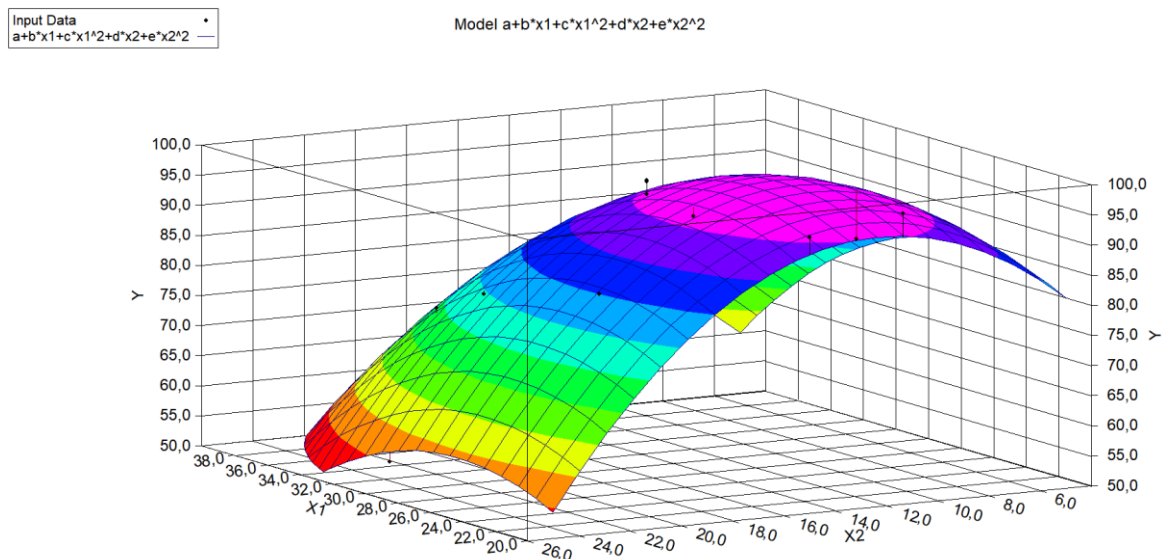


Рисунок 3.27 – Поверхность отклика обобщенной характеристики качества кулинарного изделия от массовой доли пассерованной моркови и белого соуса

При вероятности 95 % были получены следующие коэффициенты уравнения для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и капусты: $a=-115,33$;

$b=9,41$; $c=-0,12$; $d=4,26$; $e=-0,18$. Применяв полученные величины, уравнение приняло вид:

$$Y = -115,33 + 9,41 \cdot x_1 - 0,12 \cdot x_1^2 + 4,26 \cdot x_2 - 0,18 \cdot x_2^2 \quad (3.8)$$

Критерий F-ratio для данной модели составил 37,05.

Продифференцировав полученное уравнение, получили значения оптимального композиционного состава фарша с добавлением припущенной белокачанной капусты – 39,2 % и белого соуса – 11,8 % относительно массы отварного легкого.

На рисунке 3.28 представлена графическая визуализация поверхности отклика.

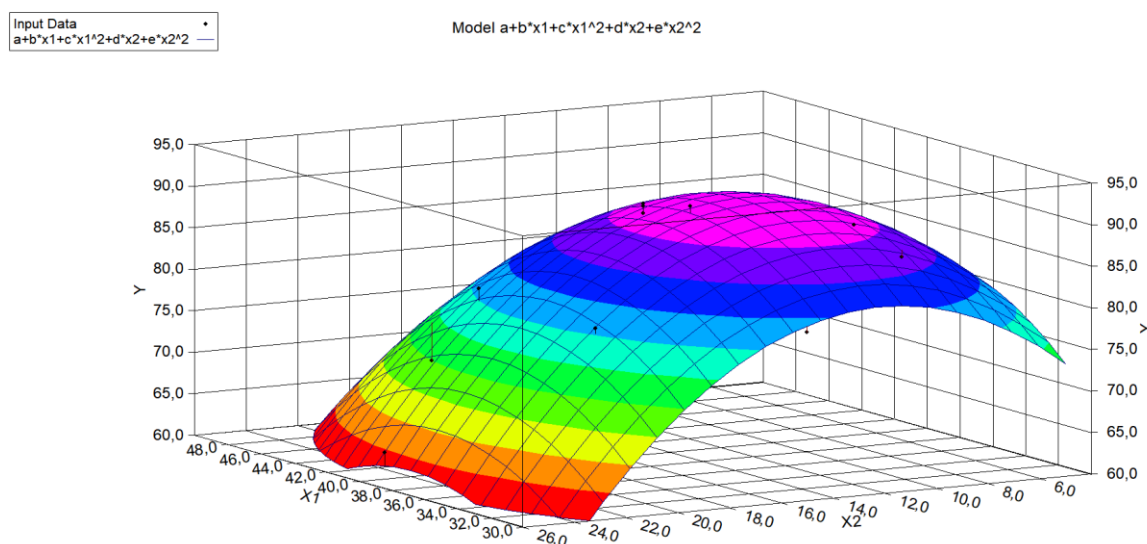


Рисунок 3.28 – Поверхность отклика обобщенной характеристики качества кулинарного изделия от массовой доли припущенной капусты и белого соуса

При вероятности 95 % были получены следующие коэффициенты уравнения для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и печени: $a=-260,91$; $b=12,62$; $c=-0,16$; $d=7,24$; $e=-0,13$. Применяв данные величины, уравнение приняло следующий вид:

$$Y = -260,91 + 12,62 \cdot x_1 - 0,16 \cdot x_1^2 + 7,24 \cdot x_2 - 0,13 \cdot x_2^2 \quad (3.9)$$

Критерий F-ratio для данной модели составил 20,57.

Продифференцировав полученное уравнение, получили значения оптимального композиционного состава фарша с добавлением говяжьей печени – 39,4 % и белого соуса – 27,8 % относительно массы отварного легкого.

На рисунке 3.29 представлена поверхность отклика функции.

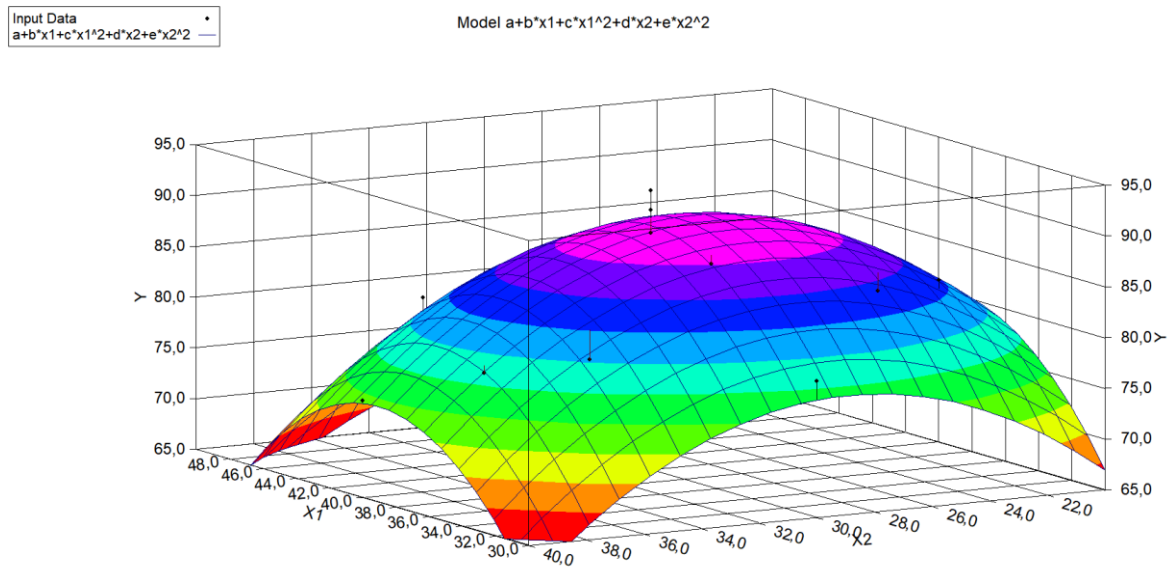


Рисунок 3.29 – Поверхность отклика обобщенной характеристики качества кулинарного изделия от массовой доли говяжьей печени и белого соуса

Профилограммы органолептической оценки образцов, полученных в результате уточнения состава рецептурных компонентов и образцов, изготовленных по рецептуре согласно центральной точке, представлены на рисунках 3.30 и 3.31.

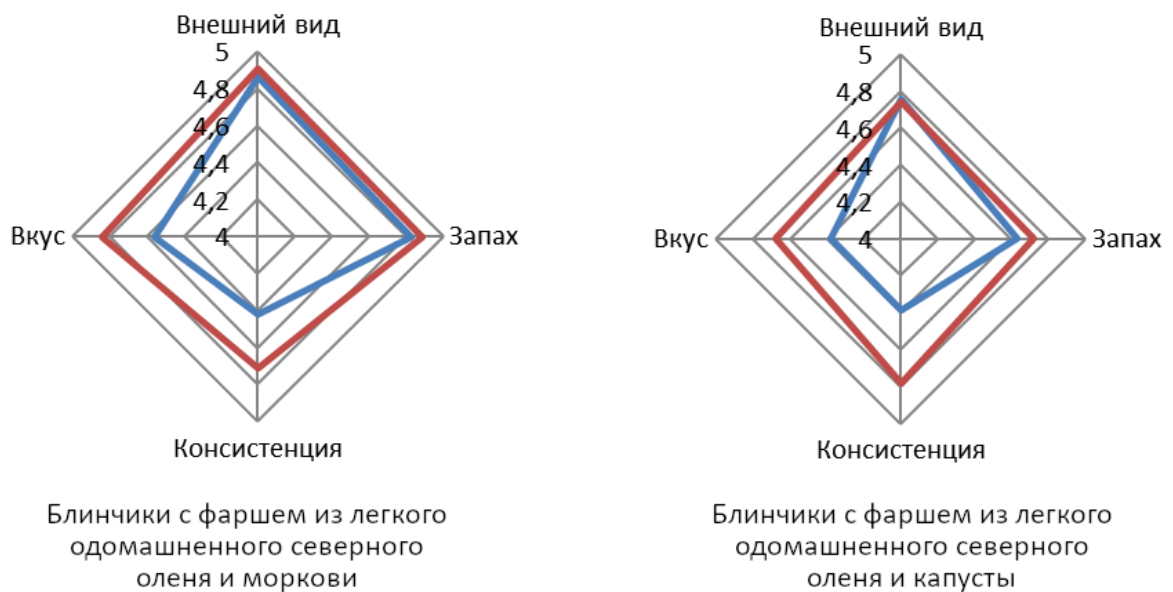


Рисунок 3.30 – Профилограмма органолептических показателей с добавлением растительных компонентов

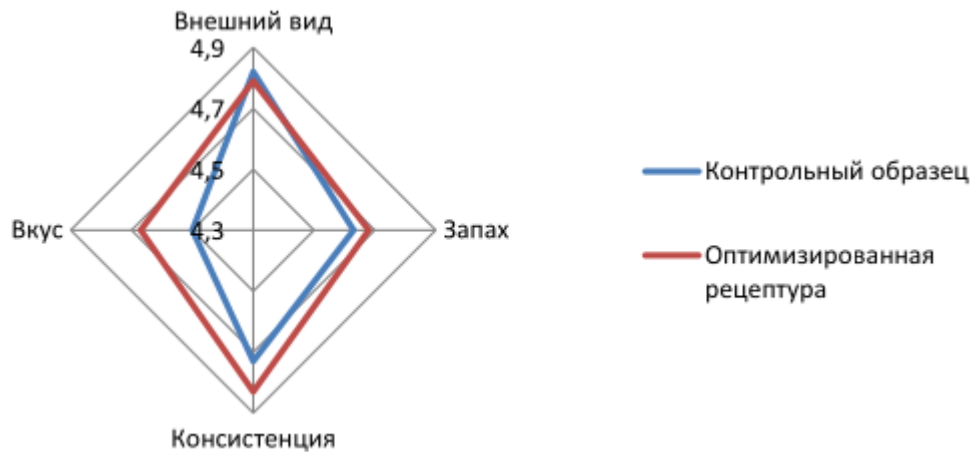


Рисунок 3.31 – Профилограмма органолептических показателей блинчиков с фаршем из легкого одомашненного северного оленя и печени

Блинчики с уточненными композиционными составами фаршей имели более сбалансированные органолептические свойства. Во всех образцах наблюдались более высокие оценки по показателям вкуса, консистенции и запаха изделий. Наиболее высокие оценки заслужили блинчики с фаршем из легкого одомашненного северного оленя и пассерованной моркови, органолептическая оценка качества с учетом коэффициентов значимости – 4,86 балла. Для блинчиков с фаршем из легкого одомашненного северного оленя с добавлением припущенной капусты данный показатель составил 4,71 балла, говяжьей печени – 4,72 балла.

Была исследована пищевая и энергетическая ценность новых кулинарных изделий. Результаты исследования содержания белков, жиров, углеводов, влаги и золы представлены в таблице 3.35.

Из полученных данных видно, что блинчики с комбинированными фаршевыми начинками с использованием легкого одомашненного северного оленя обладают высокой пищевой ценностью, с преобладанием белковой составляющей над жировой. Соотношение белков : жиров : углеводов в пересчете на калорийность изделий составляют 1 : 1,23 : 2,27; 1 : 1,21 : 2,31 и 1 : 1,1 : 1,9 для блинчиков с добавлением моркови, капусты и говяжьей печени. Введение в рацион питания разработанных кулинарных способствует получению большего количества белка при меньшей общей калорийности изделий.

Таблица 3.35 – Пищевая и энергетическая ценность блинчиков с комбинированными начинками

Показатель	Влага	Белок	Жир	Угле- воды	Зола	Энергетическая ценность, ккал / кДж
Блинчики с фаршем из оленьего легкого и моркови	Содержание в кулинарном изделии, г					364,24 / 1523,98
	143,38 ± 0,92	20,24 ± 0,36	11,04 ± 0,41	45,98 ± 0,33	2,94 ± 0,05	
	Массовая доля, %					
	64,13	9,05	4,93	20,57	1,32	
Блинчики с фаршем из оленьего легкого и капусты	Содержание в кулинарном изделии, г					346,62 / 1450,26
	146,67 ± 1,13	19,20 ± 0,61	10,30 ± 0,27	44,28 ± 0,49	2,85 ± 0,04	
	Массовая доля, %					
	65,68	8,59	4,61	19,83	1,28	
Блинчики с фаршем из оленьего легкого и печени	Содержание в кулинарном изделии, г					373,89 / 1564,36
	141,78 ± 1,22	23,32 ± 0,85	11,45 ± 0,34	44,39 ± 0,28	3,16 ± 0,07	
	Массовая доля, %					
	63,27	10,41	5,11	19,81	1,4	

Результаты исследования аминокислотного состава белков блинчиков с начинками в сравнении с идеальным белком по ФАО/ВОЗ представлены в таблицах 3.36, 3.37 и 3.38.

Таблица 3.36 – Содержание незаменимых аминокислот и расчет биологической ценности белков блинчиков с фаршем из оленьего легкого и моркови

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	Амино- кислотный скор, %	Коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, д. ед.
Валин	3,9	5,23 ± 0,09	134	0,83
Изолейцин	3,0	3,66 ± 0,15	122	0,91
Лейцин	5,9	6,54 ± 0,23	111	1,00
Лизин	4,5	4,99 ± 0,11	111	1,00
Метионин + цистин	2,2	3,51 ± 0,14	160	0,69
Треонин	2,3	4,17 ± 0,14	181	0,61
Триптофан	0,6	1,01 ± 0,05	168	0,66
Фенилаланин + тирозин	3,8	7,56 ± 0,29	199	0,56
Гистидин	1,5	3,11 ± 0,16	207	0,54

Таблица 3.37 – Содержание незаменимых аминокислот и расчет биологической ценности белков блинчиков с фаршем из оленьего легкого и капусты

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, д. ед.
Валин	3,9	5,28 ± 0,13	135	0,82
Изолейцин	3,0	3,65 ± 0,18	122	0,91
Лейцин	5,9	6,52 ± 0,24	111	1,00
Лизин	4,5	5,29 ± 0,09	118	0,94
Метионин + цистин	2,2	3,62 ± 0,12	165	0,67
Треонин	2,3	4,26 ± 0,15	185	0,60
Триптофан	0,6	1,06 ± 0,04	177	0,63
Фенилаланин + тирозин	3,8	7,64 ± 0,23	201	0,55
Гистидин	1,5	3,06 ± 0,14	204	0,54

Таблица 3.38 – Содержание незаменимых аминокислот и расчет биологической ценности белков блинчиков с фаршем из оленьего легкого и печени

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок по ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности отдельной аминокислоты, д. ед.
Валин	3,9	5,86 ± 0,14	150	0,83
Изолейцин	3,0	4,10 ± 0,16	137	0,91
Лейцин	5,9	7,31 ± 0,29	124	1,00
Лизин	4,5	6,01 ± 0,14	134	0,93
Метионин + цистин	2,2	3,85 ± 0,11	175	0,71
Треонин	2,3	4,34 ± 0,16	189	0,66
Триптофан	0,6	1,16 ± 0,05	193	0,64
Фенилаланин + тирозин	3,8	7,29 ± 0,25	192	0,65
Гистидин	1,5	3,09 ± 0,12	206	0,60

В соответствии с результатами проведенных исследований белки блинчиков с комбинированными начинками являются полноценными, лимитирующие аминокислоты отсутствуют. Лейцин является аминокислотой с наименьшим аминокислотным скором среди всех изученных образцов. Для блинчиков с

фаршем из оленьего легкого с добавлением моркови и капусты, наименьший скор составляет 111 %, для блинчиков с оленьим легким и печенью – 124 %.

Расчет интегральных показателей биологической ценности разработанных кулинарных изделий представлен в таблице 3.39.

Таблица 3.39 - Результаты расчета показателей биологической ценности белков блинчиков с комбинированными начинками

Показатель	Единица измерения	Блинчики с фаршем из легкого одомашненного северного оленя с добавлением		
		Моркови	Белокочанной капусты	Говяжьей печени
ИНАК	-	1,51	1,53	1,64
КУАС	д. ед.	0,77	0,76	0,80
КРАС	%	43,78	46,56	42,67
БЦ	%	56,22	53,44	57,33

Блинчики с фаршем из легкого домашнего северного оленя с добавлением говяжьей печени обладают наиболее высоким показателем биологической ценности – 57,33 % и лучшим показателем утилитарности аминокислотного состава – 0,80 д. ед. Полученные показатели биологической ценности обусловлены относительно низким аминокислотным скором лизина и высоким – гистидина и фенилаланина+тирозина.

Изучено содержание минеральных веществ и витаминов в разработанной кулинарной продукции. В таблице 3.40 представлена информация о содержании макро-, микроэлементов в образцах блинчиков с комбинированными начинками.

Таблица 3.40 – Содержание минеральных веществ и витаминов в 100 г блинчиков в сравнении с физиологическими нормами потребления

Показатель	Суточная потребность	Блинчики с фаршем из легкого одомашненного северного оленя с добавлением		
		Моркови	Белокочанной капусты	Говяжьей печени
1	2	3	4	5
Минеральные вещества, мг				
Натрий	1300	319,98	300,91	310,52
Калий	3500	128,93	122,01	142,23
Кальций	1000	51,72	51,01	48,32
Магний	420	16,04	13,85	14,12
Фосфор	700	113,82	105,29	138,36
Железо	18	4,13	3,72	3,64

Продолжение таблицы 3.40

1	2	3	4	5
Витамины, мг				
Витамин А (ретинол)	0,8	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ (тиамин)	1,5	0,07	0,06	0,07
Витамин В ₂ (рибофлавин)	1,8	0,19	0,17	0,19
Витамин РР (никотиновая кислота)	20	0,45	0,43	0,75
Витамин С (аскорбиновая кислота)	100	0,83	1,88	0,68

На рисунках 3.32 и 3.33 представлены величины соответствия средней суточной норме потребления минеральных вещества и витаминов для мужчин и женщин при употреблении 100 г блинчиков.

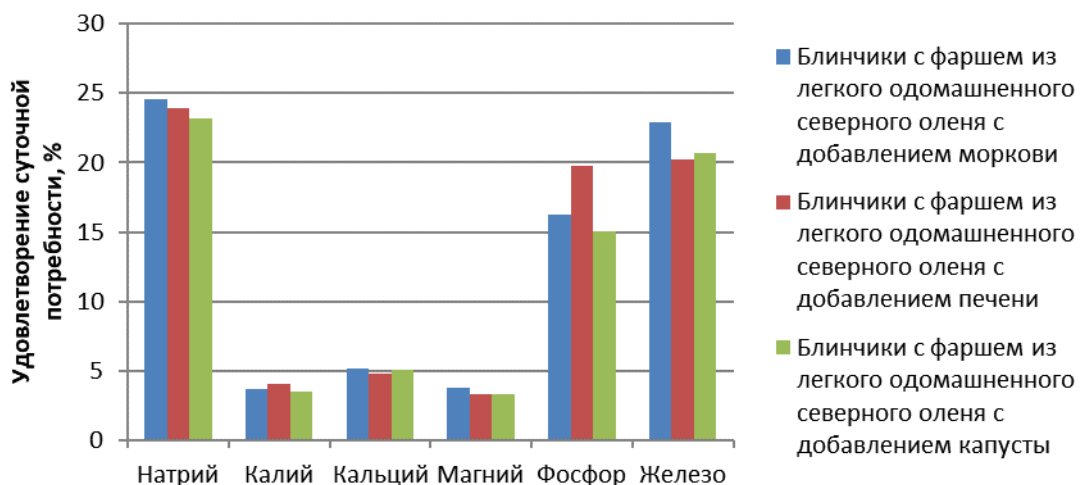


Рисунок 3.32 – Степень соответствия физиологической норме поступления минеральных веществ при употреблении 100 г блинчиков с комбинированными начинками

Полученные данные показывают, что в блинчиках с комбинированными фаршами из оленьего легкого содержится большое количество натрия, железа и фосфора. Употребление 100 г блинчиков позволяет удовлетворить суточную потребность в минеральных веществах от 23,2 до 24,6 % по натрию; от 15 до 19,8 % по фосфору и от 20,2 до 23 % по железу.

В блинчиках определяется относительно высокое содержание витамина В₂. При употреблении 100 г блюда средняя суточная потребность организма

удовлетворяется на величину от 9,4 до 10,6 % для блинчиков с добавлением капусты и моркови/печени, соответственно.

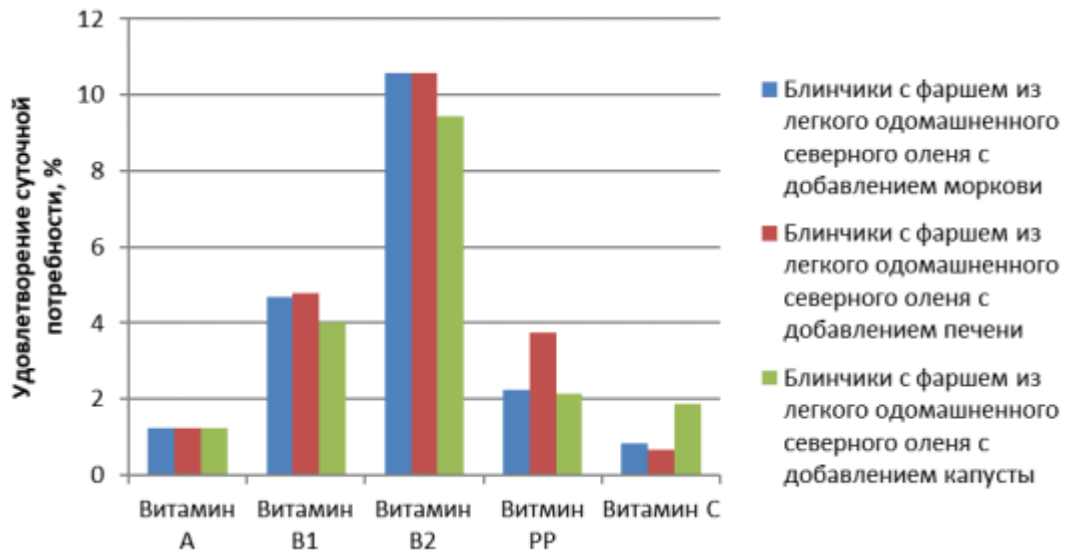


Рисунок 3.33 – Степень соответствия физиологической норме поступления витаминов при употреблении 100 г блинчиков с комбинированными начинками

В разработанных кулинарных изделиях были определены санитарно-гигиенические показатели безопасности для определения контаминации продукции химическими веществами. Результаты представлены в таблице 3.41.

Таблица 3.41 – Химические показатели безопасности блинчиков с комбинированными начинками

Вещества	Допустимый уровень, мг/кг (не более)	Блинчики с фаршем из оленьего легкого и добавлением		
		моркови	капусты	печени
Токсичные элементы, мг/кг				
Свинец	0,6	0,017 ± 0,002	0,011 ± 0,001	0,034 ± 0,004
Мышьяк	1,0	0,008 ± 0,001	0,005 ± 0,001	0,017 ± 0,003
Кадмий	0,3	0,012 ± 0,001	0,009 ± 0,001	0,019 ± 0,002
Ртуть	0,1	0,01 ± 0,002	0,01 ± 0,002	0,01 ± 0,002
Диоксины	0,000006	не обн.	не обн.	не обн.
Хлорорганические пестициды, мг/кг				
ГХЦГ (α, β, γ - изомеры)	0,1	не обнаружено		
ДДТ и его метаболиты	0,1	не обнаружено		
Антибиотики				
Левомецитин	не допускается	не обнаружено		
Тетрациклиновая группа	не допускается	не обнаружено		
Радионуклиды (Бк/кг)				
Цезий-137	200	9	8	16

Блинчики с комбинированными фаршами по содержанию химических загрязнителей соответствуют требованиям, предъявляемым к кулинарным изделиям в соответствии с ТР ТС 021/2011.

В целях увеличения продолжительности хранения и сохранения уровня качества блинчиков с комбинированными фаршами был применен метод шокового замораживания до температуры минус 18 °С в шкафу шоковой заморозки APACH SH05 с контролем температуры в центре продукта встроенным термощупом. Расчет скорости замораживания производился исходя из средней толщины блинчика – 24 мм, а продолжительность замораживания определяли как период между достижением температуры 0 °С и температуры на 10 °С ниже начальной точки в центре изделия. Линейная скорость замораживания как отношение половины толщины изделия к продолжительности замораживания составила 3,43 см/ч, что соответствует быстрому замораживанию изделий [60]. Термограмма процесса замораживания представлена на рисунке 3.34.

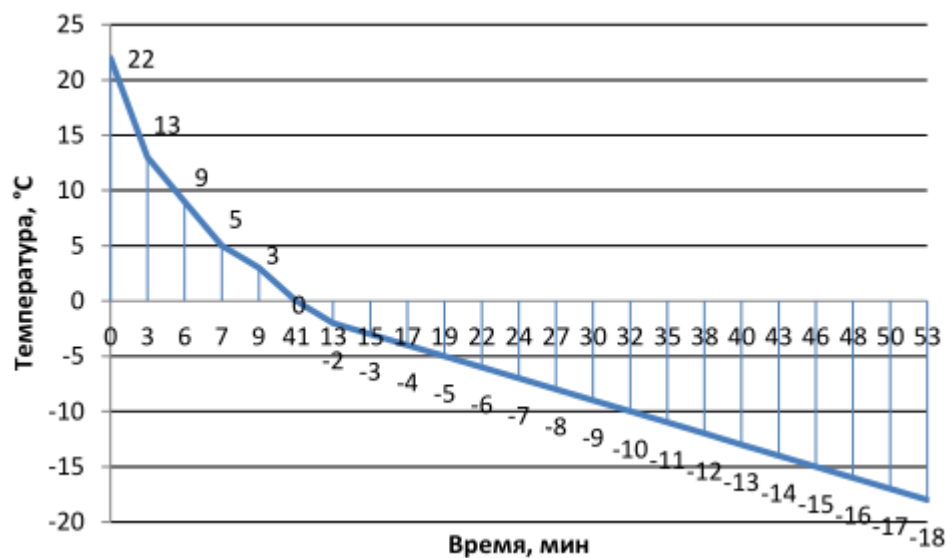


Рисунок 3.34 – Термограмма замораживания блинчиков с комбинированными начинками

При использовании шокового замораживания температура продукта понижается значительно быстрее за счет более эффективного отвода тепла с поверхности продукта, что позволяет добиться лучших органолептических

свойств изделия, уменьшить потери влаги за счет образования более мелких кристаллов льда и меньшего перераспределения влаги. Для оценки степени влияния данных процессов в период хранения продукции были определена динамика влагосодержания блинчиков с начинками. Результаты представлены на рисунке 3.35.

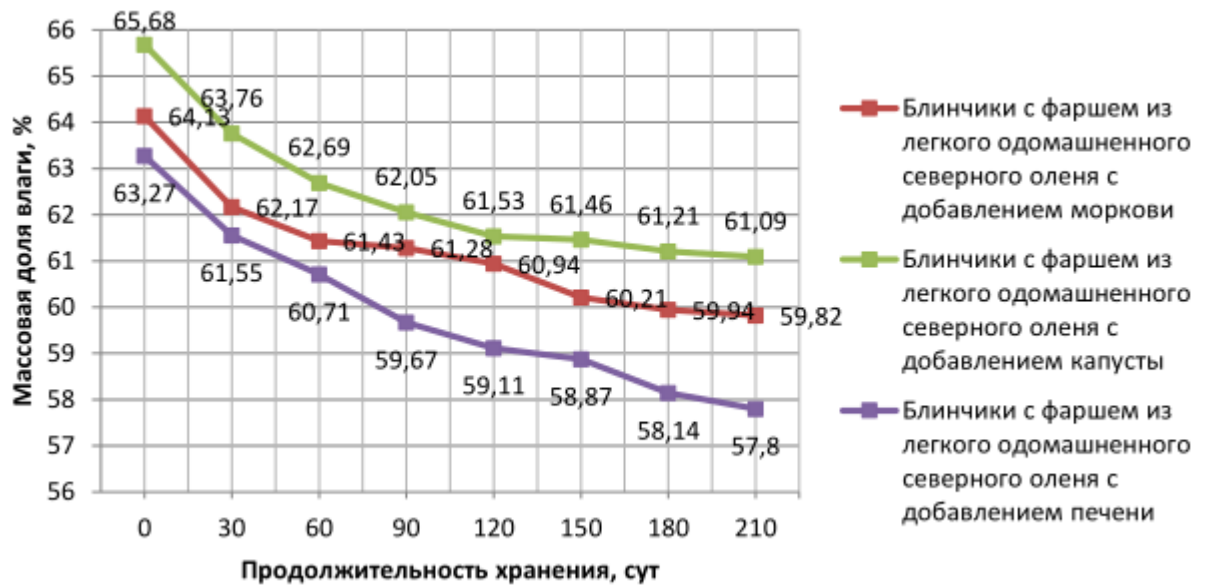


Рисунок 3.35 – Динамика изменения массовой доли влаги в образцах блинчиков с комбинированными начинками в процессе хранения

Потеря массы блинчиков в период хранения составляет от 4,31 % для блинчиков с фаршем из оленьего легкого и добавлением пассерованной моркови и до 5,47 % для блинчиков с добавлением говяжьей печени.

Для определения глубины гидролитических процессов в блинчиках с комбинированными фаршами определяли показатель аминного азота, результаты представлены на рисунке 3.36.

Наиболее интенсивная динамика гидролитических изменений в кулинарных изделиях наблюдается, начиная со второго месяца хранения. В блинчиках с добавлением пассерованной моркови содержание аминного азота по состоянию на 210 сутки хранения увеличилось в 2,35 раза с 12,3 до 40,2 мг%; для блинчиков с добавлением капусты – с 11,6 до 37,7 мг%; для блинчиков с добавлением говяжьей печени – с 22,1 до 58,2 мг%. В блинчиках с фаршем из оленьего легкого

и печени по окончании срока хранения был обнаружен слабовыраженный посторонний запах, вероятно, обусловленный процессами протеолиза белков микробными ферментами.

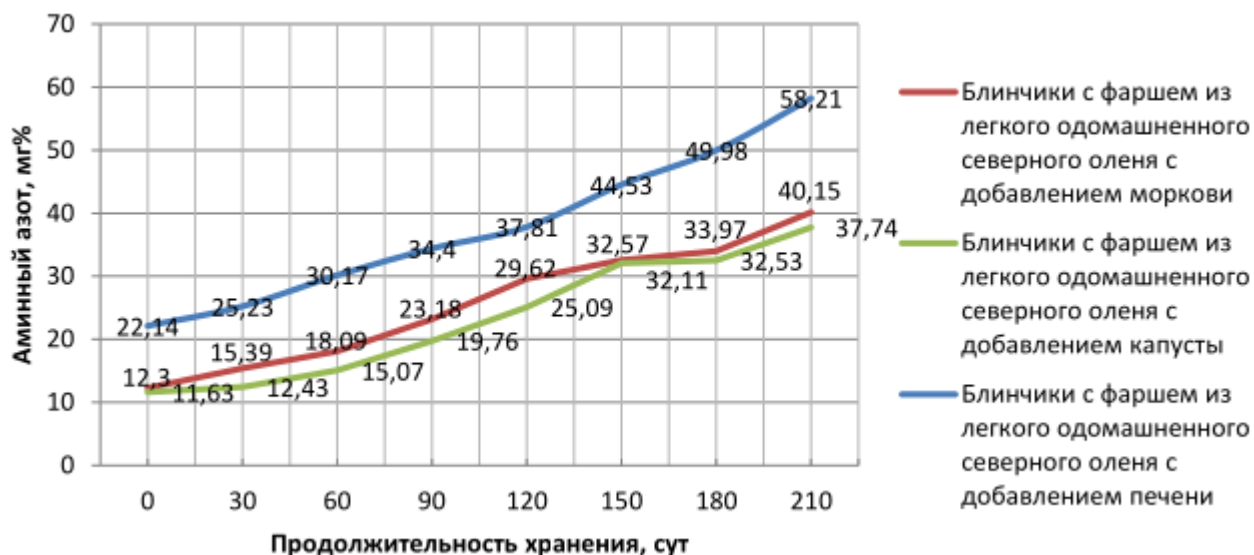


Рисунок 3.36 – Динамика изменения аминного азота в образцах блинчиков с комбинированными начинками, мг%

Для обоснования сроков годности кулинарных изделий было проведено микробиологическое исследование образцов блинчиков в соответствии с МУК 4.2.1847-04 и ТР ТС 021/2011 [111, 144].

В результате проведенного исследования в образцах блинчиков не было обнаружено бактерий группы кишечных палочек (БГКП), золотистого стафилококка (*S. aureus*), патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы, *L. Monocytogenes*, *Enterococcus* в регламентируемых количествах продукта в течение 7,2 месяцев хранения при температуре минус $18 \pm 1^\circ\text{C}$. Значения показателей контаминации мезофильными аэробными и факультативно анаэробными микроорганизмами блинчиков не превышали установленные нормы в течение всего периода исследования. Динамика роста числа КМАФАнМ в период первых 6 месяцев исследования представлена на рисунке 3.37.

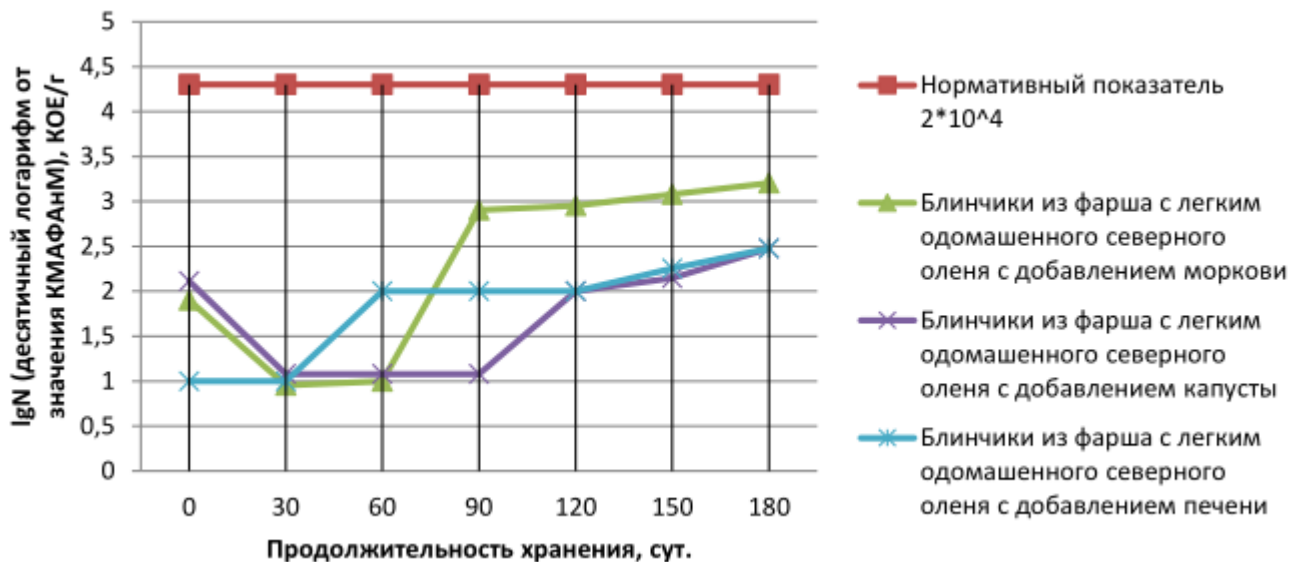


Рисунок 3.37 – Динамика изменения КМАФАнМ в процессе хранения блинчиков с комбинированными начинками

С учетом коэффициента резерва, микробиологических показателей безопасности и результатов органолептической оценки, рекомендуемой срок годности трех наименований блинчиков, составляет 180 суток, при температуре хранения минус 18 °С и обусловлен ростом показателя аминного азота и характерным изменением органолептических свойств изделий, появлением постороннего запаха. Полученные результаты были использованы при разработке технической документации на кулинарную продукцию (Приложение К).

3.4 Комплексная квалиметрическая оценка качества разработанных кулинарных изделий из легкого и языка одомашненного северного оленя

Комплексную оценку качества заливного с оленьим языком и блинчиков с комбинированными фаршевыми начинками из легкого одомашненного северного оленя производили модифицированным методом квалиметрии с учетом особенностей разработанной кулинарной продукции.

Для оценки качества кулинарных изделий нами была проведена подготовка. Сначала были определены показатели наиболее объективно, на наш взгляд, оценивающие основные свойства изделий и изменение которых, является

существенным при оценке качества изделий. Выделенные показатели были сгруппированы в пять групп – органолептические; физико-химические и реологические; группа, характеризующая пищевую и биологическую ценность изделий; сохраняемость свойств изделий в процессе хранения и характеризующих общий вид готовых и упакованных кулинарных изделий – эстетические свойства.

В качестве эталонных значений для групп органолептических и эстетических свойств был принят максимальный балл балльных шкал – 5 баллов; по группе физико-химических и реологических показателей (усилие резания и число пенетрации) – определенные в ходе математического моделирования оптимальные значения показателей; для содержания поваренной соли – среднее арифметическое допустимых значений согласно разработанной на кулинарную продукцию технической документации. Для показателей пищевой и биологической ценности – физиологические нормы потребления согласно действующей нормативной документации. Для показателей группы сохраняемости свойств – отсутствие изменение показателей изделий в процессе хранения.

Результаты комплексной квалиметрической оценки качества блюда «Заливное с оленьим языком «Вкус Севера» и блинчиков с фаршами из легкого одомашненного северного оленя с добавлением моркови, капусты и печени представлены в таблице 3.42.

Таблица 3.42 – Результаты комплексной квалиметрической оценки качества кулинарных изделий из легкого и языка одомашненного северного оленя

Показатель качества	K _г	P	Заливное с оленьим языком «Вкус Севера»	Блинчики с фаршем из легкого одомашненного северного оленя с добавлением		
				Моркови	Капусты	Печени
1	2	3	4	5	6	7
I. Органолептические показатели	0,35	-	-	-	-	-
Внешний вид, балл	0,3	5	4,73	4,91	4,74	4,79
Запах, балл	0,15	5	4,68	4,89	4,72	4,68
Консистенция, балл	0,1	5	4,74	4,71	4,78	4,83
Вкус, балл	0,45	5	4,87	4,84	4,68	4,67
Итого по группе			0,335	0,340	0,330	0,331

Продолжение таблицы 3.42

1	2	3	4	5	6	7
2. Физико-химические и реологические показатели	0,2	-	-	-	-	-
Усилие реза, кг	0,8	0,171	0,173	-	-	-
Число пенетрации, кг		0,102	-	0,108	0,097	0,096
Поваренная соль, %	0,2	1,4	1,30	1,22	1,14	1,58
Итого по группе			0,195	0,186	0,185	0,196
3. Пищевая и биологическая ценность	0,2	-	-	-	-	-
3.1 Белки	0,4	-	-	-	-	-
Содержание белков, г	0,2	75	26,25	20,24	19,2	23,32
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава	0,2	1	0,81	0,77	0,76	0,8
3.2 Минеральные вещества	0,3	-	-	-	-	-
Натрий, мг/100 г	0,1	1300	310,8	319,98	300,91	310,52
Калий, мг/100 г	0,18	3500	369,63	128,93	122,01	142,23
Кальций, мг/100 г	0,18	1000	119,24	51,72	51,01	48,32
Магний, мг/100 г	0,18	420	43,63	16,04	13,85	14,12
Фосфор, мг/100 г	0,18	700	266,13	113,82	105,29	138,36
Железо, мг/100 г	0,18	18	6,53	4,13	3,72	3,64
3.3 Витамины	0,3	-	-	-	-	-
Витамин А, мг/100 г	0,2	0,8	0,16	0,01	0,01	0,01
Витамин В ₁ , мг/100 г	0,2	1,5	0,11	0,07	0,06	0,07
Витамин В ₂ , мг/100 г	0,2	1,8	0,23	0,19	0,17	0,19
Витамин РР, мг/100 г	0,2	20	0,64	0,45	0,43	0,75
Витамин С, мг/100 г	0,2	100	33,46	0,83	1,88	0,68
Итого по группе			0,120	0,073	0,070	0,076
4. Сохраняемость свойств	0,15	-	-	-	-	-
Стабильность содержания влаги, %	0,6	100	96,04	93,28	93,01	91,35
Пероксидное число, ммоль активного кислорода/кг	0,4	*	0,307	-	-	-
Аминный азот, мг%		*	-	40,15	37,74	58,21
Итого по группе			0,141	0,102	0,102	0,105
5. Эстетические свойства, балл	0,1	5	4,39	4,51	4,53	4,42
Итого по группе			0,088	0,090	0,091	0,088
Итоговый показатель			0,879	0,791	0,778	0,796
* В качестве эталонных значений показателей по данной группе свойств были приняты значения показателей, определенные в момент начала хранения						

Среди кулинарной продукции, представленной фаршированными блинчиками, по группе органолептических свойств наиболее высокие результаты получили блинчики с фаршем из легкого одомашненного северного оленя с моркови - 0,340 д. ед. на втором месте – блинчики с фаршем из оленьего легкого и говяжьей печени – 0,331 д. ед., на третьем – блинчики с фаршем из оленьего легкого и белокочанной капусты - 0,330 д. ед.

По группе пищевой и биологической ценности «Заливное с оленьим языком «Вкус Севера» является абсолютным лидером, что обусловлено более высоким содержанием белка высокого качества, а также минеральных веществ, витаминов за счет присутствия в рецептуре растительных ингредиентов, не проходивших тепловой обработки.

Полученные данные демонстрируют высокие уровни комплексных показателей качества, как для заливного из оленьего языка – 0,879; так и для блинчиков с комбинированными фаршами из оленьего легкого с добавлением печени – 0,796; моркови – 0,791 и капусты – 0,778, что наглядно характеризует разработанные кулинарные изделия, как продукцию высокого качества.

Заключение

1. Маркетинговое исследование потребительских предпочтений и изучение ассортимента рынка субпродуктов и кулинарных изделий, представленных в торговых сетях города Мурманска, показали ограниченность ассортимента субпродуктов и кулинарной продукции из субпродуктов домашних северных оленей и заинтересованность респондентов в его расширении.

2. Установлено, что по пищевой и биологической ценности легкое и язык не уступают аналогичным видам субпродуктов других сельскохозяйственных животных. В легком одомашненного северного оленя определено большее количество белков, чем в свином легком, а в языке - большее количество жиров. Доказано, что белки легкого и языка одомашненного северного оленя являются полноценными. Белки языка оленя обладают лучшей сбалансированностью аминокислотного состава по сравнению с говяжьим языком, а белки его легкого близки по показателю ИНАК к белкам говяжьего легкого. Выявлено большее содержание отдельных витаминов и минеральных веществ в субпродуктах домашних оленей. Анализ санитарно-гигиенической безопасности легкого и языка одомашненного северного оленя по регламентируемым показателям показал полное соответствие требованиям нормативной документации по содержанию тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов и микробиологической безопасности.

3. Разработаны рецептуры и технологии производства кулинарных изделий «Блинчики мясные фаршированные быстрозамороженные «Дары Заполярья» с фаршем из легкого одомашненного северного оленя и добавлением моркови, белокочанной капусты, печени и белого соуса. Определены и научно обоснованы оптимальные композиционные составы по отношению к массе отварного оленьего легкого в составе – пассерованной моркови (25,9 %) и соуса (12,3 %); припущенной капусты (39,2%) и соуса (11,8%); жареной говяжьей печени (39,4 %) и соуса (27,8 %). Научно обоснован технологический режим маринования языка одомашненного северного оленя (с применением экстракта

корня имбиря 20,5 % в течение 6,3 часа) и разработана рецептура готового блюда «Заливное с оленьим языком «Вкус Севера» с его использованием. Изучена пищевая и биологическая ценность разработанной кулинарной продукции, степень удовлетворение потребности организма в витаминах и минеральных веществах. Экспериментально установлены и обоснованы сроки годности кулинарной продукции, составляющие 24 часа при температуре 4 ± 2 °С для заливного и 180 суток при температуре минус 18 °С для блинчиков с комбинированными фаршевыми начинками.

4. Проведена комплексная квалитетическая оценка качества разработанных кулинарных изделий из легкого и языка одомашненного северного оленя. Полученные данные подтверждают высокий уровень качества новой кулинарной продукции.

5. По результатам проведенной работы был разработан и утвержден комплект технической документации на кулинарную продукцию, изготовленную из легкого и языка домашнего северного оленя. Проведена апробация технологий разработанной кулинарной продукции из субпродуктов северного оленя в производственных условиях предприятия ООО «Фабрика Кухни» (г. Кола).

Список литературы

1. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1976. – 279 с.
2. Андрианов, В. А. Эволюция в изучении и освоении продовольственного потенциала российского сектора Арктики / В. А. Андрианов // Развитие Севера и Арктики: проблемы и перспективы : материалы межрегион. науч.-практ. конф., 14–16 нояб. 2012 г. / Ин-т экон. проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН. – Апатиты, 2012. – С. 73–75.
3. Беляевский, И. К. Маркетинговые исследования: информация, анализ, прогнозирование / И. К. Беляевский. – М. : Финпресс, 2001. – 327 с.
4. Бензик, И. Н. Безопасность использования легкого и языка одомашненного северного оленя для производства пищевых продуктов / И. Н. Бензик, Е. Г. Туршук // Развитие науки в области пищевой и легкой промышленности : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. с элементами науч. шк. для молодежи, 9–12 марта 2016 г. / МГУТУ им. К. Г. Разумовского. – М., 2016. – С. 35–37.
5. Бензик, И. Н. Субпродукты одомашненного северного оленя как источник полноценных белков / И. Н. Бензик, Е. Г. Туршук // Современные научные исследования в развитии общественного питания и пищевой промышленности : материалы междунар. науч.-практ. и науч.-метод. конф. проф.-преподав. состава и асп., 8 апр. 2016 г. / Белгор. ун-т кооп., экономики и права. – Белгород, 2016. – С. 122–128.
6. Бензик, И. Н. Исследование содержания минеральных веществ в легком и языке одомашненного северного оленя / И. Н. Бензик, Е. Г. Туршук // Вестник МГУТУ : тр. Мурман. гос. техн. ун-та. – Мурманск, 2015. – Т. 18, № 1. – С. 66–68.
7. Бензик, И. Н. Модернизация метода измерения реологического показателя качества языка северного оленя на приборе «Food checker» /

И. Н. Бензик, Л. К. Куранова // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства : IV Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, асп. і студ., 15–16 травня 2014 року : зб. праць / Нац. ун-т біоресурсів і природо-користування України. – Київ, 2014. – С. 69–70.

8. Березкин, В. Г. Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам. В 2 ч. Ч. 1 / В. Березкин, О. Микеш, И. Новак, З. Прохазка [и др.]. – М. : Мир, 1982. – 396 с.

9. Богдан, Е. Г. Разработка технологии и товароведная оценка мясных кулинарных изделий из мяса одомашненного северного оленя : спец. 05.18.15 : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Богдан Елена Геннадьевна. – Мурманск, 2019. – 23 с.

10. Бороздин, Э. К. Северное оленеводство / Э. К. Бороздин, В. А. Забродин, П. Н. Востряков [и др.]. – М. : Колос, 1979. – 286 с.

11. Бочкарева, З. А. Разработка технологий функциональных пищевых продуктов из рубленого мяса с продуктами переработки зерна : спец. 05.18.15 : дис. ... канд. техн. наук / Бочкарева Зенфира Альбертовна. – М., 2006. – 204 с.

12. Бражников, А. М. Формализация понятия качества в мясной промышленности / А. М. Бражников // Мясная индустрия СССР. – 1983. – № 2. – С. 31–34.

13. Быков, И. И. Экстрагирование биологически активных веществ из *Zingiber officinale Roscoe* в технологии фитопрепаратов (обзор) / И. И. Быков, Д. В. Компанцев, И. М. Привалов // Вестник СГМА. – Смоленск, 2017. – Т. 16, № 2. – С. 170–180.

14. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). Пересчитанные данные с учетом итогов ВСХП 2016 // Федеральная служба государственной статистики : сайт . – URL: <https://www.gks.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 21.12.2019).

15. Валь, О. М. Перспективы развития товарного производства на основе промышленной переработки продукции оленеводства / О. М. Валь // Международный технико-экономический журнал. – 2013. – № 5. – С. 51–55.
16. Валь, О. М. Развитие оленеводства как важный фактор жизнеобеспечения населения Севера России / О. М. Валь, Е. Я. Федорова // Теория и практика общественного развития. – 2019. – № 1 (131). – С. 55–60.
17. Величко, Н. А. Возможность использования капусты брокколи для обогащения мясных рубленых полуфабрикатов / Н. А. Величко, А. И. Машанов, И. В. Буянова // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2018. – № 3 (138). – С. 160–164.
18. Винокуров, И. Н. Инновационная технология развития домашнего оленеводства в Якутии : монография / И. Н. Винокуров, Л. Н. Владимиров, Е. Д. Алексеев. – Germany : Lambert Academic Publishing, 2014. – 313 с.
19. Вишняков, С. И. Обмен макроэлементов у сельскохозяйственных животных / С. И. Вишняков. – М. : Колос, 1967. – 256 с.
20. Владимиров, Л. Н. Научные аспекты возрождения северного оленеводства / Л. Н. Владимиров, И. С. Решетников, В. А. Роббек. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – 335 с.
21. Во Ван Ким Й. Оптимальные условия экстракции жгучих веществ из корня имбиря (*Zingiber officinale Roscoe*) / Во Ван Ким Й., А. А. Яковлева, Чыонг Суан Нам // Изв. вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2016. – № 1 (16). – С. 26–33.
22. Гнедов, А. А. Перспективы заготовки и переработки продукции домашнего оленеводства и промысла дикого северного оленя / А. А. Гнедов, А. А. Кайзер, Е. В. Марцеха // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 11. – С. 63–65.
23. Годовой отчет за 2017 год / Ком. по ветеринарии Мурм обл. – Мурманск, 2018. – URL: <https://veterinary.gov-murman.ru/documents/prilojeniya/albom2017.pdf> (дата обращения: 22.12.2021).
24. Горбунова, Н. А. Проектирование рецептур мясопродуктов лечебно-профилактического назначения из вторичного сырья, обогащенных метионином /

Н. А. Горбунова // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 26–27 июня 2007 г. : в 2 ч. / Волгогр. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2007. – Ч. 1. – С. 315–318.

25. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов : взамен ГОСТ 10444.15–75 : дата введения 1996–01–01 / разработан ВНИИКОП [и др.]. – М. : Стандартинформ, 2010. – 7 с.

26. ГОСТ 23042–2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира : взамен ГОСТ 23042–86 : дата введения 2017–01–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – М. : Стандартинформ, 2016. – 11 с.

27. ГОСТ 25011–2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка : взамен ГОСТ 25011–81 : дата введения 2018–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – М. : Стандартинформ, 2017. – 16 с.

28. ГОСТ 26570–95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция : взамен ГОСТ 26570–85 : дата введения 1997–01–01 / разработан МТК 4 [и др.]. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 16 с.

29. ГОСТ 26927–86. Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути : взамен ГОСТ 7636–85 : дата введения 1986–12–01 / разработан М-вом здравоохранения СССР [и др.]. – М. : Стандартинформ, 2010. – 14 с.

30. ГОСТ 26930–86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка : взамен ГОСТ 5512–50 : дата введения 1987–01–01 / разработан М-вом здравоохранения СССР [и др.]. – М. : Стандартинформ, 2010. – 8 с.

31. ГОСТ 28560–90. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* : введен впервые : дата введения 1991–06–30 / разработан ВНИИКОП. – М. : Стандартинформ, 2010. – 7 с.

32. ГОСТ 28566–90. Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества энтерококков : введен впервые : дата введения 1991–06–30 / разработан ВНИИКОП. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.

33. ГОСТ 29185–2014. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях : взамен ГОСТ 29185–91 : дата введения 2016–01–01 / разработан ВНИИКОП Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2015. – 16 с.

34. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов : введен впервые : дата введения 1998–01–01 / разработан ин-том питания РАМН. – М. : Стандартинформ, 2010. – 10 с.

35. ГОСТ 30502–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания магния : введен впервые : дата введения 1999–01–01 / разработан ЦИНАО [и др.]. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 8 с.

36. ГОСТ 30503–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия : введен впервые : дата введения 1999–01–01 / разработан ЦИНАО [и др.]. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 8 с.

37. ГОСТ 30504–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия : введен впервые : дата введения 1999–01–01 / разработан ЦИНАО [и др.]. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 10 с.

38. ГОСТ 30726–2001. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia coli* : введен впервые : дата введения 2002–06–30 / разработан ВНИИКОП [и др.]. – М. : Стандартинформ, 2013. – 8 с.

39. ГОСТ 31657–2012. Субпродукты птицы. Технические условия : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / разработан ВНИИКОП Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

40. ГОСТ 31659–2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella* : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / разработан ВНИИКОП. – М. : Стандартинформ, 2014. – 24 с.

41. ГОСТ 31727–2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

42. ГОСТ 31746–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / разработан ВНИИКОП. – М. : Стандартинформ, 2013. – 28 с.

43. ГОСТ 31747–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / разработан ВНИИКОП. – М. : Стандартинформ, 2013. – 20 с.

44. ГОСТ 31904–2012. Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний : введен впервые : дата введения 2013–07–01 / разработан ВНИИКОП. – М. : Стандартинформ, 2014. – 8 с.

45. ГОСТ 31988–2012. Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания : введен впервые : дата введения 2015–01–01 / разработан ВНИИС. – М. : Стандартинформ, 2014. – 14 с.

46. ГОСТ 32031–2012. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria Monocytogenes* : введен впервые : дата введения 2014–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2014. – 28 с.

47. ГОСТ 32161–2013. Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137 : введен впервые : дата введения 2014–07–01 / разработан ВНИИФТРИ. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

48. ГОСТ 32163–2013. Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90 : введен впервые : дата введения 2014–07–01 / разработан ВНИИФТРИ. – М. : Стандартинформ, 2013. – 12 с.

49. ГОСТ 32244–2013. Субпродукты мясные обработанные. Технические условия : введен впервые : дата введения 2015–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2019. – 15 с.

50. ГОСТ 32308–2013. Мясо и мясные продукты. Определение содержания хлорорганических пестицидов методом газожидкостной хроматографии : введен впервые : дата введения 2015–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2014. – 12 с.

51. ГОСТ 33319–2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги : введен впервые : дата введения 2016–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – М. : Стандартинформ, 2019. – 8 с.

52. ГОСТ 7269–2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести : взамен ГОСТ 7269–79 : дата введения 2017–01–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – М. : Стандартинформ, 2019. – 14 с.

53. ГОСТ 9959–2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки : взамен ГОСТ 9959–91 : дата введения 2017–01–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова. – М. : Стандартинформ, 2016. – 23 с.

54. ГОСТ Р 51447–99. Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб : введен впервые : дата введения 2001–01–01 / ТК 116 «Продукты переработки птицы, яиц и сублимационной сушки». – М. : Стандартинформ, 2018. – 6 с.

55. ГОСТ Р 51482–99. Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора : введен впервые : дата введения 2001–01–01 / разработан ТК 226 «Мясо и мясная продукция». – М. : Стандартинформ, 2010. – 6 с.

56. ГОСТ Р 51487–99. Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа : введен впервые : дата введения 2001–01–01 / разработан ТК 238 «Масла растительные и продукты их переработки». – М. : Стандартинформ, 2008. – 8 с.

57. ГОСТ Р 52427–2005. Промышленность мясная. Продукты пищевые. Термины и определения : введен впервые : дата введения 2007–01–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2007. – 24 с.
58. ГОСТ Р 55479–2013. Мясо и мясные продукты. Методы определения амино-аммиачного азота : введен впервые : дата введения 2014–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2014. – 8 с.
59. ГОСТ Р 55483–2013. Мясо и мясные продукты. Определение жирно-кислотного состава методом газовой хроматографии : введен впервые : дата введения 2014–07–01 / разработан ВНИИМП им. В. М. Горбатова Россельхозакадемии. – М. : Стандартинформ, 2014. – 16 с.
60. ГОСТ Р 55516–2013. Технологии пищевых продуктов холодильные. Термины и определения : введен впервые : дата введения 2014–04–01 / разработан ВНИИХИ Россельхозакадемии [и др.]. – М. : Стандартинформ, 2014. – 9 с.
61. Грачев, Ю. П. Математические методы планирования эксперимента / Ю. П. Грачев. – М. : Пищ. пром-сть, 1979. – 199 с.
62. Гринькова, Г. В. Товароведная характеристика субпродуктов дикого северного оленя / Г. В. Гринькова, Е. В. Марцеха, В. Г. Шелепов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 1 (32). – С. 11–17.
63. Гульчак, Ф. Я. Северное оленеводство / Ф. Я. Гульчак. – М. : Сельхозгиз, 1954. – 216 с.
64. Жаринов, А. И. Неординарные изделия из легких и свиной шкурки / А. И. Жаринов, А. А. Упырев, И. К. Мадалиев // Мясная промышленность. – 1992. – № 2. – С. 9–10.
65. Забродин, В. А. Развитие северного оленеводства в рамках осуществления арктических интересов России / В. А. Забродин, К. А. Лайшев, И. К. Дубовик // Известия СПбГАУ. – СПб., 2015. – № 40. – С. 108–112.

66. Иванищева, О. Н. Традиционная саамская культура в зеркале саамского языка / О. Н. Иванищева // Общество: философия, история, культура. – 2014. – № 4. – С. 38–41.
67. Иванов, В. А. Оленеводство в Арктическом субрегионе: состояние и направление развития / В. А. Иванов // Регион: экономика и социология. – 2014. – № 2 (82). – С. 39–51.
68. Иванов, В. А. Сельское хозяйство Северных и Арктических территорий: предпосылки, условия и возможности развития / В. А. Иванов, Е. В. Иванова // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера : Вестник науч.-исслед. центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования СГУ. – Сыктывкар, 2017. – № 2. – С. 22–33.
69. Истомин, А. В. Гигиенические проблемы экологии и здоровья человека в условиях Крайнего Севера / А. В. Истомин, Т. С. Шушкова, Б. М. Раенгулов. – М. : Экси, 2003. – 388 с.
70. Истомин, К. В. О динамике культуры оленей на Кольском полуострове / К. В. Истомин // Уральский исторический вестник. – 2017. – № 2 (55). – С. 16–24.
71. Казановский, Е. С. Ветеринарные проблемы северного оленеводства в регионе Большеземельской тундры / Е. С. Казановский, В. П. Карабанов, К. А. Клебенсон // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2010. – № 11. – С. 223–226.
72. Кантере, В. М. Сенсорный анализ продуктов питания / В. М. Кантере, В. А. Матисон, М. А. Фоменко. – М. : Тип. РАСХН, 2003. – 399 с.
73. Кароматов, И. Д. Морковь дикая, посевная / И. Д. Кароматов, К. Т. Тогбоев // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 5. – С. 204–215.
74. Касавина, Б. С. Минеральные ресурсы организма / Б. С. Касавина, В. П. Торбенко. – М. : Наука, 1975. – 198 с.
75. Касьянов, Г. И. Оценка аминокислотной сбалансированности продуктов питания / Г. И. Касьянов, Б. В. Артемьев, А. В. Козмава // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1998. – № 5/6. – С. 39–42.

76. Кацерикова, Н. В. Технология продуктов функционального питания / Н. В. Кацерикова. – Кемерово : КемТИПП, 2004. – 144 с.
77. Ковалева, О. А. Использование субпродуктов сельскохозяйственных животных в технологии производства консервов функционального назначения / О. А. Ковалева, Л. В. Шульгина // Пищевая промышленность. – 2015. – № 7. – С. 28–30.
78. Коснырева, Л. М. Виды порчи мясных субпродуктов / Л. М. Коснырева, Г. Г. Жарикова // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
79. Ксенз, М. В. Влияние высоких и низких температур на протеолитическую активность белокочанной капусты в мясорастительных кулинарных изделиях / М. В. Ксенз // Вестник Рос. ун-та кооперации. – 2009. – № 2 (4). – С. 165–168.
80. Кудряшов, Л. С. Оценка мяса северных оленей и качества вырабатываемых продуктов / Л. С. Кудряшов // Мясная индустрия. – 2010. – № 11. – С. 8–12.
81. Кузнецов, А. М. Методы и критерии оценки свежести субпродуктов (легкие, язык, вымя, рубец) : спец. 16.00.06 : дис. ... канд. ветеринар. наук / Кузнецов Александр Михайлович. – М., 2008. – 233 с.
82. Куранова, Л. К. Использование прибора «FoodChecker» для исследования структурно-механических свойств пищевых продуктов. Методические рекомендации / Л. К. Куранова // Наука и образование – 2011 : материалы междунар. науч.-техн. конф., 4–8 апр. 2011 г. / Мурман. гос. техн. ун-т ; Ун-т Тромсё. – Мурманск, 2011. – С. 908–911.
83. Лайшев, К. А. Агропромышленный комплекс Енисейского Севера / К. А. Лайшев, А. Д. Мухачев, В. М. Зеленский // Научное обеспечение рационального природопользования Енисейского Севера : сб. науч. тр. / СО РАСХН. – Новосибирск, 2002. – С. 3–31.
84. Лайшев, К. А. Развитие Северного оленеводства – важный фактор жизнеобеспечения населения Севера России / К. А. Лайшев, И. К. Дубовик //

Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2016. – Т. 11, № 2. – С. 789–791.

85. Ларина, Т. В. Содержание витамина U (S-метилметионина) в капустных овощах / Т. В. Ларина, Н. Н. Гесслер, А. А. Беззубов, Л. Г. Елизарова // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1991. – № 1/3. – С. 99–101.

86. Лашов, Б. В. Условия предпринимательства в традиционном хозяйстве коренных малочисленных народов севера (КМНС) / Б. В. Лашов // Вестник Ленингр. гос. ун-та им. А. С. Пушкина. – 2011. – Т. 6, № 1. – С. 25–43.

87. Лебедева, Л. И. Использование субпродуктов в России и за рубежом / Л. И. Лебедева, В. В. Насонова, М. И. Вережкина // Все о мясе. – 2016. – № 5. – С. 8–13.

88. Липатов, Н. Н. Принципы и методы проектирования рецептур пищевых продуктов, балансирующих рационы питания / Н. Н. Липатов // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1990. – № 6. – С. 5–10.

89. Липатов, Н. Н. Формализованный анализ аминокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью / Н. Н. Липатов, Г. Ю. Сажинов, О. И. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 8. – С. 11–14.

90. Липатов, Н. Н. Анализ алиментарной адекватности жировых компонентов перспективных видов сырья, балансирующего продукты питания детей в возрасте до 10-и лет / Н. Н. Липатов, О. И. Башкиров, А. Л. Геворгян // Научно-технологические и конкурентоспособные технологии продуктов питания со специальными свойствами : науч.-практ. конф., Углич, 11–12 сент. 2003 г. : сб. тр. / Рос. акад. с.-х. наук. – М., 2003. – С. 255–258.

91. Липатова, Л. П. Пути улучшения изделий из мяса для получения функциональных продуктов / Л. П. Липатова, В. А. Егорова // Известия Рос. экон. ун-та им. Г. В. Плеханова. – 2015. – № 4 (22). – С. 297–313.

92. Лисин, П. А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов / П. А. Лисин, Е. А. Молибога, Ю. А. Канушина, Н. А. Смирнова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 3 (95). – С. 26–28.

93. Лисицын, А. Б. Оленеводство – основной источник высококачественного мяса для народов Крайнего Севера / А. Б. Лисицын, А. В. Татулов, И. В. Сусь, Е. Н. Антонова // Мясная индустрия. – 2010. – № 11. – С. 24–27.

94. Лисицын, А. Б. Комплексное использование сырья в мясной отрасли АПК / А. Б. Лисицын, Н. Ф. Небурчилова, И. В. Петрунина // Пищевая промышленность. – 2016. – № 5 – С. 58–62.

95. Лисицын, А. Б. Новые виды консервов с использованием субпродуктов II категории и крови убойных животных / А. Б. Лисицын, Л. Б. Сметанина, Н. Ю. Федорова [и др.] // Все о мясе. – 2000. – № 4. – С. 3–8.

96. Лобанов, В. Г. Разработка технологии кулинарных изделий с использованием белокочанной капусты / В. Г. Лобанов, М. В. Ксенз // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 53–55.

97. Лобода, Е. А. Разработка технологий и товароведная оценка мясной кулинарной продукции из печени и сердца одомашненного северного оленя : спец. 05.18.04, 05.18.15 : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Лобода Екатерина Александровна. – Мурманск, 2013. – 24 с.

98. Логинов, В. Г. Оленеводство как базовая отрасль традиционного сектора АПК Севера / В. Г. Логинов // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 11 (129). – С. 74–77.

99. М 02–1009–08. Методика количественного химического анализа. Определение As, Pb, Cd, Sn, Cr, Cu, Fe, Mn и Ni атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией. – СПб., 2008. – 11 с.

100. М 04–07–2010. Методика измерений массовой доли витамина С в продуктах пищевых и сырье продовольственном флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». – СПб., 2010. – 28 с.

101. М 04–10–2007. Методика измерений массовой доли витаминов А (в форме ретинола) и Е (в форме α -токоферола) в пробах пищевых продуктов, продовольственного сырья и БАД методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром». – СПб., 2012. – 40 с.

102. М 04–56–2009. Методика измерений массовой доли витаминов В1 и В2 в пробах пищевых продуктов, продовольственного сырья и БАД флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». – СПб., 2009. – 32 с.

103. Мезенова, О. Я. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства продуктов питания путем математического планирования эксперимента / О. Я. Мезенова. – Калининград : Изд-во КГТУ, 2008. – 45 с.

104. Михалева, Е. В. Моделирование мясного фарша с использованием растительных смесей / Е. В. Михалева, Ю. А. Ренева // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 11 (165). – С. 32–36.

105. Молчанова, Е. Н. Оценка качества и значение пищевых белков / Е. Н. Молчанова, Г. М. Сусянок // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 1. – С. 16–22.

106. Морозова, Л. В. Химические элементы в организме человека : справ. материалы / под общ. ред. Л. В. Морозовой. – Архангельск : Помор. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2001. – 47 с.

107. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : дата введения 2021–07–22. – М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021. – 72 с.

108. МУК 4.1.1106–02. Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом : дата введения 2002–02–14. – М. : Федер. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 15 с.

109. МУК 4.1.1912–04. Определение остаточных количеств левомецитина (Хлорамфеникола, Хлормецитина) в продуктах животного происхождения

методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и иммуноферментного анализа : дата введения 2004–05–01. – М. : Федер. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 24 с.

110. МУК 4.1.2158–07. Определение остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы и сульфаниламидных препаратов в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа : дата введения 2007–01–18. – М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007. – 33 с.

111. МУК 4.2.1847–04. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов : дата введения 2004–06–20. – М. : Федер. центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.

112. Мурманская область в цифрах : стат. сб. / Федер. служба гос. статистики, Мурманскстат. – Мурманск : Мурманскстат, 2019. – 138 с.

113. Насонова, В. В. Перспективные пути использования субпродуктов / В. В. Насонова // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – Т. 3, № 3. – С. 64–73.

114. Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения / М. А. Николаева. – М. : Норма, 2007. – 437 с.

115. Новак, Г. В. Химический состав мяса северных оленей при применении различных типов кормления / Г. В. Новак, Л. Ф. Бодрова // Известия ОГАУ. – Оренбург, 2014. – № 6 (50). – С. 120–122.

116. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия : Постановление Правительства Рос. Федерации № 717 : от 14 июля 2012 г. // Собрание законодательства Рос. Федерации. – 2012. – № 32. – Ст. 4549.

117. О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального

и специализированного назначения : Постановление гл. гос. санитар. врача Рос. Федерации № 31 : от 14 июня 2013 г. // Российская газета. – 2013. – 18 сент.

118. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году : Государственный доклад. – М. : Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. – 191 с.

119. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году : Государственный доклад. – М. : Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 206 с.

120. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Рос. Федерации № 20 : от 21 янв. 2020 г. // Собрание законодательства Рос. Федерации. – 2020. – № 4. – Ст. 345.

121. Петрик, О. Б. Оценка качества продуктов убоя крупного рогатого скота при гидатидном эхинококкозе / О. Б. Петрик // Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубанского гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 80. – С. 670–680.

122. Поголовье оленей // Основные производственно-экономические показатели развития АПК районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 1991, 1997–1999 гг. – М. : Информагротех, 2000. – 78 с.

123. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность / В. М. Позняковский. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. – 528 с.

124. Помишин, С. Б. Происхождение оленеводства и domestикация северного оленя / С. Б. Помишин. – М. : Наука, 1990. – 141 с.

125. Пономарева, Т. А. Технологические аспекты применения добавок для расширения ассортимента мясных рубленых полуфабрикатов / Т. А. Пономарёва // Научный поиск. Технические науки : материалы III науч. конф. асп. и докт., апрель 2011 г. : в 2 т. / Юж.-Урал. гос. ун-т. – Челябинск, 2011. – Т. 1. – С. 156–159.

126. Потапова, А. А. Товароведная характеристика мелкоплодных сортов перца / А. А. Потапова // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2019. – № 2 (143). – С. 157–160.

127. Обоснование выбора растительного сырья и форм его переработки для обогащения пищевых продуктов / В. В. Пушмина, И. Н. Пушмина, Г. Г. Первышина, Л. М. Захарова // Вестник ТГЭУ. – Владивосток, 2017. – № 3. – С. 137–149.

128. Резниченко, И. Ю. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности / И. Ю. Резниченко, Т. В. Рензеева, А. Н. Табаторович [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 2 (45). – С. 149–162.

129. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колос, 2000. – 367 с.

130. Родионов, Г. В. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, Г. П. Табаков. – М. : КолосС, 2005. – 512 с.

131. Румшицкий, Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента / Л. З. Румшицкий. – М. : Наука, 1971. – 192 с.

132. Самченко, О. Н. Использование пряностей семейства Имбирные в качестве источника биологически активных веществ в изделиях из муки / О. Н. Самченко, О. Г. Чижикова // Вестник ТГЭУ. – Владивосток, 2008. – № 4. – С. 67–72.

133. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий : Нормат. документация для предприятий обществ. питания / сост. Румянцев А. В. – М. : Дело сервис, 1998. – 862 с.

134. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство // Федеральная служба государственной статистики : сайт – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/# (дата обращения: 03.03.2016).

135. Симонян, А. В. Использование нингидриновой реакции для количественного определения α -аминокислот в различных объектах /

А. В. Симонян, А. А. Саламатов, Ю. С. Покровская, А. А. Аванесян. – Волгоград : Изд-во ВолГМУ, 2007. – 106 с.

136. Скальный, А. В. Биоэлементология – новый термин или новое научное направление? / А. В. Скальный, И. А. Рудаков // Вестник ОГУ. – Оренбург, 2005. – № 2S-2 (40). – С. 4–8.

137. Складчиков, Л. Я. Целебные свойства пищевых растений / Л. Я. Складчиков. – М. : Россельхозиздат, 1975. – 272 с.

138. Степанова, И. А. Утилизация отходов агропромышленного комплекса / И. А. Степанова, А. С. Степанов. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. – 164 с.

139. Стыскин, Е. Л. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / Е. Л. Стыскин, Л. Б. Ициксон, Е. В. Брауде. – М. : Химия, 1986. – 288 с.

140. Субботина, М. А. Физиологические аспекты использования жиров в питании / М. А. Субботина // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4 (15). – С. 54–57а.

141. Сыроечковский, Е. Е. Дикие и домашние северные олени в России: тренды популяции в современных социально-экономических условиях / Е. Е. Сыроечковский. – М. ; СПб. : [б. и.], 2000. – 32 с.

142. Типсина, Н. Н. Использование белокочанной капусты в пищевой промышленности / Н. Н. Типсина, Е. Е. Ташлыкова // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2010. – № 11 (50). – 176–181.

143. Титов, Е. И. Оценка эффективности ферментативной обработки субпродуктов / Е. И. Титов, А. А. Щербинин, Л. Ф. Митасева, Н. В. Титова // Современные проблемы качества мясного сырья и его переработки : тез. докл. межгос. науч. семинара, 25–27 нояб. 1993 г. / Кемеров. технол. ин-т пищ. пром-сти. – Кемерово, 1993. – С. 20.

144. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции : Технический регламент Таможенного союза № 880 : Решение Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

145. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции : Технический регламент Таможенного союза № 68 : Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 9 окт. 2013 г. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

146. Турчанинов, Д. В. Актуальность разработки региональных таблиц химического состава пищевых продуктов / Д. В. Турчанинов // Актуальные проблемы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения : материалы VII межрегион. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 17 окт. 2007 г. : сб. материалов конф. : в 2 т. / Омская гос. мед. акад. – Омск, 2007. – Т. 1. – С. 207–210.

147. Туршук, Е. Г. Выявление предпосылок использования печени и сердца одомашненных северных оленей в производстве продуктов питания / Е. Г. Туршук, Е. А. Лобода // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 1 (24). – С. 85–89.

148. Туршук, Е. Г. Предпосылки использования легкого одомашненного северного оленя в производстве продуктов питания / Е. Г. Туршук, И. Н. Бензик // Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности : материалы Междунар. науч.-практ. конф. проф.-преподав. состава и асп., 10 апр. 2014 г. / Белгор. ун-т кооп., экономики и права. – Белгород, 2014. – С. 396–399.

149. Туршук, Е. Г. Разработка ценных пищевых продуктов с добавкой лекарственного природного сырья Крайнего Севера и их товароведная характеристика : спец. 05.18.15 : дис. ... канд. техн. наук / Туршук Евгения Григорьевна. – М., 2000. – 176 с.

150. Тутельян, В. А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам) / В. А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Б. П. Суханов, В. А. Кудашева. – М. : Колос, 2002. – 424 с.

151. Тюгай, М. И. Разработка технологии вареных колбас с использованием свойств наполнителя на основе лука и моркови : спец. 05.18.04 :

автореф. дис. ... канд. техн. наук / Тюгай Михаил Иннокентьевич. – М., 2004. – 28 с.

152. 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. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 360 с.

153. Химический состав пищевых продуктов. В 2 кн. Кн. 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина, М. И. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 224 с.

154. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 235 с.

155. Хозяев, В. И. Товароведение мяса боровой дичи, диких животных и нетрадиционного мясного сырья / В. И. Хозяев. – М. : Маркетинг, 2002. – 235 с.

156. Хороля, Д. О. Современная ситуация и тенденции в северном оленеводстве России / Д. О. Хороля // Современное состояние и пути развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации / под общ. ред. В. А. Штырова. – М., 2012. – С. 94–103.

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

158. Черняков, З. Е. Очерки этнографии саамов / З. Е. Черняков. – Рованиemi : Ун-т Лапландии, 1998. – 129 с.

159. Шорникова, Г. В. Формирование и оценка потребительских свойств мясных рубленых полуфабрикатов из оленины : спец. 05.18.15 : дис. ... канд. техн. наук / Шорникова Гелена Викторовна. – М., 2009. – 182 с.

160. Шульгин, Ю. П. Качество и биологическая ценность консервов на основе нетрадиционного мясного сырья / Ю. П. Шульгин, Ю. И. Приходько, Р. Ю. Шульгин, Т. Ю. Шкарина // Вестник КамчатГТУ. – 2018. – № 45. – С. 66–72.

161. Южаков, А. А. Северное оленеводство в XXI в.: генетический ресурс, культурное наследие и бизнес / А. А. Южаков // Арктика: экология и экономика. – 2017. – № 2 (26). – С. 131–137.
162. Яковлева, М. В. Растения, используемые в кормлении оленей / М. В. Яковлева, Е. А. Козина // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – Т. 2, № 7. – С. 654–657.
163. Abzhanova, S. A. Research of the impact of a vegetable protein composition on the functional and technological properties of national meat products / S. A. Abzhanova, A. A. Bulambayeva, B. S. Dzhetpisbaeva [et al.] // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. – 2018. – Vol. 20, № 4. – P. 1071–1080.
164. Alao, B. O. The Potential of Animal By-Products in Food Systems: Production, Prospects and Challenges / B. O. Alao, A. B. Falowo, A. Y. Chulayo, V. Muchenje // Sustainability. – 2017. – № 9. – P. 1089.
165. Cawthorn, D. M. The role of traditional and non-traditional meat animals in feeding a growing and evolving world / D. M. Cawthorn, L. C. Hoffman // Animal Frontiers. – 2014. – Vol. 4, № 4. – P. 6–12.
166. Dietary protein quality evaluation in human nutrition : Report of an FAO Expert Consultation. – Rome : FAO, 2013 – 66 p.
167. Drew, K. Global deer farming: past performance and future promise in a tribute to world deer farming / K. Drew // The Second World deer farming congress, June 15–16. – Limerick, Ireland, 1998. – P. 189–198.
168. Hayrapetyan, A. A. The development of technology for functional food products on based on combination of raw materials of vegetable and meat origin / A. A. Hayrapetyan, V. I. Manzhesov, S. Yu. Churikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 422. – P. 012040.
169. He, F. Y. Effect of Ginger Extract and Citric Acid on the Tenderness of Duck Breast Muscles / F. Y. He, H. W. Kim, K. E. Hwang [et al.] // Korean Journal for Food Science of Animal Resources. – 2015. – Vol. 35, № 6. – P. 721–730.

170. Huang, X. W. Purification, characterization, and milk coagulating properties of ginger proteases / X. W. Huang, L. J. Chen, Y. B. Luo [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94, № 5. – P. 2259–2269.
171. Huskisson, E. The Role of Vitamins and Minerals in Energy Metabolism and Well-Being / E. Huskisson, S. Maggini, M. Ruf // *Journal of international medical research*. – 2007. – Vol. 35, № 3. – P. 277–289.
172. Ivanka, S. Antioxidant activity of a ginger extract (*Zingiber officinale*) / S. Ivanka, A. Krastanov, A. Stoyanova [et al.] // *Food Chemistry*. – 2007. – Vol. 102, № 3. – P. 764–770.
173. Masuda, Y. Antioxidant properties of gingerol related compounds from ginger / Y. Masuda, H. Kikuzaki, M. Hisamoto, N. Nakatani // *BioFactors*. – 2004. – Vol. 21, № 1–4. – P. 293–296.
174. Millward, D. J. Amino acid scoring patterns for protein quality assessment / D. J. Millward // *The British journal of Nutrition*. – 2012. – Vol. 108, № Suppl. 2. – P. 31–43.
175. Moon, S. S. Effect of Proteolytic Enzymes and Ginger Extract on Tenderization of *M. pectoralis profundus* from Holstein Steer / S. S. Moon // *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. – 2018. – Vol. 38, № 1. – P. 143–151.
176. Nafi, A. Y. Properties of proteolytic enzyme from ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) / A. Y. Nafi, H. L. Foo, B. Jamilah, H. M. Ghazali // *International Food Research Journal*. – 2013. – Vol. 20, № 1. – P. 363–368.
177. National Nutrient Database for Standard Reference Release 27 // United States Department of Agriculture (USDA) : website. – URL: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb> (дата обращения: 28.10.2018).
178. Naveena, B. M. Tenderization of buffalo meat using plant proteases from *Cucumis trigonus Roxb* (Kachri) and *Zingiber officinale roscoe* (Ginger rhizome) / B. M. Naveena, S. K. Mendiratta, A. S. Anjaneyulu // *Meat Science*. – 2004. – Vol. 68, № 3. – P. 363–369.

179. Platel, K. Influence of dietary spices or their active principles on pancreatic digestive enzymes in albino rats / K. Platel, K. Srinivasan // *Nahrung*. – 2000. – Vol. 44, № 1. – P. 42–46.
180. Pradeep, R. Effect of raw ginger and ginger oil on pain / R. Pradeep, R. G. Devi, A. Jyothipriya // *Drug Invention Today*. – 2019. – Vol. 12, № 4. – P. 743–745.
181. Ruitong, D. Tenderizing and preserving yak meat by ginger extract (*Zingiber officinale* Rose) / D. Ruitong, Y. Zhi, L. Yuan [et al.] // *Journal of Muscle Foods*. – 2010. – Vol. 21, № 4. – P. 757–768.
182. Shukla, Y. Cancer preventive properties of ginger: a brief review / Y. Shukla, M. Singh // *Food and Chemical Toxicology*. – 2007. – Vol. 45, № 5. – P. 683–690.
183. Skarin, A. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective / A. Skarin, B. Ahman // *Polar Biology*. – 2014. – Vol. 37, № 7. – P. 1041–1054.
184. Thompson, E. H. Ginger rhizome: A new source of proteolytic enzyme / E. H. Thompson, I. D. Wolf, C. E. Allen // *Journal of Food Science*. – 1973. – Vol. 38, № 4. – P. 652–655.
185. Willerslev, R. Sacrifice as the ideal hunt: a cosmological explanation for the origin of reindeer domestication / R. Willerslev, P. Vitebsky, A. Alekseyev // *The Journal of the Royal Anthropological Institute*. – 2015 – Vol. 21, № 1. – P. 1–23.
186. Yang, J. H. Verwertung von Nebenprodukten der Schweineschlachtung in Taiwan / J. H. Yang, C. W. Lin // *Fleischwirtschaft*. – 1998. – Vol. 78, № 7. – P. 821–824.
187. Young, H. Y. Analgesic and anti-inflammatory activities of [6]-gingerol / H. Y. Young, Y. L. Luo, H. Y. Cheng [et al.] // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2005. – Vol. 96, № 1/2. – P. 207–210.

Приложение А

Патент РФ на изобретение «Способ производства маринованных полуфабрикатов
из оленьих языков»

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2732447

**Способ производства маринованных полуфабрикатов из
оленьих языков**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Мурманский государственный технический университет"
(ФГБОУ ВО "МГТУ") (RU)*

Авторы: *Бензик Илья Николаевич (RU), Бражная Инна
Эдуардовна (RU), Туршук Евгения Григорьевна (RU)*

Заявка № 2020106698

Приоритет изобретения 12 февраля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 16 сентября 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 12 февраля 2040 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Приложение Б

СОГЛАСОВАНО
Проректор по НР

К.Б. Аллояров
« 14 » 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО «Фабрика кухни»
Е.А. Смолякова
« 14 » 2019 г.



АКТ № 46/19

о внедрении результатов диссертационных исследований в производственный процесс

1. Наименование предложения для внедрения (научные разработки и другие результаты научно-исследовательской деятельности): часть результатов исследования, проведенного в рамках диссертации Бензик И. Н., по разработке технологии, композиционного состава и определения сроков годности заливного из языка одомашненного северного оленя

2. Кем предложена разработка: аспирант кафедры технологий пищевых производств Бензик И. Н., канд. техн. наук, профессор Туршук Е. Г., канд. техн. наук, профессор Бражная И. Э., кафедра технологий пищевых производств

(Ф.И.О., должность, подразделение)

3. Краткая аннотация: субпродукты одомашненного северного оленя обладают специфическим запахом, характерным для диких животных. Для многих потенциальных потребителей это является фактором, сдерживающим их от приобретения данного вида продукции. Разработка технологии производства и композиционного состава кулинарных изделий, обладающих нежной консистенцией и сбалансированным вкусом, вместе с уменьшением интенсивности специфического запаха, позволит значительно увеличить их спрос у потребителей. С целью решения данной проблемы был произведен подбор оптимального режима маринования языка одомашненного северного оленя и разработана рецептура, с добавлением продуктов растительного происхождения, позволивших добиться высоких органолептических показателей и увеличения биологической ценности продукта.

(характеристика результата, сделанный вывод)

4. Где и когда внедрено: результаты исследования актуальны, представляют практический интерес, приняты к внедрению в марте – апреле 2019 года в предприятие общественного питания ООО «Фабрика кухни»

(наименование производственного подразделения предприятия)

5. Эффективность от внедрения (повышение уровня рентабельности, эффективности производственной деятельности предприятия и т.д.): увеличение объема реализации услуг, за счет расширения ассортимента реализуемой продукции, отвечающего требованиям спроса

потребителей; повышение эффективности производственной деятельности предприятия за счет использования оптимальной технологии производства кулинарных изделий

6. Замечания, предложения: разработанная продукция рекомендуется для внедрения в промышленном производстве

От Мурманского государственного
технического университета

Ответственный исполнитель:

Туршук Е. Г. Туршук
«13» мая 2019 г.

От предприятия:

Заведующий производством

Мищенко А. Р. Мищенко
«16» мая 2019 г.

Исполнитель:

Бензик И. Н. Бензик
«13» мая 2019 г.

Бражная И. Э. Бражная
«13» мая 2019 г.

Приложение В

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по НР

К.Б. Аллюров



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ООО «Фабрика кухни»

Е.А. Смолякова



АКТ № 01/20

о внедрении результатов диссертационных исследований в производственный процесс

1. Наименование предложения для внедрения (научные разработки и другие результаты научно-исследовательской деятельности): часть результатов исследования, проведенного в рамках диссертации Бензик И. Н., по разработке технологии, композиционного состава и определения сроков годности блинчиков из легкого одомашненного северного оленя

2. Кем предложена разработка: аспирант кафедры технологий пищевых производств Бензик И. Н., канд. техн. наук, профессор Бражная И. Э., кафедра технологий пищевых производств

(Ф.И.О., должность, подразделение)

3. Краткая аннотация: субпродукты одомашненного северного оленя являются перспективным сырьем для производства пищевых продуктов. По содержанию основных компонентов пищи они не уступают говяжьим и свиным субпродуктам, а по содержанию витаминов и минеральных веществ - превосходят мясо. Но для обеспечения возможности их использования в пищевой промышленности одним из основных факторов является обеспечение их востребованности у потребителей. Для решения этой задачи, с учетом результатов маркетингового исследования, нами были разработаны научно обоснованные рецептуры и технологии приготовления блинчиков из легкого одомашненного северного оленя, определены сроки годности

(характеристика результата, сделанный вывод)

4. Где и когда внедрено: результаты исследования актуальны, представляют практический интерес, приняты к внедрению в декабре 2019 года в предприятие общественного питания ООО «Фабрика кухни»

(наименование производственного подразделения предприятия)

5. Эффективность от внедрения (повышение уровня рентабельности, эффективности производственной деятельности предприятия и т.д.): увеличение объема реализации услуг, за счет расширения ассортимента реализуемой продукции, отвечающего требованиям спроса потребителей; повышение эффективности производственной деятельности предприятия за счет

использования оптимальных рецептур и технологий производства кулинарных изделий

б. Замечания, предложения: разработанная продукция рекомендуется для внедрения в промышленном производстве

От Мурманского государственного
технического университета

Ответственный исполнитель:

Бражная И. Э. Бражная
«16» марта 2020г.

Исполнитель:

Бензик И. Н. Бензик
«16» марта 2020г.

От предприятия:

Заведующий производством

Мищенко А. Р. Мищенко
«19» марта 2020г.

Приложение Г



АКТ

о внедрении результатов ГБ НИР «Исследование свойств сырья и разработка технологий производства пищевой продукции из сырья Северо-Западного региона» № ГР 01200808777 в учебный процесс

1. **Наименование предложения для внедрения:** технология кулинарных изделий и полуфабрикатов из субпродуктов одомашненного северного оленя, а также нормативные документы в виде технико-технологических карт, проекты технических условий и технологических инструкций.

2. **Кем предложена разработка:** профессор, к.т.н. Туршук Е. Г.; аспирант очной формы обучения Бензик И. Н.; кафедра технологий пищевых производств.

3. **Краткая аннотация разработки:** технология предусматривает изготовление кулинарных полуфабрикатов и блюд из неиспользуемого и малоиспользуемого сырья Крайнего севера – субпродуктов одомашненного северного оленя. Данное сырье обладает более высокой пищевой и биологической ценностью, чем традиционное. Продукция, изготовленная с использованием субпродуктов одомашненного северного оленя, отличается повышенным содержанием кальция, марганца, железа и витаминов группы В, играющих важную роль в питании детей и людей пожилого возраста. Разработанные виды продукции позволят разнообразить ассортимент данных группы товаров.

4. **Где и когда внедрено:**

выполнение выпускных квалификационных работ:

Бензик Илья Николаевич «Проект ресторана национальной кухни в п. Ревда с разработкой технологии и научно-обоснованных рецептур и режимов производства холодных закусок из субпродуктов оленины» (руководитель Туршук Е. Г., 2011 г.);

Лубкова Марина Владимировна «Проект ресторана национальной кухни в с. Ловозеро с разработкой технологии и научно-обоснованных рецептур и

режимов производства вторых блюд из субпродуктов оленины»
(руководитель Туршук Е. Г., 2012 г.);

Дмитриева Александра Игоревна «Проект кафе общего типа в г. Мурманске с разработкой технологии и научно-обоснованных рецептов и режимов производства блюд из субпродуктов оленя (с элементами НИР)»
(руководитель Туршук Е. Г., 2013 г.);

Белова Таисия Михайловна «Проект кафе национальной кухни народов Крайнего Севера в поселке Ревда (с элементами НИР)» (руководитель Туршук Е. Г., 2016 г.);

Белова Таисия Михайловна «Товароведная характеристика и разработка технологии кулинарных изделий из почек одомашненного северного оленя»
(руководитель Туршук Е. Г., 2018 г.);

По результатам защиты выпускных квалификационных работ (ВКР):

Бензик И. Н. рекомендован к поступлению в аспирантуру на заочную форму обучения ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», ВКР рекомендована к внедрению в производство;

Лубкова М. В. рекомендована к поступлению в магистратуру ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Дмитриева А. И. рекомендована к поступлению в очную магистратуру ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», ВКР рекомендована к внедрению в производство;

Белова Т. М. рекомендована к поступлению в очную магистратуру ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет».

По результатам защиты ВКР по направлению 19.04.04 (магистерской диссертации) Белова Т. М. рекомендована к поступлению в аспирантуру ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», ВКР рекомендована к внедрению в производство.

5. *Учебно-методическая (научно-методическая) эффективность внедрения:* повышение уровня профессиональной подготовки обучающихся направлений 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» и 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Протокол заседания кафедры технологий пищевых производств от 10 сентября 2019 г. № 1.

Заведующий кафедрой ТПП



В. А. Гроховский

Директор естественно-технологического института



Л. А. Петрова

Приложение Д

Кафедра технологий пищевых производств **Мурманского государственного технического университета (МГТУ)** проводит социологический опрос, целью которого является выявление спроса на новую кулинарную продукцию. Просим Вас ответить на поставленные вопросы. Это займет немного времени и поможет улучшить торговое обслуживание жителей нашего города ☺!

1. Употребляете ли Вы в пищу субпродукты и кулинарную продукцию из них:
 - да
 - нет
 - затрудняюсь ответить

2. Как часто Вы покупаете субпродукты и кулинарную продукцию из них:
 - один раз в неделю
 - несколько раз в неделю
 - один раз в месяц
 - один раз в полгода
 - реже

3. Какие виды субпродуктов (и кулинарной продукции из них) вы предпочитаете покупать:
 - куриные
 - говяжьи
 - свиные
 - из других видов сырья

4. Где Вы обычно покупаете субпродукты и кулинарную продукцию из них (несколько вариантов ответа):
 - продовольственный магазин шаговой доступности (“магазин у дома”)
 - специализированный магазин (мясной, кулинарный и т. д.)
 - супермаркет
 - гипермаркет
 - рынок

5. Вы предпочитаете покупать необработанные субпродукты или кулинарную продукцию из них:
 - необработанные субпродукты (сырые, без кулинарной обработки)
 - кулинарные изделия и/или полуфабрикаты (блинчики с начинками, оладьи, торты и т.д.)
 - и то, и другое

6. При выборе кулинарной продукции Вы отдаете предпочтение местным (Мурманская область) производителям:
 - да
 - нет

7. По какой причине Вы приобретаете кулинарные изделия из субпродуктов?
 - сложность приготовления аналогичных изделий
 - нехватка времени
 - приемлемые органолептические свойства (вкус, запах и т. д.)

8. Вы предпочитаете покупать кулинарные изделия:

- замороженные
- охлажденные
- другое

9. На какие параметры Вы обращаете внимание при выборе кулинарных изделий из субпродуктов:

	Всегда	Иногда	Никогда
Торговая марка			
Упаковка (вид)			
Цена			
Состав			
Срок годности (продолжительность)			
Вкусовые характеристики			

10. По Вашему мнению достаточно ли широко представлен ассортимент кулинарных изделий из субпродуктов:

- недостаточно
- приемлемо
- излишне разнообразен
- затрудняюсь ответить

11. Интересны ли Вам кулинарные изделия из субпродуктов от нетрадиционных видов животных (олений, лосей и пр.):

- интересны
- безразличны
- не интересны

В заключение немного о себе:

1. Ваш пол:

- М
- Ж

2. Возраст:

- до 20 лет
- 20 - 40 лет
- 40 - 60 лет
- старше 60 лет

3. К какой группе населения по доходам Вы себя относите:

- низкий
- ниже среднего
- средний
- выше среднего
- высокий

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ В ОПРОСЕ!
ВАШЕ МНЕНИЕ ОЧЕНЬ ВАЖНО ДЛЯ НАС!

Приложение Е

Балльная шкала для оценки органолептических показателей

Наименование показателя	Коэффициент весомости	Баллы	Словесная характеристика
1	2	3	4
Внешний вид	0,2	5	Изделие сохранило форму. Изделие имеет однородный светло- или темно-серый цвет, характерный для данного вида тепловой обработки
		4	Изделие незначительно деформировано. Изделие имеет светло- или темно-серый цвет
		3	Изделие плохо сохранило форму, имеются повреждения на поверхности. Изделие имеет неоднородную окраску светло- или темно-серого цвета
		2	Изделие имеет на разрезе вкрапления розового цвета или крови
		1	Изделие недоваренное, на разрезе розового цвета
Запах	0,15	5	Свойственный данному продукту, без порочащих признаков, аромат специй выражен умеренно
		4	Свойственный данному продукту, запах едва уловим. Аромат специй выражен умеренно
		3	Слабовыраженный запах дичи. Аромат специй выражен умеренно
		2	Умеренный запах, присущий диким животным и/или чрезмерно выраженный аромат специй
		1	Запах дичи сильно выражен, либо резкий аромат специй
Консистенция	0,3	5	Консистенция нежная, умеренно плотная, в меру упругая
		4	Консистенция нежная, умеренно плотная
		3	Консистенция очень мягкая, либо жесткая
		2	Консистенция рыхлая, либо сложно разжевываемая
		1	Паштетообразная, либо не разжевываемая
Вкус	0,35	5	Вкус свойственный продукту, умеренный привкус специй, приятное послевкусие. Без порочного привкуса.
		4	Вкус свойственный продукту, умеренно выраженный привкус специй.
		3	Слабовыраженный вкус продукта и специй. Едва уловимая горечь, либо порочный привкус
		2	Сильно выраженный вкус специй, перебивающий вкус продукта. Выраженная горечь, либо порочный привкус
		1	Резкий неприятный вкус

Приложение Ж

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

ОКПД 2 10.13.14.800

ОКС 67.120.10 (Группа Н11)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ИР МГТУ
К. Б. Аллояров
16 марта 2020 г.



**ЯЗЫК ОЛЕНИЙ «СЕВЕРНЫЙ»
ПРОДУКТ МЯСНОЙ ОТВАРНОЙ, ОХЛАЖДЕННЫЙ**

Технические условия
ТУ 10.13.14.800-100-00471633-2020
(Утверждены впервые)

Дата введения в действие – 16.03.2020

РАЗРАБОТАНО:
ФГБОУ ВО «МГТУ»

Профессор кафедры технологий
пищевых производств,
канд. техн. наук
Бражная И.Э. Бражная

Аспирант
Бензик И. Н. Бензик

г. Мурманск
2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ИР МГТУ
К. Б. Аллюров
16 марта 2020 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по изготовлению языка оленьего «Северного», продукта мясного отварного,
охлажденного

ТИ 100-2020

г. Мурманск
2020

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № __

ЗАЛИВНОЕ С ОЛЕНЬИМ ЯЗЫКОМ «ВКУС СЕВЕРА»

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «Заливное с оленьим языком «Вкус севера», вырабатываемое ООО «Фабрика Кухни» и реализуемое в ресторане «Фабрика Кухни».

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления блюда «Заливное с оленьим языком «Вкус севера», должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г	
	Брутто	Нетто
Язык оленя	125	121
Лук репчатый свежий	4	3
Петрушка (корень) свежий	3	2
Соль поваренная	4	3
Перец черный горошком	0,7	0,7
Масса отварного языка	-	80
Масса очищенного языка	-	70
Для маринада:		
Вода	109	109
Корень имбиря	21	18
Масса маринада		121
Для желе:		
Бульон мясокостный прозрачный	125	125
Желатин	10	10
Лавровый лист	0,2	0,2
Гвоздика	0,1	0,1
Перец черный горошком	0,1	0,1
Масса желе мясного	-	125
Морковь столовая свежая	13	10
Горошек зеленый консервированный	10	6
Перец сладкий	8	7
Кресс салат	12	10
Петрушка зелень	7	5
Соус-хрен	20	20
Выход блюда		250

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Языки одомашненного северного оленя размораживают на воздухе при температуре от 15 до 18 °С, укладывая их в один ряд на противень или в другую посуду. Процесс размораживания считают законченным, когда температура в толще субпродукта достигнет от 0 до 1 °С. Язык промывают в холодной воде, при необходимости язык зачищают и повторно промывают.

Корень имбиря промывают, очищают, повторно промывают, нарезают и измельчают в блендере с добавлением холодной кипяченой воды в отношении 1:1 к массе очищенного корня до получения однородной кашицеобразной консистенции и процеживают экстракт через два слоя марли. Полученный экстракт корня имбиря разбавляют холодной кипяченой водой согласно рецептуре и производят маринование языка при соотношении маринада к массе языка 1:1, путем его полного погружения в маринад. Маринование проводят в течении 6,3 часа при температуре 4 ± 2 °С.

Морковь и корень петрушки промывают, очищают, повторно промывают и нарезают. Морковь нарезают мелким кубиком, корень петрушки нарезают на половинки или крупным кубиком. Лук очищают, промывают и нарезают на половинки. Перец сладкий промывают, удаляют плодоножку и семена, промывают и нарезают соломкой. Зелень петрушки и кресс салат перебирают, промывают и обсушивают. Зелень петрушки разделяют на веточки и отделяют листья.

Производят варку маринованного языка в воде (соотношение 1:3), с добавлением предварительно подготовленного репчатого лука и корня петрушки. Язык отваривают на слабом огне в течении 1 часа 40 минут, до достижения кулинарной готовности. За 10 минут до окончания варки добавляют соль и перец черный горошком.

После доведения до кулинарной готовности, языки незамедлительно опускают в холодную кипяченую воду и очищают от кожи. Языки охлаждают до температуры 18 °С и нарезают поперек под углом 30 градусов на кружочки толщиной от 3 до 5 мм.

К прозрачному мясокостному бульону добавляют специи (перец черный горошком, гвоздику и лавровый лист), доводят бульон до кипения охлаждают до температуры плюс 60 °С и процеживают. К бульону добавляют предварительно замоченный в воде, набухший желатин, тщательно перемешивают до полного растворения и процеживают. Доводят до кипения, после чего охлаждают до температуры плюс 18 °С.

Подготовленную морковь припускают в течение 15 минут, охлаждают до температуры плюс 18 °С.

Часть бульона заливают в форму и охлаждают до плюс 4 °С. В форму последовательно укладывают отварной, нарезанный язык, припущенную морковь, консервированный зеленый горошек и зелень петрушки, повторяя этапы добавления желе и охлаждения до плюс 4 °С.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Язык заливной "Северный" реализуют на тарелке закусочной.

Перед подачей форму с заливным погружают на несколько секунд в воду с температурой не менее 90 °С и выкладывают заливное на тарелку, украшают сладким перцем и кресс салатом. Дополнительно к блюду подают соус хрен.

Температура подачи заливного должна быть от плюс 4 до плюс 6 °С.

Срок годности блюда составляет 24 часа при температуре от плюс 2 до плюс 6 °С.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества:

Внешний вид – желе хорошо застывшее, ингредиенты аккуратно нарезаны и равномерно распределены, желе не имеет трещин, заливное украшено кресс салатом и сладким перцем.

Консистенция – свойственная каждому виду продуктов (овощей и языка – мягкая; желе – упругая, плотная).

Вкус – выраженный мясной, свойственный входящим в состав ингредиентам, без порочащих привкусов.

Запах – ярко выраженный мясной, со слабовыраженным ароматом специй.

6.2 Микробиологические показатели блюда «Язык заливной «Северный» должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, приложение 1, приложение 2.

7 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ блюда «Язык заливной «Северный» на выход – 250 г

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал / кДж
26,25	21,92	3,57	316,56 / 1324,49

Инженер-технолог / _____ / _____
(подпись) ФИО

Ответственный исполнитель / _____ / _____
(подпись) ФИО

Приложение И

Балльная шкала для органолептической оценки

Наименование показателя	Коэффициент весомости	Баллы	Словесная характеристика
1	2	3	4
Внешний вид	0,3	5	Блинчики золотистого цвета, правильной формы, без разрывов. На разрезе фарш коричневого или серого цвета, характерный для вида тепловой обработки, с равномерно распределенными включениями входящих в состав компонентов
		4	Блинчики золотистого цвета, правильной формы, без разрывов. На разрезе фарш темно-коричневого или темно-серого цвета, характерный для вида тепловой обработки, с равномерно распределенными включениями входящих в состав компонентов
		3	Блинчики золотистого цвета, незначительно деформированы, без разрывов. На разрезе фарш неоднородного темно-коричневого или темно-серого цвета, ингредиенты распределены неравномерно.
		2	Блинчики бледного/ коричневого цвета, либо деформированы, либо с разрывами. На разрезе фарш неоднородного темно-коричневого либо розового цвета, ингредиенты распределены неравномерно.
		1	Блинчики недопечены/темно-коричневого цвета, сильно деформированы, либо с разрывами. На разрезе фарш имеет включения черного либо розового/красного цвета.
Запах	0,15	5	Свойственный продукту, без порочащих признаков, аромат специй и пассерованных овощей выражен умеренно
		4	Свойственный продукту, запах едва уловим. Аромат специй и пассерованных овощей выражен умеренно
		3	Слабовыраженный запах дичи. Аромат специй и пассерованных овощей выражен умеренно
		2	Умеренный запах, присущий диким животным и/или чрезмерно выраженный аромат специй и пассерованных овощей
		1	Запах дичи сильно выражен, либо резкий аромат специй, пассерованных овощей
Консистенция	0,1	5	Блинчики пористые, мягкие, эластичные. Консистенция фарша нежная, умеренно плотная.
		4	Блинчики пористые, мягкие, эластичные. Консистенция фарша нежная, незначительно рассыпчатая
		3	Блинчики слабо пористые / края ломкие. Консистенция фарша очень мягкая, либо рассыпчатая.
		2	Блинчики непористые, ломкие. Фарш сухой, либо водянистый.
		1	Блинчики недожаренные, либо подгорелые. Фарш не поддается формованию.
Вкус	0,45	5	Вкус приятный, свойственный компонентам, входящим в состав. Умеренно выражен.
		4	Вкус приятный, свойственный компонентам, входящим в состав. Несколько ослаблен.
		3	Чувствуется специфический привкус, преобладание вкуса одного компонента над остальными.
		2	Выраженная горечь, либо порочащий привкус.
		1	Резкий неприятный вкус.

Приложение К

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

ОКПД 2 10.13.14.818

ОКС 67.120.10 (Группа Н11)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ИР МГТУ
К. Б. Аллюров
20.05.2019 г.

**БЛИНЧИКИ МЯСНЫЕ ФАРШИРОВАННЫЕ
БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫЕ
«ДАРЫ ЗАПОЛЯРЬЯ»**

Технические условия
ТУ 10.13.14.818-085-00471633-2019
(Утверждены впервые)

Дата введения в действие – 20.05.2019

РАЗРАБОТАНО:
ФГБОУ ВО «МГТУ»

Профессор кафедры технологий
пищевых производств,
канд. техн. наук

Е.Г. Туршук Е.Г. Туршук

Профессор кафедры технологий
пищевых производств,
канд. техн. наук

И.Э. Бражная И.Э. Бражная

Аспирант

И. Н. Бензик И. Н. Бензик

г. Мурманск
2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР МГТУ
К. Б. Аллояров
20-04-2019 2019 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по изготовлению блинчиков мясных фаршированных
быстрозамороженных «Дары Заполярья»
ТИ 085-2019

г. Мурманск
2019

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № __

Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и моркови

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «Блинчики “Дары Заполярья” с фаршем из оленьего легкого и моркови», вырабатываемое ООО «Фабрика Кухни» и реализуемое в ресторане «Фабрика Кухни».

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления «Блинчиков “Дары Заполярья” с фаршем из оленьего легкого и моркови», должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов	Расход сырья и продуктов на 10 порций, г	
	Брутто	Нетто
1	4	5
Легкое	755	705
Лук репчатый	23	19
Морковь	26	19
Петрушка корень	21	16
Соль	13	13
Масса отварного легкого	-	640
Лук репчатый	250	200
Масса пассерованного лука	-	130
Морковь	330	245
Масса пассерованной моркови	-	165
Перец черный	0,2	0,2
Соль	3	3
Масло растительное	50	50
Масса фарша	-	930
Бульон	86	86
Масло сливочное	4	4
Мука пшеничная	6	6
Лук репчатый	4	3
Петрушка (корень)	3	2
Перец черный молотый	0,1	0,1
Соль	0,5	0,5
Масса соуса	-	78
Мука пшеничная	516	516
Молоко 2,5%	650	650
Вода	650	650
Яйца куриные	2 1/2 шт	100
Сахар	30	30
Соль	10	10
Масса теста	-	1950
Масло растительное	30	30
Масса блинчиков	-	1250
Выход изделия	-	2250

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Куриные яйца овоскопируют, обрабатывают сначала теплым 1-2 % раствором кальцинированной соды, потом 0,5 % раствором хлорамина или другими разрешенными для этих целей моющими и дезинфицирующими средствами, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Муку просеивают на мелком сите.

Подготовленные яйца очищают от скорлупы, добавляют соль, сахар размешивают, добавляют холодную воду, всыпают подготовленную муку и взбивают до получения однородной массы, постепенно добавляют холодное молоко. Готовое жидкое тесто процеживают.

Блинчики выпекают на смазанных растительным маслом и разогретых сковородах диаметром 26 см, либо на блинных автоматах. Налитое тесто поворачиванием сковороды распределяют ровным тонким слоем (не более 2 мм) по всей поверхности и обжаривают с двух сторон до появления золотистого цвета, после чего блинчики снимают и охлаждают до комнатной температуры.

Репчатый лук очищают, промывают и нарезают луковички пополам для варки оленьего легкого, крошкой - для пассерования и приготовления соуса. Морковь и корень петрушки промывают, очищают, повторно промывают. Морковь натирают на крупной терке для пассерования или нарезают поперек или крупными кубиками для варки субпродуктов. Корень петрушки нарезают крупными кубиками для варки.

Сливочное масло освобождают от упаковки, зачищают, нарезают на куски, растапливают на сковороде. В растопленное сливочное масло всыпают подготовленную муку и пассеруют при непрерывном помешивании, не допуская пригорания. В пассерованную муку, охлажденную до 60 °С, вливают четвертую часть предварительно нагретого до 60 °С бульона и вымешивают до образования однородной массы, затем постепенно добавляют оставшийся бульон. После этого в соус кладут подготовленный корень петрушки, репчатый лук и варят до размягчения репчатого лука и корня петрушки. За 5 минут до конца варки добавляют соль и перец черный молотый. Соус протирают через сито и доводят до кипения, но не кипятят.

Подготовленную морковь и репчатый лук пассеруют на сковороде с добавлением растительного масла при температуре 120 °С, репчатый лук - до золотисто-желтого цвета, морковь - до золотисто-оранжевого цвета.

Оленьи легкие размораживают на воздухе, в специализированном помещении (мясном цехе) при температуре от 15 до 18 °С, укладывая их в один ряд на противень или в другую посуду. Процесс размораживания считается законченным, когда температура в толще субпродукта достигнет от 0 до 1 °С. После размораживания легкие промывают, зачищают от возможных остатков жира, крупных бронхов и загрязнений и повторно промывают холодной проточной водой. Легкое нарезают кусками размером от 10 до 15 см.

Подготовленное оленье легкое погружают в воду в отношении 1 : 3, доводят до кипения и варят в течении 10 минут. Полученный отвар сливают, помещают легкое в кипящую воду (отношение 1 : 3) и варят еще 1 час 50 минут, с добавлением подготовленной моркови, репчатого лука и корня петрушки. За 5 минут до конца варки добавляют соль и перец черный горошком.

Прошедшее тепловую обработку оленье легкое измельчают на мясорубке с диаметром отверстий 4 мм. Измельченное легкое, пассерованную морковь и репчатый лук

соединяют с соусом, перемешивают и обжаривают при температуре 160 °С в течение 2 минут. Полученный фарш охлаждают.

На подготовленный блинчик выкладывают подготовленный фарш, блинчик заворачивают в форме конверта.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Блинчики фаршированные реализуют на тарелке столовой.

Перед подачей один из блинчиков разрезают под углом, выкладывают половинки друг на друга.

Температура подачи блинчиков - 65 °С.

Срок годности блюда составляет 24 часа при температуре от плюс 2 до плюс 6 °С.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества:

Внешний вид – блинчики золотистого цвета, свернуты в форме конвертов, правильной формы, без разрывов, фаршированы. На разрезе блинчики хорошо прожарены. Фарш равномерно измельченный, коричневого или серого цвета, с равномерно распределенными включениями входящих в состав ингредиентов.

Консистенция блинчиков – пористая, мягкая, эластичная. Консистенция фарша – нежная, умеренно плотная.

Вкус – выраженный мясной, свойственный входящим в состав ингредиентам, без порочащих привкусов.

Запах – свойственный изделиям данного вида и компонентам, входящим в состав, без порочащих признаков, аромат специй и пассерованных овощей выражен умеренно.

6.2 Микробиологические показатели блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и моркови должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, приложение 1, приложение 2.

7 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и моркови на выход – 225 г

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал / кДж
20,24	11,04	45,98	364,24 / 1523,98

Инженер-технолог/ _____ / _____
(подпись) ФИО

Ответственный исполнитель / _____ / _____
(подпись) ФИО

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № __

Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и капусты

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и капусты», вырабатываемое ООО «Фабрика Кухни» и реализуемое в ресторане «Фабрика Кухни».

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления «Блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и капусты», должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов 1	Расход сырья и продуктов на 10 порций, г	
	Брутто 2	Нетто 3
Легкое	670	625
Лук репчатый	21	17
Морковь	23	17
Петрушка корень	19	15
Соль	11	11
Масса отварного легкого	-	565
Лук репчатый	220	175
Масса пассерованного лука	-	115
Морковь	735	545
Масса пассерованной моркови	-	370
Капуста белокочанная	370	295
Масса припущенной капусты	-	222
Перец черный молотый	0,2	0,2
Соль	3	3
Масло растительное	60	60
Масса фарша	-	940
Бульон	75	75
Масло сливочное	3	3
Мука пшеничная	5	5
Лук репчатый	3	2
Петрушка (корень)	3	2
Перец черный молотый	0,1	0,1
Соль	0,5	0,5
Масса соуса	-	67
Мука пшеничная	516	516
Молоко 2,5%	650	650
Вода	650	650
Яйца куриные	2 1/2 шт	100
Сахар	30	30
Соль	10	10
Масса теста	-	1950
Масло растительное	30	30
Масса блинчиков	-	1250
Выход изделия	-	2250

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Куриные яйца овоскопируют, обрабатывают сначала теплым 1-2 % раствором кальцинированной соды, потом 0,5 % раствором хлорамина или другими разрешенными для этих целей моющими и дезинфицирующими средствами, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Муку просеивают на мелком сите.

Подготовленные яйца очищают от скорлупы, добавляют соль, сахар размешивают, добавляют холодную воду, всыпают подготовленную муку и взбивают до получения однородной массы, постепенно добавляют холодное молоко. Готовое жидкое тесто процеживают.

Блинчики выпекают на смазанных растительным маслом и разогретых сковородах диаметром 26 см, либо на блинных автоматах. Налитое тесто поворачиванием сковороды распределяют ровным тонким слоем (не более 2 мм) по всей поверхности и обжаривают с двух сторон до появления золотистого цвета, после чего блинчики снимают и охлаждают до комнатной температуры.

Репчатый лук очищают, промывают и нарезают луковички пополам для варки оленьего легкого, крошкой - для пассерования и приготовления соуса. Морковь и корень петрушки промывают, очищают, повторно промывают. Морковь натирают на крупной терке для пассерования или нарезают поперек или крупными кубиками для варки субпродуктов. Корень петрушки нарезают крупными кубиками для варки. Белокочанную капусту очищают от загрязненных и поврежденных листьев, промывают, удаляют кочерыжку и нарезают крошкой.

Сливочное масло освобождают от упаковки, зачищают, нарезают на куски, растапливают на сковороде. В растопленное сливочное масло всыпают подготовленную муку и пассеруют при непрерывном помешивании, не допуская пригорания. В пассерованную муку, охлажденную до 60 °С, вливают четвертую часть предварительно нагретого до 60 °С бульона и вымешивают до образования однородной массы, затем постепенно добавляют оставшийся бульон. После этого в соус кладут подготовленный корень петрушки, репчатый лук и варят до размягчения репчатого лука и корня петрушки. За 5 минут до конца варки добавляют соль и перец черный молотый. Соус протирают через сито и доводят до кипения, но не кипятят.

Подготовленную морковь, репчатый лук пассеруют на сковороде с добавлением растительного масла при температуре 120 °С, репчатый лук - до золотисто-желтого цвета, морковь - до золотисто-оранжевого цвета. Подготовленную капусту припускают с добавлением растительного масла и соли до готовности.

Оленьи легкие размораживают на воздухе, в специализированном помещении (мясном цехе) при температуре от 15 до 18 °С, укладывая их в один ряд на противень или в другую посуду. Процесс размораживания считается законченным, когда температура в толще субпродукта достигнет от 0 до 1 °С. После размораживания легкие промывают, зачищают от возможных остатков жира, крупных бронхов и загрязнений и повторно промывают холодной проточной водой. Легкое нарезают кусками размером от 10 до 15 см.

Подготовленное оленье легкое погружают в воду в отношении 1 : 3, доводят до кипения и варят в течение 10 минут. Полученный отвар сливают, помещают легкое в кипящую воду (отношение 1 : 3) и варят еще 1 час 50 минут, с добавлением подготовленной моркови, репчатого лука и корня петрушки. За 5 минут до конца варки добавляют соль и перец черный горошком.

Прошедшее тепловую обработку оленьё легкое измельчают на мясорубке с диаметром отверстий 4 мм. Измельченное легкое, пассерованную белокочанную капусту, морковь и репчатый лук соединяют с соусом, перемешивают и обжаривают при температуре 160 °С в течение 2 минут. Полученный фарш охлаждают.

На подготовленный блинчик выкладывают подготовленный фарш, блинчик заворачивают в форме конверта.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Блинчики фаршированные реализуют на тарелке столовой.

Перед подачей один из блинчиков разрезают под углом, выкладывают половинки друг на друга.

Температура подачи блинчиков - 65 °С.

Срок годности блюда составляет 24 часа при температуре от плюс 2 до плюс 6 °С.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества:

Внешний вид – блинчики золотистого цвета, свернуты в форме конвертов, правильной формы, без разрывов, фаршированы. На разрезе блинчики хорошо прожарены. Фарш равномерно измельченный, коричневого или серого цвета, с равномерно распределенными включениями входящих в состав ингредиентов.

Консистенция блинчиков – пористая, мягкая, эластичная. Консистенция фарша – нежная, умеренно плотная.

Вкус – выраженный мясной, свойственный входящим в состав ингредиентам, без порочащих привкусов.

Запах – свойственный изделиям данного вида и компонентам, входящим в состав, без порочащих признаков, аромат специй и пассерованных овощей выражен умеренно.

6.2 Микробиологические показатели блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и капусты должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, приложение 1, приложение 2.

7 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и капусты на выход – 225 г

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал / кДж
19,20	10,30	44,28	346,62 / 1450,26

Инженер-технолог/ _____ / _____
(подпись) ФИО

Ответственный исполнитель / _____ / _____
(подпись) ФИО

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № __

Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и печени

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «Блинчики «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и печени», вырабатываемое ООО «Фабрика Кухни» и реализуемое в ресторане «Фабрика Кухни».

2 ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления «Блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и печени», должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3 РЕЦЕПТУРА

Наименование сырья и продуктов 1	Расход сырья и продуктов на 10 порций, г	
	Брутто 2	Нетто 3
Легкое	615	575
Лук репчатый	19	16
Морковь	22	16
Петрушка корень	17	13
Соль	10	10
Масса отварного легкого	-	520
Лук репчатый	200	160
Масса пассерованного лука	-	105
Морковь	70	54
Масса пассерованной моркови	-	35
Печень говяжья	365	300
Масса жареной печени	-	205
Перец черный молотый	0,2	0,2
Соль	3	3
Масло растительное	60	60
Масса фарша	-	865
Бульон	160	160
Масло сливочное	7	7
Мука пшеничная	11	11
Лук репчатый	7	6
Петрушка (корень)	6	4
Перец черный молотый	0,1	0,1
Соль	1	1
Масса соуса	-	145
Мука пшеничная	516	516
Молоко 2,5%	650	650
Вода	650	650
Яйца куриные	2 1/2 шт	100
Сахар	30	30
Соль	10	10
Масса теста	-	1950
Масло растительное	30	30
Масса блинчиков	-	1250
Выход изделия	-	2250

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Куриные яйца овоскопируют, обрабатывают сначала теплым 1-2 % раствором кальцинированной соды, потом 0,5 % раствором хлорамина или другими разрешенными для этих целей моющими и дезинфицирующими средствами, после чего ополаскивают холодной проточной водой. Муку просеивают на мелком сите.

Подготовленные яйца очищают от скорлупы, добавляют соль, сахар размешивают, добавляют холодную воду, всыпают подготовленную муку и взбивают до получения однородной массы, постепенно добавляют холодное молоко. Готовое жидкое тесто процеживают.

Блинчики выпекают на смазанных растительным маслом и разогретых сковородах диаметром 26 см, либо на блинных автоматах. Налитое тесто поворачиванием сковороды распределяют ровным тонким слоем (не более 2 мм) по всей поверхности и обжаривают с двух сторон до появления золотистого цвета, после чего блинчики снимают и охлаждают до комнатной температуры.

Репчатый лук очищают, промывают и нарезают луковички пополам для варки оленьего легкого, крошкой - для пассерования и приготовления соуса. Морковь и корень петрушки промывают, очищают, повторно промывают. Морковь натирают на крупной терке для пассерования или нарезают поперек или крупными кубиками для варки субпродуктов. Корень петрушки нарезают крупными кубиками для варки.

Сливочное масло освобождают от упаковки, зачищают, нарезают на куски, растапливают на сковороде. В растопленное сливочное масло всыпают подготовленную муку и пассеруют при непрерывном помешивании, не допуская пригорания. В пассерованную муку, охлажденную до 60 °С, вливают четвертую часть предварительно нагретого до 60 °С бульона и вымешивают до образования однородной массы, затем постепенно добавляют оставшийся бульон. После этого в соус кладут подготовленный корень петрушки, репчатый лук и варят до размягчения репчатого лука и корня петрушки. За 5 минут до конца варки добавляют соль и перец черный молотый. Соус протирают через сито и доводят до кипения, но не кипятят.

Подготовленную морковь и репчатый лук пассеруют на сковороде с добавлением растительного масла при температуре 120 °С, репчатый лук - до золотисто-желтого цвета, морковь – до золотисто-оранжевого цвета.

Говяжьи и оленьи субпродукты размораживают отдельно, на воздухе, в специализированном помещении (мясном цехе) при температуре от 15 до 18 °С, укладывая их в один ряд на противень или в другую посуду. Процесс размораживания считается законченным, когда температура в толще субпродукта достигнет от 0 до 1 °С. После размораживания субпродукты промывают, зачищают от возможных остатков жира, крупных желчных протоков, бронхов и загрязнений и повторно промывают в холодной проточной воде. Легкое нарезают кусками размером от 10 до 15 см. Говяжью печень нарезают кубиками размерами от 1,5 до 2,5 см.

Подготовленное оленье легкое погружают в воду в отношении 1 : 3, доводят до кипения и варят в течении 10 минут. Полученный отвар сливают, помещают легкое в кипящую воду (отношение 1 : 3) и варят еще 1 час 50 минут, с добавлением подготовленной моркови, репчатого лука и корня петрушки. За 5 минут до конца варки добавляют соль и перец черный горошком.

Подготовленную говяжью печень обжаривают на сковороде с добавлением растительного масла при температуре 160 °С в течении 10 минут.

Прошедшее тепловую обработку оленью легкое и говяжью печень измельчают на мясорубке с диаметром отверстий 4 мм. Измельченное легкое, печень, пассерованную морковь и репчатый лук соединяют с соусом, перемешивают и обжаривают при температуре 160 °С в течение 2 минут. Полученный фарш охлаждают.

На подготовленный блинчик выкладывают подготовленный фарш, блинчик заворачивают в форме конверта.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ, РЕАЛИЗАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

Блинчики фаршированные реализуют на тарелке столовой.

Перед подачей один из блинчиков разрезают под углом, выкладывают половинки друг на друга.

Температура подачи блинчиков - 65 °С.

Срок годности блюда составляет 24 часа при температуре от плюс 2 до плюс 6 °С.

6 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели качества:

Внешний вид – блинчики золотистого цвета, свернуты в форме конвертов, правильной формы, без разрывов, фаршированы. На разрезе блинчики хорошо прожарены. Фарш равномерно измельченный, коричневого или серого цвета, с равномерно распределенными включениями входящих в состав ингредиентов.

Консистенция блинчиков – пористая, мягкая, эластичная. Консистенция фарша – нежная, умеренно плотная.

Вкус – выраженный мясной, свойственный входящим в состав ингредиентам, без порочащих привкусов.

Запах – свойственный изделиям данного вида и компонентам, входящим в состав, без порочащих признаков, аромат специй и пассерованных овощей выражен умеренно.

6.2 Микробиологические показатели блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и печени должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011, приложение 1, приложение 2.

7 ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ блинчиков «Дары Заполярья» с фаршем из оленьего легкого и печени на выход – 225 г

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал / кДж
23,32	11,45	44,39	373,89 / 1564,36

Инженер-технолог / _____ / _____
(подпись) ФИО

Ответственный исполнитель / _____ / _____
(подпись) ФИО