

**Богдан Елена Геннадьевна**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА  
МЯСНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ОДОМАШНЕННОГО  
СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Мурманск – 2019

Работа выполнена на кафедре технологий пищевых производств ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

**Научный руководитель:** кандидат технических наук, доцент  
**Туршук Евгения Григорьевна**

**Официальные оппоненты:** **Криштафович Валентина Ивановна**  
доктор технических наук, профессор,  
Автономная некоммерческая  
образовательная организация высшего  
образования Центросоюза Российской  
Федерации «Российский университет  
кооперации», заведующая кафедрой  
товароведения и экспертизы товаров

**Мясникова Елена Николаевна**  
кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ  
ВО «Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова», доцент кафедры  
ресторанного бизнеса

**Ведущая организация:** ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра  
Великого», Высшая школа биотехнологии и  
пищевых технологий

Защита состоится *число, месяц* 201\_\_ г. в \_\_\_\_ часов на заседании  
диссертационного совета Д 212.148.11 при Московском государственном  
университете пищевых производств по адресу: 125080, Москва, Волоколамское  
ш., д.11, ауд. \_\_\_\_.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского  
государственного университета пищевых производств по адресу: 125080, Москва,  
Волоколамское ш., д.11.

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат технических наук, доцент

Кусова  
Ирина Урузмаговна

### **Общая характеристика работы**

**Актуальность темы исследования.** Суровый климат Крайнего Севера обуславливает особые требования к состоянию здоровья населения, а создание и поддержание жизнедеятельности местных жителей данного региона, главным образом, сбалансированным питанием, в стране приобретают статус существенно важного социального значения.

Для местного населения Крайнего Севера характерно включение в рацион мясных и рыбных продуктов, сформированное историческим путем и передающееся из поколения в поколение.

Для коренного населения Заполярья оленина является основным пищевым продуктом в рационе питания. В данном регионе этот продукт практически единственный, обладающий исключительными питательными свойствами, обеспечивающий человеческому организму необходимый витаминно-минеральный комплекс, а также набор белков и жиров, которые дают возможность для поддержания активного образа жизни человека.

Формирование системы правильного питания крайне важно для адаптации коренного населения к суровым условиям проживания. Корректировка рациона питания жителей благодаря применению пищевых продуктов, обладающих высокой пищевой ценностью, использование для приготовления блюд разнообразного местного сырья, включая оленину, относятся к наиболее результативным и продуктивным, с точки зрения экономики, мер для усиления стойкости человека к отрицательным воздействиям окружающей среды. Именно поэтому важной задачей является изучение характеристик мяса одомашненного северного оленя, характеризующегося особыми диетическими свойствами, хорошо сбалансированным соотношением микроэлементов. Мясо оленя по многим показателям превосходит традиционные виды мяса.

**Степень разработанности темы.** Исследования оленины с точки зрения биологии, продуктивности оленей, их содержания и кормления проводились рядом известных исследователей из России и из-за рубежа: В.И. Криштафович, К.В. Родионовым, С. В. Керцелли, С. А. Грюнером, Л. С. Кудряшовым, С. М. Друри, Г. В. Шорниковой, Ф. Я. Гульчаком, Б. В. Преображенским, А. С. Пономаревым, О.И. Семеновым-Тян-Шанским, Л. К. Малининым, И. С. Решетниковым, П.А. Шорниковой, A. Nilsson, B. Ahman, T. Jacobsen, W. J. Hamilton, G. Malmforms, A. Nilsson, M. Nieminen и др.

Тем не менее, анализ научных исследований отечественных и зарубежных авторов наглядно отражает, что в настоящий момент информация о разработке

технологии производства мясной кулинарной продукции из мяса одомашненного северного оленя Кольского полуострова практически отсутствует.

**Цели и задачи исследования.** Цель работы – разработка и научное обоснование технологии кулинарного изделия из мяса одомашненного северного оленя и его полная поэтапная товароведная оценка.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи:**

- изучить санитарно-гигиеническую безопасность мяса одомашненного северного оленя, его пищевую и энергетическую ценность (витаминно-минеральный состав), произвести сравнительный анализ с другими видами мяса;
- исследовать биологическую ценность и жирно-кислотный состав мяса одомашненного северного оленя;
- разработать технологию и рецептуру мясного кулинарного изделия из мяса одомашненного северного оленя;
- научно обосновать технологический режим маринования мяса одомашненного северного оленя на основании органолептических и реологических исследований;
- выполнить полную поэтапную товароведную оценку качества блюда из мяса одомашненного северного оленя;
- установить и обосновать пролонгированные сроки годности произведенной продукции согласно микробиологическим нормативам;
- представить и внедрить пакетный перечень нормативных документов для производства разработанной пищевой продукции, произведенной из мяса одомашненного северного оленя;
- провести промышленную апробацию исследования путем выработки опытных партий блюда с добавлением растительных компонентов Кольского полуострова.

**Научная новизна работы.** Выявлены компоненты химического состава, обуславливающие высокую биологическую и пищевую ценность, исследована санитарно-гигиеническая безопасность мяса одомашненного северного оленя.

С использованием математических методов моделирования установлена зависимость между режимом маринования (количеством 6 %-ного яблочного уксуса и продолжительностью маринования) и качеством полуфабриката из мяса одомашненного северного оленя.

Выявлены условия и режимы обработки на стадии маринования мяса одомашненного северного оленя, обеспечивающие требуемое качество полуфабриката, который используется для производства блюда.

Исследовано влияние условий технологического процесса приготовления блюда из мяса одомашненного северного оленя на микробиологические показатели готового блюда, научно обоснованы пролонгированные сроки годности готовой продукции.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Проведенные исследования при разработке технологии мясного кулинарного изделия на основе использования сырья, являющегося характерной особенностью Кольского полуострова, послужили основой для создания блюда из мяса одомашненного северного оленя.

Разработана и научно обоснована рецептура кулинарного изделия из мяса одомашненного северного оленя.

Определен рациональный технологический режим маринования мяса одомашненного северного оленя на основании реологических и органолептических исследований.

На основании результатов микробиологических исследований определены пролонгированные сроки годности готовой продукции при хранении в термоустойчивой полимерной упаковке.

Произведена полная поэтапная товароведная оценка качества мясного кулинарного изделия.

На разработанный вид кулинарной продукции из мяса одомашненного северного оленя утверждена техническая документация:

- ТУ 10.11.16-047-00471633-2018 «Мясные охлажденные полуфабрикаты. Оленина маринованная»;
- технологическая инструкция ТИ 047-2018 по изготовлению мясного охлажденного полуфабриката из оленины;
- ТТК на блюдо «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами».

Результаты научных исследований используются в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлениям 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Проведена опытно-промышленная апробация разработанной технологии и рецептуры в производственных условиях ООО «Фабрика Кухни» г. Кола.

Патентом РФ на изобретение «Способ производства маринованных мелкокусковых мясных полуфабрикатов» № 2649641 подтверждена и отражена новизна технических решений.

**Методология и методы исследования.** В работе применены математические методы статистической обработки экспериментальных данных и построения математических моделей, стандартные и современные органолептические, химические, реологические, физико-химические и микробиологические методы исследований продукции.

**Положения, выносимые на защиту:**

- результаты исследования пищевой и энергетической ценности (витаминно-минеральный состав) мяса одомашненного северного оленя;
- результаты исследования биологической ценности и жирно-кислотного состава мяса одомашненного северного оленя;
- технология производства, включающая стадию маринования, и рецептура кулинарного изделия из мяса одомашненного северного оленя;
- результаты микробиологических исследований и санитарно-гигиеническое обоснование сроков годности;
- результаты полной поэтапной товароведной оценки разработанного мясного кулинарного изделия.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация соответствует пунктам 2, 5 Паспорта специальности 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания».

**Степень достоверности и апробация результатов.** Воспроизводимость экспериментальных данных, которые получены благодаря использованию современных физико-химических, микробиологических и реологических методов анализа и их математической обработкой, подтверждают степень достоверности результатов проведенных исследований, а также апробацией новых технологических решений и публикацией основных положений работы.

Основные результаты работы были представлены на: Студенческой научно-технической конференции МГТУ (Мурманск, 2013), Межвузовском конкурсе студенческих научных работ «Научная элита XXI», отмеченная дипломом победителей (Мурманск, 2014); Научно-технической летней студенческой школе «Кадры будущего» (Дубна, 2014); Международной научно-практической конференции «Современные эколого-биологические и химические исследования, техника и технология производств» (Мурманск, 2015); Международной научно-

практической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов «Научное обеспечение развития общественного питания и пищевой промышленности» (Белгород, 2015-2016); V Международной молодежной научной конференции «Молодежь и XXI век – 2015» (Курск, 2015); Региональной научно-практической конференции «Север России – один из источников его развития и единения народов: уроки истории» в рамках общественного форума «Всемирный Русский Народный Собор» (Кировск, 2015); V Международной научно-практической конференции «Технические науки: от теории к практике» (Санкт-Петербург, 2016); I Международной научной конференции «Естественные и технические науки в современном мире» (Москва, 2016).

В рамках XVI-XVII Международных специализированных выставок «Море. Ресурсы. Технологии» в номинации «За проведение научно-исследовательской работы по разработке новых технологий готовой пищевой продукции» (Мурманск, 2015-2016) новое кулинарное изделие отмечено дипломами победителей дегустационных конкурсов.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе один патент РФ на изобретение № 2649641 и 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 143 страницах машинописного текста и содержит: 39 таблиц; 37 рисунков и 10 приложений. Список литературы включает 130 наименований, из них иностранных – 27.

### **Основное содержание работы**

**Во введении** отражена актуальность темы диссертационной работы, определены основные направления работы.

**В первой главе «Перспективы использования и применения нетрадиционного животного и растительного сырья Арктического региона»** представлены данные о необходимости развития северного оленеводства, обоснована целесообразность исследования мяса одомашненного северного оленя и представлена информация о приоритетных путях расширения рынка мясных полуфабрикатов за счет использования нетрадиционных видов мяса, отражена возможность применения растительных продуктов Кольского полуострова при разработке нового ассортимента.

**Во второй главе «Разработка экспериментального комплекса для оценки качества нетрадиционного животного сырья»** представлена программно-целевая

модель исследований (рисунок 1), приведена характеристика методов исследования. Исследования проводились на кафедре «Технологии пищевых производств», в лаборатории общественного питания «Мурманского государственного технического университета» (г. Мурманск).

Объекты исследования: мясо одомашненного северного оленя I категории (тазобедренная, лопаточная и подлопаточная части, забой проводился в с. Ловозеро Мурманской области); кулинарная продукция, изготовленная из мяса одомашненного северного оленя (блюдо «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами»).

Экспериментальные исследования осуществлялись в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1.

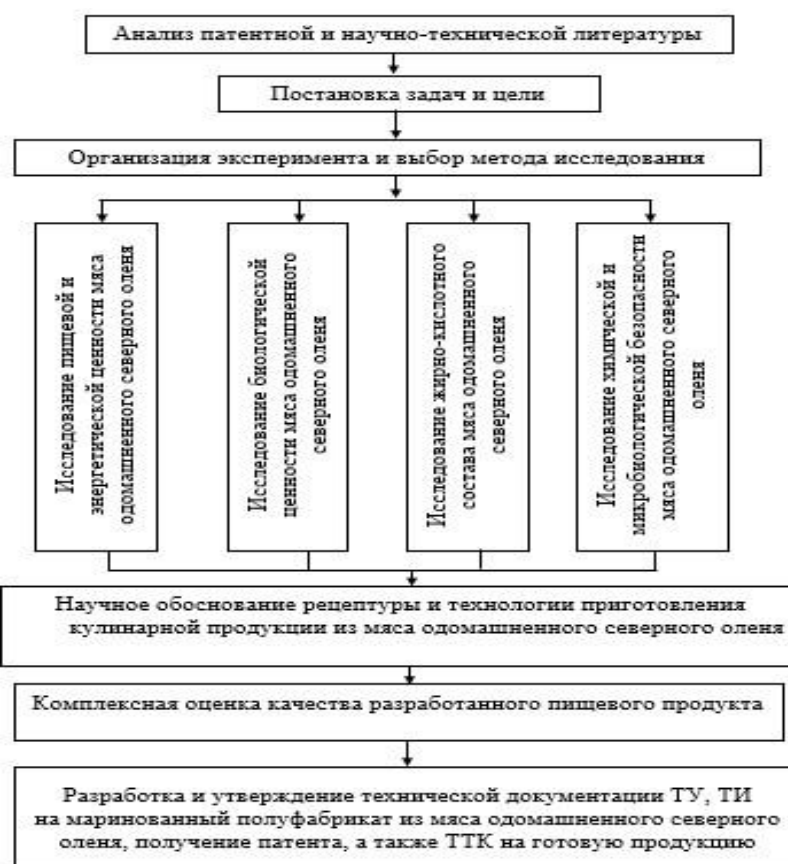


Рисунок 1 – Схема проведения эксперимента

Отбор проб мяса проводили согласно ГОСТ Р 51447-99. Методом высушивания при температуре  $103 \pm 2$  °С экспериментально устанавливали массовую долю влаги. Методом Кьельдаля находили массовую долю белка. Методом Сокслета экспериментально определяли массовую долю жира. Высушенную навеску подвергали озолению в муфельной печи при температуре от 600 до 650 °С до установления постоянной массы и определяли массовую долю



зола. Массовую долю углеводов находили расчетным путем по фактическому содержанию в исследуемых образцах белка, влаги, жира и зола. Энергетическую ценность устанавливали с помощью расчетного метода.

Аминокислотный состав определяли методом, основанном на кислотном гидролизе белка, проводящимся до его полного распада на составляющие аминокислоты, с последующим хроматографическим распознаванием смеси.

Витаминный состав находили с помощью методики измерений массовой доли витаминов А (в форме ретинола) и Е (в форме альфа-токоферола) в пробах пищевых продуктов методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром». Флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02» рассчитывали массовые доли витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и С.

Минеральный состав устанавливали методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием пламенного атомно-абсорбционного спектрометра ААС-1N «CarlZeis» (Германия).

Жирно-кислотный состав определяли методом газовой хроматографии.

Оценку безопасности сырья и готовой продукции осуществляли в соответствии с ТР ТС 021/2011. Обоснование сроков годности и условий хранения – по СанПиН 2.3.2.1324-03. Микробиологические исследования – в соответствии с СанПиНом 2.3.2.1078-01, ТР ТС 034/2013, а также ТР ТС 021/2011.

Благодаря использованию описательного аналитического метода, а именно профильного анализа, определяли органолептические показатели качества продукта, в основу положены балльные шкалы.

Реологические исследования по определению структурно-механических характеристик исследуемого объекта осуществляли с помощью прочностномера «Food Checker» для вычисления показателя «усилие резания».

Моделирование процессов осуществляли методом планирования эксперимента. Математическую обработку результатов проводили с использованием компьютерной программы Datafit 9.0.

Сравнительную товароведную поэтапную оценку качества кулинарной продукции проводили методом квалитметрии, используя рекомендации А.М. Бражникова и В.И. Хлебникова.

**В третьей главе «Исследование потребительских предпочтений покупателей, осуществляющих свою производственную деятельность в условиях Крайнего Севера» представлен анализ рынка мясных полуфабрикатов. В ходе проведенного нами социологического опроса, проведенного в крупных**

торговых центрах г. Мурманска и на территории Мурманского морского рыбного порта среди 200 жителей города, установлено, что основной причиной, по которой население приобретает мясные полуфабрикаты, является отсутствие свободного времени для приготовления пищи, нежелание готовить такие же блюда самостоятельно и удовлетворение органолептическими показателями пищи из полуфабрикатов. Большинство опрошенных респондентов (60 %) предпочитают видеть более широкий ассортимент мясных полуфабрикатов из нетрадиционного вида сырья, в том числе оленины, в розничной торговой сети.

**В четвертой главе «Обоснование применения мяса одомашненного северного оленя в производстве мясной кулинарной продукции»** приведены результаты собственных аналитических и экспериментальных исследований ранее неизученного мяса одомашненного северного оленя Кольского полуострова и их анализ.

#### *Исследование пищевой и энергетической ценности мяса одомашненного северного оленя*

Проведено исследование пищевой и энергетической ценности мяса одомашненного северного оленя, сравнительный анализ с литературными данными по другим видам мяса (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ энергетической и пищевой ценности мяса одомашненного северного оленя с другими видами мяса, г на 100 г продукта

Показатель	Мясо одомашненного северного оленя I категории	Оленина I категории	Мясо говядины I категории	Свинина мясная
Белки	19,5 ± 0,6	19,5	18,6	14,3
Жиры	7,5 ± 0,5	8,5	16,0	33,3
Углеводы	–	–	–	–
Зола	1,0 ± 0,04	1,0	0,9	0,9
Вода	69,0 ± 2,0	71,0	64,5	51,5
Энергетическая ценность, ккал	146	155	218	357

Полезность мяса одомашненного северного оленя очевидна, и связано это в первую очередь с тем, что оно характеризуется низким содержанием жира и высоким содержанием белка.

*Исследование минерального состава мяса одомашненного северного оленя*  
Изучен состав минеральных веществ мяса одомашненного северного оленя и

проведен сравнительный анализ с аналогичными показателями, приведенными в литературных источниках по другим видам мяса (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание минеральных веществ в мясе одомашненного северного оленя в сравнении с другими видами мяса, мг на 100 г продукта

Показатель	Мясо одомашненного северного оленя I категории	Оленина I категории	Говядина I категории	Свинина мясная
Натрий	121,0 ± 0,24	77,0	73,0	58,0
Калий	225,0 ± 0,19	305,0	326,0	285,0
Кальций	9,58 ± 0,08	10,0	9,0	7,0
Магний	16,1 ± 0,13	21,0	22,0	24,0
Фосфор	226,0 ± 0,10	194,0	188,0	164,0
Железо	6,05 ± 0,03	2,7	2,9	1,7

Из данных, приведенных в таблице следует, что мясо одомашненного северного оленя по своему содержанию богато такими минеральными веществами, как железо (превосходит оленину, говядину и свинину на 55,4 %, 52,1 % и 71,9 % соответственно), фосфор (на 14,2 %, 16,8 % и 27,4 %).

*Исследование витаминного состава мяса одомашненного северного оленя*

Изучен витаминный состав мяса одомашненного северного оленя, проведен сравнительный анализ с литературными данными по идентичным показателям в других видах мяса (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание витаминов в мясе одомашненного северного оленя в сравнении с другими видами мяса, мг на 100 г продукта

Показатель	Мясо одомашненного северного оленя I категории	Оленина I категории	Говядина I категории	Свинина мясная
Витамин А	менее 0,02	0,01	сл.	сл.
Витамин Е	0,34 ± 0,10	0,3	0,57	сл.
Витамин В <sub>1</sub>	0,26 ± 0,08	0,3	0,06	0,52
Витамин В <sub>2</sub>	0,27 ± 0,07	0,68	0,15	0,14
Витамин С	2,63 ± 1,05	сл.	сл.	сл.

Данные таблицы свидетельствуют о высоком содержании витаминов в исследуемом мясе. Так, мясо одомашненного северного оленя превосходит свинину и говядину по содержанию витаминов В<sub>2</sub> в 1,8-1,9 раза соответственно, кроме того, в нем присутствует витамин С в значительном количестве (2,63 мг), в других видах сырья обнаружены только следы витамина.

*Исследование биологической ценности мяса одомашненного северного оленя*

Исследован аминокислотный состав белков мяса одомашненного северного оленя, вычислен аминокислотный скор (таблица 4), коэффициент утилитарности

аминокислотного состава белка и биологическая ценность определены расчетным путем.

Таблица 4 – Аминокислотный состав белков мяса одомашненного северного оленя в сравнении с идеальным белком (ФАО/ВОЗ)

Наименование аминокислоты	Содержание, г на 100 г белка		Аминокислотный скор, %	Коэффициент утилитарности $K_i$
	Идеальный белок (ФАО/ВОЗ)	Мясо одомашненного северного оленя		
Валин	3,9	$4,67 \pm 0,16$	119,7	0,87
Лейцин	5,9	$6,16 \pm 0,19$	104,4	1,0
Изолейцин	3,0	$4,0 \pm 0,14$	133,3	0,78
Гистидин	1,5	$1,74 \pm 0,10$	116,0	0,90
Лизин	4,5	$5,19 \pm 0,16$	115,3	0,91
Треонин	2,3	$2,69 \pm 0,12$	116,9	0,89
Метионин + цистин	2,2	$2,58 \pm 0,12$	117,3	0,89
Фенилаланин+тирозин	3,8	$4,54 \pm 0,14$	119,5	0,87

Полученные данные отражают, что белки мяса одомашненного северного оленя имеют в своем составе все незаменимые аминокислоты и являются полноценными.

Полученные значения показателей, характеризующих биологическую ценность, и коэффициента утилитарности аминокислотного состава белка наглядно отражают, что исследуемое мясо одомашненного северного оленя является богатым источником белка, который можно использовать при производстве продуктов питания (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели биологической ценности мяса одомашненного северного оленя

Сырье	Коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка	Биологическая ценность, %
Мясо одомашненного северного оленя	0,89	82,2

#### *Исследование жирно-кислотного состава мяса одомашненного северного оленя*

Исследован жирно-кислотный состав мяса одомашненного северного оленя, осуществлен сравнительный анализ с аналогичными показателями из литературных данных по говядине и свинине (таблице 6).

Таблица 6 – Жирно-кислотный состав мяса одомашненного северного оленя в сравнении с говядиной и свининой, г на 100 г продукта

Показатель	Мясо одомашненного северного оленя I категории	Говядина I категории	Свинина мясная
Насыщенные жирные кислоты			
Миристиновая (C14:0)	1,90 ± 0,11	0,55	0,43
Пентадекановая (C15:0)	0,29 ± 0,03	0,10	0,02
Пальмитиновая (C16:0)	26,79 ± 0,36	4,18	7,34
Маргариновая (C17:0)	1,22 ± 0,11	0,26	0,11
Стеариновая (C18:0)	19,15 ± 0,30	2,03	3,88
Мононенасыщенные жирные кислоты			
Миристолеиновая (C14:1)	0,37 ± 0,05	0,25	0,01
Пальмитолеиновая (C16:1)	2,68 ± 0,14	0,91	1,11
Олеиновая (C18:1)	36,23 ± 0,54	6,26	13,74
Полиненасыщенные жирные кислоты			
Линолевая (C18:2)	5,12 ± 0,17	0,40	3,28
Линоленовая (C18:3)	0,57 ± 0,07	0,14	0,22

Данные таблицы наглядно отражают высокое содержание в мясе одомашненного северного оленя жирных кислот, поли- и мононенасыщенных (линолевая превышает аналогичные показатели свинины и говядины в 2-5 раз, олеиновая – в 3-6 раз). При этом стоит отметить, что в отличие от других видов сырья соотношение потребляемых жирных кислот омега-6 и омега-3 в оленине составляет 9:1, что ближе к оптимальному. Таким образом, данный вид сырья существенно обогатит кулинарные продукты, приготовленные на его основе, необходимыми пищевыми компонентами.

*Санитарно-гигиеническая безопасность мяса одомашненного северного оленя*

Изучена санитарно-гигиеническая безопасность мяса одомашненного северного оленя на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011: концентрация потенциально опасных токсичных элементов значительно ниже допустимых значений, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы: *Salmonella*, и *L. monocytogenes* не обнаружены в 25 г исследованных образцов.

Соответственно мясо одомашненного северного оленя можно считать безопасным, а значит, рекомендованным к использованию для разработки и выпуска пищевых высококачественных мясных продуктов.

**В пятой главе «Разработка технологии кулинарной продукции из мяса одомашненного северного оленя и ее научное обоснование»** приведены результаты исследований по разработке технологии и рецептуры мясной кулинарной продукции из мяса одомашненного северного оленя, результаты

полной поэтапной товароведной оценки разработанной мясной кулинарной продукции, представлена практическая реализация результатов исследования.

Оленину наиболее часто используют для приготовления тушеных блюд, т.к. в своем составе данный вид сырья имеет значительное содержание грубой соединительной ткани, представленной, в основном, коллагеном, что и определяет своеобразные способы приготовления данного вида продукта. Маринование – эффективное средство повышения качества мяса и изделий из него. На основе проведенных исследований и изучения литературы разработана технология производства (рисунок 2) и рецептура нового блюда из мяса одомашненного северного оленя.

Разработанная рецептура блюда включает мясо оленя, картофель, репчатый лук и растительное сырье, характерное для Крайнего Севера (ягоды клюквы, брусники, сушеные белые грибы). Состав кулинарного продукта ориентирован на традиционное питание коренных жителей Кольского полуострова (таблица 7).

Таблица 7 – Рецептура блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами»

Наименование продуктов	Норма закладки на 1 порцию	
	Масса брутто (г)	Масса нетто (г)
Мясо одомашненного северного оленя	170	125
Картофель	80	60
Лук репчатый	12	10
Жир животный	10	10
Грибы сушеные	20	20
Для маринада:		
Лук репчатый	25	20
6 %-ный яблочный уксус	48,3	48,3
Можжевельник	5	5
Масса маринада	–	74,3
Для соуса:		
Крахмал	4	4
Клюква	22	20
Брусника	12	10
Сахар	16	16
Вода	50	50
Масса соуса	–	100
Петрушка	7	5
Масса тушеного мяса	–	75
Выход	–	280

Оленина обладает специфическим запахом и вкусом, характерным только для диких животных. Применение предварительного маринования позволит

получить нежную консистенцию полуфабриката и одновременное сокращение насыщенности вкуса и запаха, а также существенно изменить отношение потребителей к оленине.

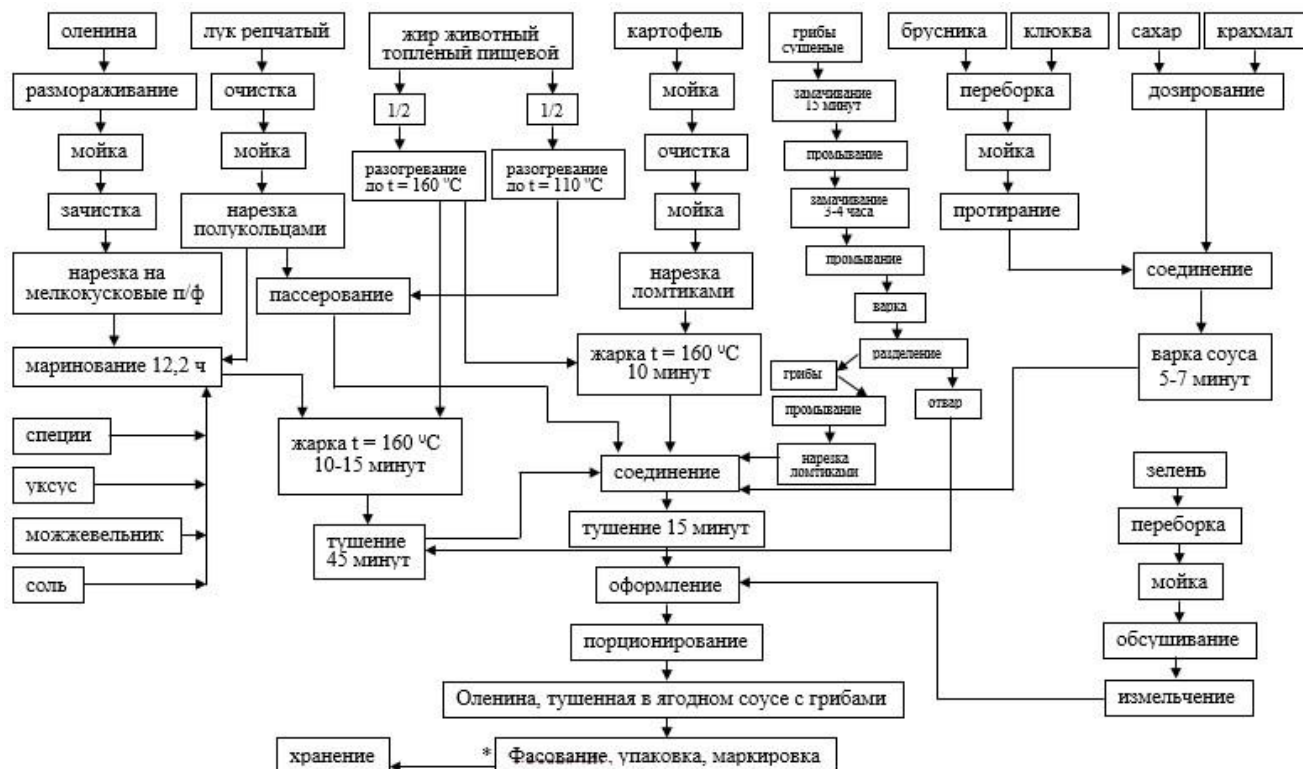


Рисунок 2 – Технологическая схема приготовления блюда «Оленина, тушенная в  
ягодном соусе с грибами»<sup>1</sup>

Для того чтобы определить режим маринования мяса одомашненного северного оленя, была проведена серия экспериментов и разработан план эксперимента по оптимизации режима технологической обработки. За функцию отклика принималась суммарная числовая величина качества блюда ( $Y_{\text{обобщ.}}$ ), включающая в себя параметр качества готового изделия ( $Y_1$ ) в долях единицы и максимальное усилие резания ( $Y_2$ ) в кг. Варьируемыми показателями были приняты масса 6 %-ного яблочного уксуса для маринада ( $X_1$ ) в г (варьируемая от 45 до 60 г с интервалом 5 г) и продолжительность маринования ( $X_2$ ) в часах (варьируемая от 6 до 18 часов с интервалом 3 часа). Значение, остающееся постоянным в течение всего опыта: масса сырья – 125 г.

Реализация эксперимента и обработка полученных данных позволили получить уравнение регрессии, адекватно описывающее влияние изменения

<sup>1</sup> \* операции производятся при замораживании готовой продукции для розничной торговли

массы 6 %-ного яблочного уксуса и продолжительности маринования на обобщенную численную характеристику качества блюда.

Были рассчитаны следующие значения для переменных  $X_1 = 48,3$  г и  $X_2 = 12,2$  ч. Графическое изображение, иллюстрирующее степень воздействия каждого из факторов на обобщенную численную характеристику качества полуфабриката, используемого для производства готового блюда, приведено на рисунке 3.

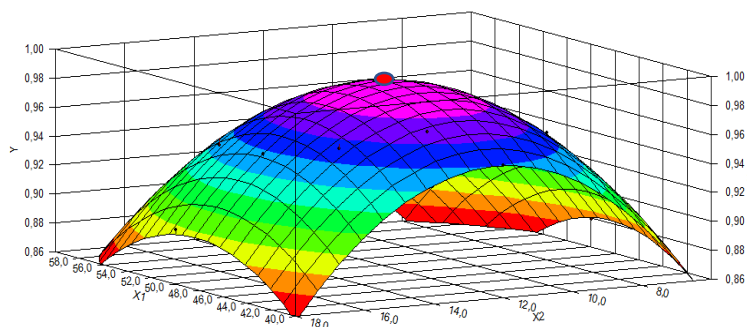


Рисунок 3 – Поверхность отклика  $Y_{\text{общ.}}$  в зависимости от длительности маринования и массы 6 %-ного яблочного уксуса, используемые при производстве готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами»

Исходя из рассчитанных значений показателей  $X_1$  и  $X_2$ , осуществлена серия экспериментов по разработке маринованного полуфабриката из мяса одомашненного северного оленя. После тушения оно оценивалось дегустационной комиссией. Сравнительная органолептическая характеристика приведена на рисунке 4.

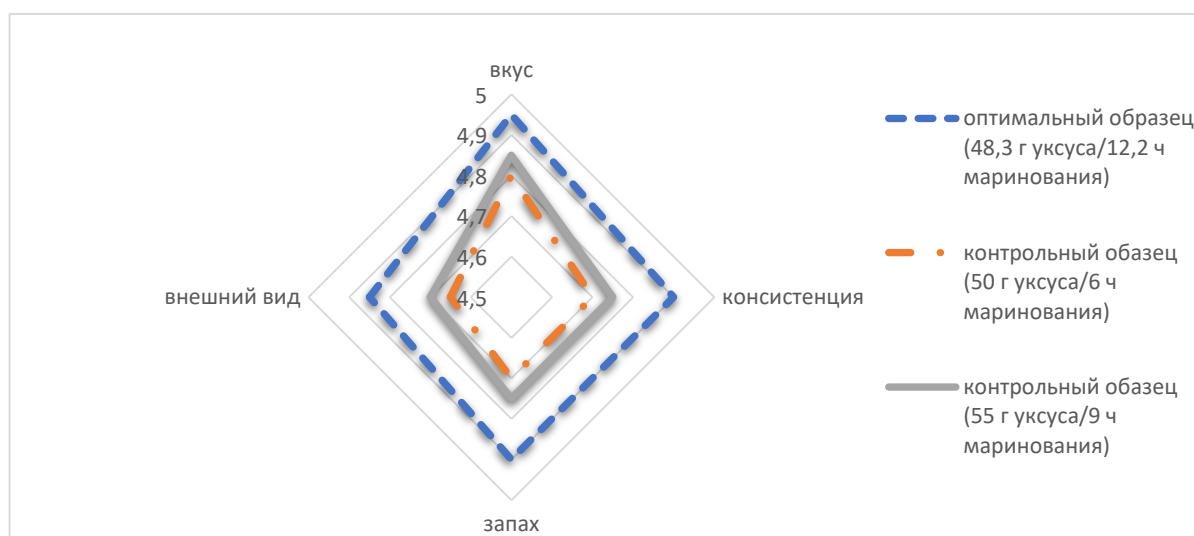


Рисунок 4 – Профилограмма органолептических показателей маринованного мелкокускового тушеного полуфабриката из мяса одомашненного северного оленя



Органолептическая оценка маринованных мелкокусковых тушеных полуфабрикатов из мяса одомашненного северного оленя, изготовленных по разработанному режиму маринования, показала, что они характеризуются высокими органолептическими показателями, полученными за счет эстетического внешнего вида, создания мягкой, сочной и нежной консистенции, уменьшения специфического запаха и вкуса.

*Изучение пищевой и энергетической ценности блюда из мяса одомашненного северного оленя*

Исследована пищевая и энергетическая ценность разработанной кулинарной продукции, рассчитана степень удовлетворения суточной потребности организма взрослого человека в основных пищевых веществах при употреблении 100 г блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» в день. Результаты представлены в таблице 8 и на рисунках 5 и 6.

Таблица 8 – Пищевая и энергетическая ценность готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя

Наименование изделия	Массовая доля, %			Энергетическая ценность, ккал / кДж
	Белка	Жиры	Углеводов	
Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами	28,42 ± 0,35	21,18 ± 0,46	30,54	420,3 / 1752,6

Разработанное готовое блюдо «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» обладает высокой пищевой ценностью, употребление в пищу 100 г данного кулинарного изделия из мяса одомашненного северного оленя в день позволяет удовлетворить суточную потребность человека в белках на 12,7 %.

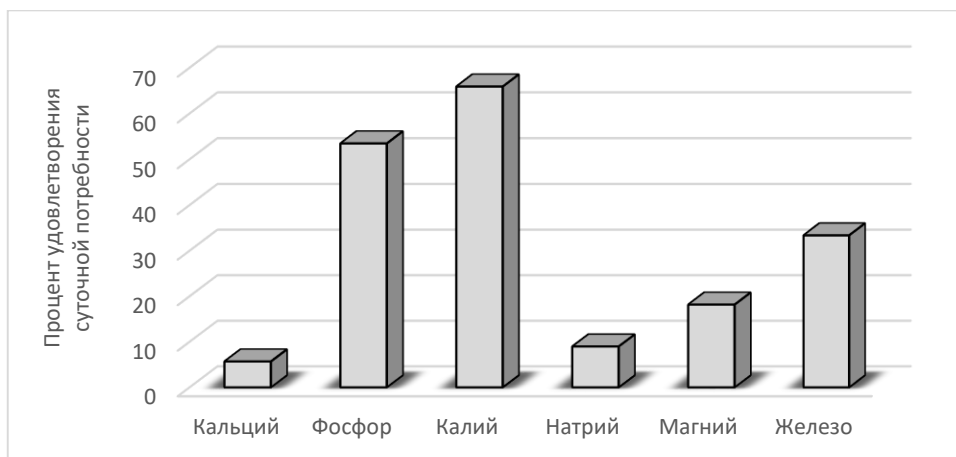


Рисунок 5 – Степень удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах при употреблении 100 г готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя в день

Разработанное кулинарное изделие богато калием, фосфором и железом. Так употребление 100 г готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя в день, позволяет удовлетворить суточную потребность человека в калии на 65 %, в фосфоре – на 53 %, а в железе – на 33 %.

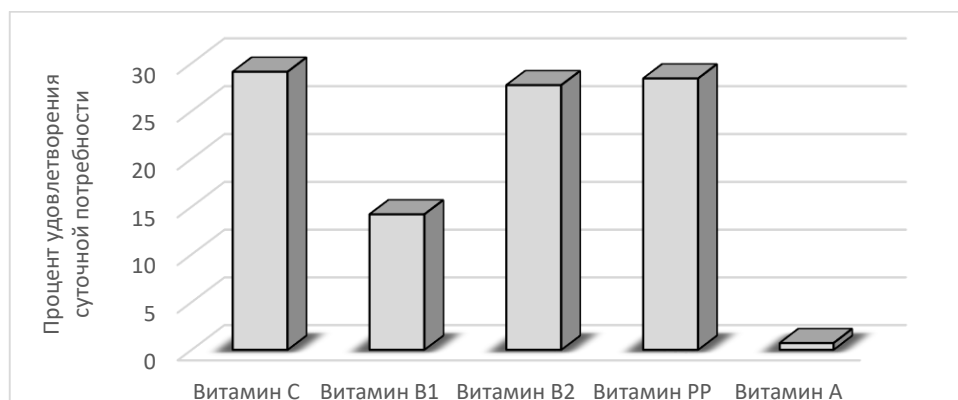


Рисунок 6 – Степень удовлетворения суточной потребности в витаминах при употреблении 100 г готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя в день

Выявлено, что разработанное кулинарное изделие богато различными витаминами. Так, употребление 100 г готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя в день, позволяет удовлетворить суточную потребность человека в витамине С на 29,1 %, в витамине В<sub>2</sub> и витамине РР – на 27,7 % и 28,4 % соответственно.

*Биологическая ценность блюда из мяса одомашненного северного оленя*

Для оценки сбалансированности незаменимых аминокислот по отношению к эталонному белку рассчитан аминокислотный скор.

В качестве численных характеристик, достаточно полно отражающих сбалансированность незаменимых аминокислот в белке оцениваемого продукта, используют коэффициент утилитарности аминокислотного состава и биологическую ценность. Результаты расчета приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Показатели биологической ценности кулинарного изделия «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя

Наименование изделия	Коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка	Биологическая ценность, %
Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами	0,83	83,1

Полученные данные отражают высокую биологическую ценность готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя, которая составляет 83,1 %.

*Санитарно-гигиеническая безопасность готового блюда из мяса одомашненного северного оленя*

Разрабатывая продукт, необходимо убедиться в его безопасности. Разработанное кулинарное изделие изучено на соответствие нормам ТР ТС 021/2011: содержание химических контаминантов (токсичных элементов, радионуклидов, антибиотиков и пестицидов) в исследуемых образцах значительно ниже допустимых значений.

Выполнено обоснование сроков годности и условий хранения готового блюда из мяса одомашненного северного оленя в соответствии с МУК 4.2.1847-04. Согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 срок годности готового блюда из мяса одомашненного северного оленя, составляет 36 ч, при температуре  $4 \pm 2$  °С. Микробиологические исследования показали, что в разработанном кулинарном изделии в течение всего срока годности количество микроорганизмов (КМАФАнМ) не превышало допустимых значений, микроорганизмы – БГКП, *Proteus*, *Staphylococcus aureus* не обнаружены, что свидетельствует о правильном выборе технологического процесса.

Готовое блюдо из мяса одомашненного северного оленя подвергали воздействию «шоковой заморозки» в течение 40 минут до достижения температуры внутри исследуемого образца минус 18 °С. Применение данного метода представлялось актуальным, так как готовые блюда, быстрозамороженные полуфабрикаты и продукты в настоящее время пользуются все большей популярностью не только в нашей стране, но и по всему миру, что позволит расширить рынок быстрозамороженных готовых блюд. Микробиологические исследования показали, что в разработанном кулинарном изделии в течение всего срока годности, составляющего 90 суток, количество микроорганизмов (КМАФАнМ) не превышало допустимых значений, микроорганизмы – БГКП, *Proteus*, *Staphylococcus aureus* не обнаружены.

*Полная поэтапная товароведная оценка качества блюда из мяса одомашненного северного оленя*

Для того чтобы всесторонне оценить новое кулинарное изделие, проведена полная поэтапная оценка продукта, результаты которой приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты полной поэтапной оценки качества разработанного блюда из мяса одомашненного северного оленя

Показатели качества	Коэффициент весомости	Эталонное значение	Оленина, тушенная в ягодном соусе
1. Органолептическая оценка	0,4	–	–
1.1 Внешний вид, балл	0,1	5,0	4,0
1.2. Запах, балл	0,25	5,0	4,2
1.3 Вкус, балл	0,3	5,0	4,8
1.4 Консистенция, балл	0,15	5,0	4,4
1.5 Жесткость, балл	0,2	5,0	4,4
Итого по группе	–	–	0,354
2. Физико-химические показатели	0,2	–	–
2.1 Кислотность, балл, не более	0,85	0,7	0,6
2.2 Поваренная соль, не более, балл	0,15	0,9	0,4
Итого по группе	–	–	0,159
3. Оценка пищевой и биологической ценности	0,3	–	–
3.1 Минеральный состав	0,55	2115	549
- железо	0,2	15	5
- натрий	0,1	1300	116
- фосфор	0,25	800	428
3.2 Коэффициент утилитарности	0,45	1,0	0,85
Итого по группе	–	–	0,158
4. Эстетические свойства	0,1	–	–
4.1 Внешний вид	0,4	5,0	4,6
4.2 Упаковка	0,6	5,0	5,0
Итого по группе	–	–	0,097
Комплексный показатель	–	–	0,768

Полученные данные отражают высокое качество разработанного кулинарного изделия из мяса одомашненного северного оленя, так как комплексный показатель качества находится на уровне 0,768.

### Заключение

Изучена санитарно-гигиеническая безопасность мяса одомашненного северного оленя (содержание токсичных элементов, радионуклидов, антибиотиков и пестицидов, количество клеток КМАФАнМ не превышали допустимых значений, микроорганизмы – БГКП, *Proteus*, *Staphylococcus aureus* – не обнаружены), определены пищевая и энергетическая ценность (низкое содержание жира – 7,5 г на 100 г продукта и высокое содержание белка – 19,5 г на 100 г продукта). Употребление 100 г кулинарного изделия «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя в день, дает

возможность удовлетворить суточную потребность человека в минеральных веществах: калии – на 65 %, в фосфоре – на 53 %, в железе – на 33 %, а в витаминах С, В<sub>2</sub> и РР на 29,1, 27,7 и 28,4 % соответственно.

По биологической ценности рассчитано, что мясо оленя не уступает говядине I категории и свинине мясной, при этом белки мяса одомашненного северного оленя содержат полный комплекс незаменимых аминокислот и относятся к полноценным. Установлено, что соотношение потребляемых жирных кислот омега-6 и омега-3 в оленине составляет 9:1, что близко к оптимальному.

Разработана технология и рецептура готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе» из мяса одомашненного северного оленя (с соотношением ингредиентов и соуса 80 % к 20 % соответственно).

Научно обоснован рациональный технологический режим маринования (применение 48,3 г 6 %-ного яблочного уксуса в течение 12, 2 ч).

Осуществлена полная поэтапная товароведная оценка качества готового блюда «Оленина, тушенная в ягодном соусе с грибами» из мяса одомашненного северного оленя. Полученные данные отражают высокое качество новой разработанной продукции.

Экспериментально обоснованы пролонгированные сроки годности готовой продукции на основании микробиологических исследований, составляющие 90 суток.

Разработан и утвержден полный комплект технической документации на кулинарную продукцию, изготовленную из мяса одомашненного северного оленя. Получен патент РФ на изобретение «Способ производства маринованных мелкокусковых мясных полуфабрикатов» № 2649641 в ходе проведенных исследований.

Произведена промышленная апробация кулинарной продукции, изготовленной из мяса одомашненного северного оленя, в производственных условиях ООО «Фабрика Кухни» г. Кола.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации:**

#### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. **Богдан, Е.Г.** Исследование компонентов, используемых в процессе разработки рецептур блюд из мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Вестник МГТУ. Т.18, № 1. – 2015, С.69-73.

2. **Богдан, Е.Г.** Характеристика оленины. Исследование витаминного и жирно-кислотного состава мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Вестник МГТУ. Т.19, № 4. – 2016, С.842-847.
3. **Богдан, Е.Г.** Разработка блюда из мяса одомашненного северного оленя с пролонгированным сроком годности / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Современная наука и инновации, № 1 (25). – 2019, С.132-137.

#### **Публикации в других изданиях и материалах конференций:**

4. **Богдан, Е.Г.** Исследование компонентов для разработки рецептур из мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Сборник тезисов докладов студенческой научно-технической конференции МГТУ, Мурманск, 2014. – С. 98-100.
5. **Богдан, Е.Г.** Значение оленеводства для жизни народов Крайнего Севера и использование оленины как сырья для мясной промышленности / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Сборник докладов региональной научно-практической конференции «Север России – один из источников его развития и единения народов: уроки истории» в рамках общественного форума «Всемирный Русский Народный Собор», г. Кировск. – 2015. – С.194-198.
6. **Богдан, Е.Г.** Разработка технологии и научно обоснованных режимов производства блюд из мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Научное обеспечение развития общественного питания и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов, г. Белгород: Издательство БУКЭП. – 2015, С.110-120.
7. **Богдан, Е.Г.** Исследование компонентов для разработки рецептур из мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Молодежь и XXI век – 2015: материалы V Международной молодежной научной конференции, 26-27 февраля 2015 года, Т.2, г. Курск. – 2015. – С. 173-177.
8. **Богдан, Е.Г.** Разработка технологии и научно-обоснованных режимов производства блюд из мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Современные эколого-биологические и химические исследования, техника и технология производств: материалы Международной научно-практической конференции, г. Мурманск: Изд-во МГТУ. – 2015. – С. 82-87.
9. **Богдан, Е.Г.** Оленина как источник необходимых питательных веществ / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Актуальные проблемы науки XXI века: материалы VII

Международной научно-практической конференции, г. Москва. – 2016. – С.100-105.

10. **Богдан, Е.Г.** Оленина как сырье для мясной промышленности / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Технические науки: от теории к практике: материалы V Международной научно-практической конференции, г. Санкт-Петербург. – 2016. – С. 66-70.

11. **Богдан, Е.Г.** Характеристика оленины как сырья для мясной промышленности / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Естественные и технические науки в современном мире: материалы I Международной научной конференции, г. Москва. – 2016. – С. 47-51.

12. **Богдан, Е.Г.** Исследование аминокислотного и витаминного состава мяса одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Современные научные исследования в развитии общественного питания и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической и научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов, г. Белгород: Издательство БУКЭП. – 2016, С.194-198.

13. **Богдан, Е.Г.** Технологии пищевых производств «Жаркое «Встреча на берегу» / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Каталог научно-технических разработок, г. Мурманск: Изд-во МГТУ. – 2016, С.8.

14. **Богдан, Е.Г.** Влияние ферментного препарата на мясо одомашненного северного оленя / Е.Г. Богдан, Е.Г. Туршук // Известия КГТУ, № 47. – 2017, С.108-116.

15. Патент на изобретение «Способ производства маринованных мелкокусковых мясных полуфабрикатов». Патент РФ № 2649641, МПК А23L 13/70 (2016.01). – Заявл. 10.04.2017 г., Опубл. 04.04.2018 г., бюл. № 10. Авторами патента являются **Богдан Е.Г.** и Туршук Е.Г.

## SUMMARY

The technology and the recipe of the finished dish «Venison stewed in berry sauce» from domesticated reindeer meat has been developed and the efficient technological mode of pickling has been scientifically grounded. Presented a graphic model, which reflects the effect of pickling time and the amount of 6 % apple cider vinegar on venison. The nutritional and biological value of a dish and meat raw materials has been calculated, due to a comprehensive study of chemical, amino acid, vitamin, mineral and fatty acid compositions. Sanitary and hygienic safety of

domesticated reindeer meat was studied for compliance with the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union 021/2011. Established prolonged shelf life of finished products based on microbiological research, including the application of the method of «shock freezing».