

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

На правах рукописи

КАЛЮЖНАЯ ТАМАРА ВАСИЛЬЕВНА

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ
УБОЯ НУТРИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ
РЕЖИМАХ ХРАНЕНИЯ**

06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена
и ветеринарно-санитарная экспертиза

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук, доцент
Токарев Антон Николаевич

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
	4
ГЛАВА 1	12
1.1	12
1.2	22
1.3	28
1.4	32
1.5	34
ГЛАВА 2	43
2.1	43
2.2	49
2.2.1	49
2.2.2	58
2.2.3	64
2.2.3.1	64
2.2.3.1.1	64
2.2.3.1.2	71
2.2.3.2	92
2.2.3.2.1	92
2.2.3.2.2	

	исследования продуктов убоя нутрии при температуре хранения -18 ⁰ С и относительной влажности воздуха 80-85%	98
ГЛАВА 3	ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	118
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	128
	ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	130
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	131
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	132
	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	157
	Приложение А. Патент на полезную модель.....	158
	Приложение Б. Справка о внедрении.....	160
	Приложение В. Справка о внедрении.....	161

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время уделяют большое внимание вопросам повышения качества и рациональному использованию мяса. Проблема увеличения объема производства мяса и продуктов высокой пищевой ценности может быть решена за счет разведения нетрадиционных видов животных, к которым относятся нутрия.

Нутрия - млекопитающее отряда грызунов, представитель единственного вида семейства нутриевых. В Российскую Федерацию нутрии были завезены из Аргентины в 1930 году. Государственной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР от 25 апреля 1961 года и Главным управлением ветеринарной инспекции Министерства сельского хозяйства СССР от 30 июня 1969 года разрешено использование мяса нутрии в питании.

Нутриеводство представляет собой одну из перспективных подотраслей животноводства. Благодаря скороспелости и высокой интенсивности размножения нутрии могут дать в сравнительно короткий срок значительное количество дешевого мехового сырья, из которого производят различные меховые изделия.

В нутриеводстве большое значение имеют личные подсобные хозяйства. Разведением нутрий в промышленных масштабах в России занимается очень мало предприятий.

Мясо нутрии занимает незначительную долю в объеме рынка мяса в России, но, несмотря на это имеет своих потребителей, число которых растет с каждым годом.

По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Российской Федерации насчитывается 358 тыс. голов нутрий. Из них 97,9% поголовья нутрии разводятся в хозяйствах населения; 0,2% в сельскохозяйственных организациях; 1,9% в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальными предпринимателями.

Изучению разведения, кормления и содержания нутрий посвящены многие работы В.А. Берестова (1992), И.Д. Бокова (1996), С.П. Бондаренко (2003), В.Ф. Кладовщикова (1998), Н.А. Копылова (2003), А.Ф. Кузнецова (2001) В.Г. Кузнецова (1993), Л.В. Кузнецова (1997), И.М. Лупповой (2010), В.В. Мирось (2011), Н.И. Тинаева (2005), Н.А. Цепкова (1999), А.А. Шевченко и соавт. (2008), В.А. Шевыркова (1999), J. Carter, Leonard B. P. (2002), N.F. Naard (1997), K. Kaplanova и соавт. (2012), J. Meyer и соавт. (2005), F. Palomares и соавт. (2004), T. Sheffels, M. Sytsma (2007) и другие.

Разведение нутрий считается экономически выгодным по нескольким причинам. Так, для их разведения требуются в основном растительные корма, так же нутрии очень быстро и хорошо адаптируются к климатическим условиям нашей страны, способны размножаться круглый год, и очень плодовиты. От одной взрослой самки нутрии обычно получают в год 2—3 помёта. Наиболее интенсивный рост нутрий наблюдается до 5-6 месяцев.

Существенную роль нутриеводство играет и как источник диетического мяса. Мясо нутрии используется в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Его рекомендуют детям, людям престарелого возраста, больным с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, печени, сердечно - сосудистой системы.

Вопросы пищевой ценности мяса нутрии освещены в работах К.Н. Аксеновой и соавт. (2016), В.П. Ангелюк и соавт. (2014), Е.Е. Курчаевой и соавт. (2013), А. Г. Васильевой, В. И. Кудинова (2008), А.Т. Васюковой (2016), К.Ю. Шебела и соавт. (2015), И.А Глотовой и соавт. (2013), Н.Ю. Медведевой (1984), И. В. Горлова и соавт. (2009), Ю.В.Журавлевой и соавт.(2013), П.Н. Панина (1998), В.В. Кагадий и соавт. (2015), И.А. Рудь и соавт. (1979), Ю.В. Татулова и соавт.(2008), E.Timová, и соавт. (2017) L. Migdal и соавт. (2013) и другие.

В фермерских хозяйствах убой нутрий производят на убойных пунктах, в условиях которых и проводят их послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу. Продукты убоя нутрии реализуются не только для производства мясных продуктов, но и поступает в торговую сеть, например, на

продовольственные рынки. При проведении послеубойного осмотра продуктов убоя нутрии важным аспектом является определение видовой принадлежности. Выявлению идентификационных признаков, по которым можно определить видовую принадлежность продуктов убоя животных, посвящено много работ М.С. Астаповой (2009), М.Г. Белой (2017), Н.Е. Борисенко, О.В. Кроневальд (2006), М.Ф. Боровкова (2010), С.Н. Быковского, А.Б. Белова (2014), Г.В. Иванчука (2017), В.Ю. Контаревой, А.А. Куца (2018), О.И. Лаврухина (2017), Ю.Ф. Мишанина, Ю.Р. Куца (2003), И. Г. Серегина и соавт. (2015) и другие.

Вопросами оценки качества продуктов убоя нутрии по таким идентификационным признакам как особенности строения внутренних органов и лимфатических узлов занимались в разное время И.А. Рудь и соавт.(1979), С.А. Ермолина, (2007), С.П. Данников (2013), К.Н. Зеленовский (2014), Н.А. Сунцова (2009) и другие. Однако, в этих работах, в частности, в работах по лимфатической системе нутрии Н.А. Рудь (1979) описана морфология некоторых лимфатических узлов, таких как, поверхностные паховые, подвздошные, брыжеечные, подмышечные и мандибулярные.

В «Правилах ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» действующих в настоящее время не описаны подробно особенности осмотра продуктов убоя нутрии, так же не освещены анатомо-морфологические особенности строения внутренних органов.

Продукты убоя нутрии в процессе хранения подвергается порче, как и любой другой вид продукта. На процессы протекания порчи влияет ряд факторов, каких как размножение микроорганизмов, потому что мясо, субпродукты является благоприятной средой для их жизнедеятельности. Помимо микроорганизмов на процессы порчи влияет нарушение условий хранения, например, температурного режима. При протекании процессов порчи в продуктах убоя нутрии меняются органолептические и физико-химические показатели их безопасности и качества. Процессам порчи, протекающим в мясе и других продуктах, посвящено много работ, опубликованных в разное время Б.А. Баженовой и соавт. (2012), Н.В. Макаревич,

Д.Ю. Макановой (2016), Н.А.Горбуновой (2012), З.М. Ермоленко, Н.К. Фурсова (2018), А. М. Ибраев и соавт. (2010), Ю.Г. Костенко, М.А. Красновой (2011), С. А. Кривко и соавт. (2017), Л. С. Кудряшова и соавт. (2014), С. А. Ермолиной (2007), А.Б. Лисицыной и соавт. (2015), J.-S. Vuun и соавт. (2003), А. Casaburia и соавт. (2015), S. Chaillou и соавт. (2015), R.M. Radu-Rusu (2017), А. Soyer и соавт. (2010), G.Kandeeeran и соавт. (2005) и другие. Однако в этих работах не указаны изменения органолептических и физико-химических показателей продуктов убоя нутрии в процессе хранения. В работе С.А. Ермолиной (2007) описаны изменения этих показателей только для субпродуктов нутрии. В литературных данных так же отсутствуют показатели безопасности и качества продуктов убоя нутрии.

В связи с этим считаем, что необходимо усовершенствовать научно обоснованную систему ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки продуктов убоя нутрии.

Степень разработанности темы. В настоящее время нет современных работ, посвященных комплексной ветеринарно-санитарной экспертизе и оценке продуктов убоя нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения. В большинстве случаев описаны только отдельные органолептические и физико-химические показатели свежести продуктов убоя нутрии.

Широкая распространенность нутрий в частных хозяйствах, высокая пищевая ценность, популярность мяса, субпродуктов и жира нутрии среди населения, необходимость разработки комплексной ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения стали предпосылками для выбора направления научных исследований.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в проведении ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки мяса, жира и субпродуктов нутрии в процессе хранения при различных температурно-влажностных режимах.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1) провести послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя нутрии и описать анатомо-морфологические особенности строения тушек и внутренних органов нутрии для установления видовой принадлежности при проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы;

2) описать органые лимфатические узлы нутрии для использования полученных данных при проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы;

3) установить значение органолептических, физико-химических показателей мяса, жира, субпродуктов нутрии, определяющих качество и безопасность данного вида сырья;

4) изучить динамику изменения летучих жирных кислот и аминокислотного азота в мясе нутрии в зависимости от температурно-влажностного режима хранения и локализации мышечной ткани;

5) изучить динамику изменения перекисного и кислотного числа жира нутрии в зависимости от места его локализации и температурно-влажностного режима хранения;

6) установить допустимые сроки хранения продуктов убоя нутрии при различных температурно-влажностных режимах.

Научная новизна. Получены новые знания при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы и оценке продуктов убоя нутрии в условиях различных температурно-влажностных режимов хранения: изучены и установлены значения органолептических, физико-химических показателей степени свежести мяса, жира, субпродуктов нутрии и их изменения в процессе хранения.

Впервые определена динамика изменения летучих жирных кислот и аминокислотного азота в мясе нутрии в зависимости от температурно-влажностного режима хранения и локализации мышечной ткани.

Впервые определена динамика изменения перекисного и кислотного числа жира нутрии в зависимости от места его локализации и температурно-влажностного режима хранения.

Впервые описаны подробно особенности осмотра продуктов убоя нутрии. Разработан «Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных». По результатам проведенных исследований получен патент на изобретение № 18963 от 29 мая 2019 года.

Теоретическая и практическая значимость работы. Рассмотрены фундаментальные научно-теоретические основы ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя нутрии. Установлены органолептические и физико-химические показатели мяса, жира и субпродуктов нутрии, а также выявлены изменения этих показателей в процессе хранения. Получены новые данные об изменении летучих жирных кислот и амино-аммиачного азота в мясе нутрии в зависимости от температурно-влажностного режима хранения и локализации мышечной ткани, а также об изменении перекисного и кислотного числа жира нутрии в зависимости от места его локализации и от температурно-влажностного режима хранения. Результаты исследований позволяют проводить комплексную ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя нутрии.

Результаты работы отражены в методических рекомендациях «Послеубойный ветеринарно – санитарный осмотр и идентификация продуктов убоя нутрии» (утв. Методическим Советом СПбГАВМ 11.10.2019 г., протокол № 8).

Результаты научных исследований используются в ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» (Испытательном центре Санкт-Петербургской горветлаборатории – экспертно-испытательного центра ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» и в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках Санкт-Петербурга).

Результаты исследований внедрены в учебный процесс и используются при проведении лабораторно-практических занятий и чтении лекций на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» для обучающихся факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы, а

также на факультете повышения квалификации и переподготовке ветеринарных врачей.

Методология и методы исследования. Методологической основой проведенных комплексных исследований является необходимость усовершенствования ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки продуктов убоя нутрии по определению показателей их качества и безопасности при различных температурно-влажностных режимах хранения, а также обобщение идентификационных признаков, используемых при определении видовой принадлежности.

Объект исследования – тушки нутрии различного возраста, пробы мышечной и жировой тканей, субпродуктов.

При проведении исследований использовались органолептические, физико-химические, микроскопические и статистические методы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Особенности строения внутренних органов и органов лимфатических узлов нутрий в зависимости от возраста;
2. Органолептические и физико-химические показатели мяса, жира, субпродуктов нутрии;
3. Динамика изменения летучих жирных кислот и амино-аммиачного азота в мясе нутрии в зависимости от температурно-влажностного режима хранения и локализации мышечной ткани;
4. Динамика изменения перекисного и кислотного числа жира нутрии в зависимости от места его локализации и температурно-влажностного режима хранения;
5. Допустимые сроки хранения мяса, жира и субпродуктов нутрии при различных температурно-влажностных режимах.

Степень достоверности и апробация работы. Автор провел значительные исследования проб мяса, жира и субпродуктов нутрии (912 проб - 9784 исследований). Пробы взяты от 114 тушек нутрий. Проведена статистическая обработка данных с использованием программного обеспечения.

Основные положения диссертации доложены на 71-й и 73-й международных научных конференциях молодых ученых и студентов СПбГАВМ (Санкт-Петербург 2017, 2019 гг.); международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург 2016, 2017 гг.); международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 2018 г.); национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 2018 г.).

Публикации. По результатам проведенных научных исследований опубликовано 11 научных работ, в том числе 5 работ опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследования, заключения, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списка используемой литературы. Работа изложена на 161 страницах машинописного текста, содержит 25 рисунков, 22 таблицы. Список использованной литературы включает 206 работ, в том числе 45 иностранных авторов.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Пищевая ценность мяса и жира

Мясо — это скоропортящийся продукт, представляющий собой тушу или часть туши, полученную после убоя и первичной обработки животного. Оно является совокупностью различных тканей — мышечной, соединительной, жировой, костной и других [23; 24; 99; 101].

Под понятием убойный выход понимают отношение убойной массы животного к его живой массе, выраженное в процентах. Самый высокий убойный выход имеют свиньи — 60- 85%. У крупного рогатого скота он составляет 50 - 70%, у мелкого — 45-60% [117; 122]. У нутрий убойный выход мяса в среднем составляет (% от живой массы тела): в возрасте 6 -7 мес. — 52%; 8 -10 мес. — 55,5%; в 1 -2 года и старше — 60 -62% [21; 25; 86; 139].

В количественном выражении от одной взрослой нутрии в среднем можно получить 2,5 - 3,0 кг, а от молодняка в возрасте 6 -7 месяцев — 1,6-2,0 кг мяса [22; 26; 46; 62].

Мясо является источником белка, в котором содержатся практически все незаменимые аминокислоты в количествах, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма человека. Мясо различных видов животных сходно по содержанию аминокислот белков [40; 118; 121; 122; 127; 128; 159; 163; 169; 171; 176; 188; 198; 204; 206].

По скорости переваривания протеолитическими ферментами белки мяса занимают второе место (после рыбных и молочных). Пищевая ценность, химический состав, а так же кулинарные и технологические свойства мяса зависят от морфологического состава и соотношения отдельных тканей.

Соотношение тканей зависит от породы, возраста, характера откорма и других факторов [122].

Мышечная ткань, содержащая преимущественно полноценные белки, в которых соотношение незаменимых аминокислот благоприятно для человека

обладает наибольшей пищевой ценностью [16; 22; 123]. Она составляет в среднем 50-60% мяса.

Соотношение мышечной, жировой и костной ткани у нутрии в среднем составляет 70: 14: 15 соответственно [21; 46; 86; 106].

Мясо нутрии по цвету схоже с говядиной. По питательной ценности и вкусовым свойствам не уступает крольчатине и мясу птицы. В нем так же отсутствуют специфический привкус и запах. Толщина мышечных волокон в мясе нутрии составляет 37-40 мкм, а в мясе птицы, например, индейки толщина мышечных волокон составляет 50-51 мкм [2; 21; 25; 86; 106; 139; 183].

Мышечные волокна состоят из сарколеммы (оболочки), саркоплазмы (плазма), ядра. Сарколемма – двухслойная эластичная оболочка мышечного волокна, саркоплазма – неоднородная масса, состоящая из полужидкого белкового золь, в которой содержатся жир и гликоген. Между волокнами имеются соединительнотканые прослойки. В саркоплазме находятся миофибриллы, которые имеют поперечную исчерченность.

Миофибриллы – многоядерные клетки, ядра располагаются у сарколеммы, на периферии клеток. Также в них присутствуют органеллы – митохондрии, рибосомы, лизосомы, эндоплазматическая сеть, клеточный центр [122].

Мышечные волокна объединяются в пучки, образующие отдельные мускулы, которые покрыты фасциями. В сарколемме содержатся такие белки как коллаген и эластин, ретикулин – неполноценные белки (содержат оксипролин, не содержат триптофан); муцины, мукоиды. Белки саркоплазмы - миоген, миоглобин, миоглобулин и миоальбумин являются полноценными, коагулируются при нагревании. Белки миофибрилл составляют около 75% от общего количества, это миозин, актин, тропомиозин, актомиозин. Полноценность белков мяса зависит от соотношения содержащихся в них аминокислот – триптофана и оксипролина. Чем больше разница в соотношении триптофана к оксипролину, тем выше биологическая ценность мяса [123; 128].

Питательное достоинство мышц обуславливается количеством и качеством входящих в состав липидов. Большую часть составляет нейтральный жир,

состоящий из насыщенных и жирных ненасыщенных кислот, образующих сложный жир с глицерином.

Большое значение имеют содержащиеся в саркоплазме жироподобные вещества, играющие активную роль в обмене веществ, придающие вареному мясу специфический запах. Они подразделяются на фосфолипиды и стерины. Стерины представлены холестерином, который под действием ультрафиолетовых лучей становится витамином D [123; 153; 198; 206].

Жировая ткань является второй по питательности после мышечной ткани. Она является разновидностью рыхлой соединительной ткани, клетки которой по мере повышения упитанности заполняются жиром, образуют жировые отложения. Между липоцитами располагаются коллагеновые и эластические волокна, и аморфное вещество.

Жировая ткань состоит из жира, воды, белков, небольшого количества липидов, пигментов, витаминов, минеральных веществ. В жире содержатся глицерин и жирные насыщенные, моно- и полиненасыщенные кислоты. Одну треть из общего количества жирных кислот составляют такие насыщенные жирные кислоты как стеариновая, пальмитиновая, лауриновая, меристиновая, пентадекановая, маргариновая, арахидиновая [122; 123; 142].

Мононенасыщенные жирные кислоты составляют большую часть жирных кислот, из которых преобладает олеиновая кислота, что обуславливает низкую точку плавления.

Полиненасыщенные жирные кислоты представлены арахидиновой и линолевой кислотой, которые не синтезируются в организме человека и являются необходимыми. На их долю приходится 13-15% от всех жирных кислот.

Также в жире присутствуют жирорастворимые витамины, каротин [123;142].

Соединительная ткань состоит из хрящевой и костной ткани. Она состоит из основного, аморфного вещества и тонких волокон. Волокна бывают коллагеновые и эластиновые, их количество, переплетение определяют свойства соединительной ткани.

Количественное содержание соединительной ткани в мясе животных находится в зависимости от вида, возраста, пола, упитанности. Чем больше возраст и ниже упитанность, тем больше соединительной ткани и более жесткое мясо. В мясе самцов больше коллагеновых и эластических волокон, чем у самок. Мясо с высоким содержанием соединительной ткани менее питательное, жесткое, плохо усваивается организмом [22; 122].

Хрящи подразделяются на гиалиновые и волокнистые. Гиалиновые хрящи покрывают суставные поверхности костей, образуют хрящи ребер, трахеи, волокнистые хрящи образуют сухожилия, связки.

Пищевая ценность хрящей обусловлена содержанием коллагеновых волокон и минеральных веществ, которые при длительной варке мяса переходят в воду.

Кости подразделяются на трубчатые и плоские. Кости состоят из остецитов, межклеточного вещества, минеральных солей, коллагеновых пучков.

Кости снижают пищевую ценность, но их можно использовать для приготовления бульона, костной муки [56; 122].

Процент содержания в тушке нутрии мяса выше, чем у крупного рогатого скота и свиней. Так, у нутрии кости вместе с головой составляют 12-13%, а у свиней и крупного рогатого скота – 18-20%. Процент содержания небелковых азотистых веществ, стимулирующих секрецию пищеварительных желез, составляет 4-5% [3; 21; 46; 55; 62; 86; 106; 116; 139; 201].

По цвету жировая ткань нутрии белая, с кремовым оттенком. Взрослые нутрии накапливают значительное количество подкожного и внутреннего жира – до 18% от своей массы, или 400–600 г. на тушку [86; 106; 116]. Температура плавления жира – 28-32⁰С [7; 26; 29; 55], усвояемость – 90-93% [86; 106; 116; 125; 139]. В мясе нутрии содержится до 22% легкоусвояемого белка от общего числа полезных веществ. Помимо этого мясо богато витаминами В₆, В₁₂, С, Е, D, РР и минералами (калий, марганец, фтор, кобальт, фосфор и железо). Оно имеет высокую концентрацию полезных аминокислот (триптофана, лизина, треонина, валина, метионина, изолейцина, фенилаланина). Содержание солей натрия в

нутрии очень низко, именно это объясняет тот факт, что мясо этого животного признано диетическим продуктом [3; 4; 62; 72; 86; 116; 125; 156; 183; 201].

В мясе нутрии содержится больше миоглобина, чем в мясе сельскохозяйственных животных – 800 - 1000 мг% и 150-200 мг% соответственно. Это объясняет его использование при анемии, заболеваниях почек, сахарном диабете, склерозе и болезнях печени [26; 29; 46; 48; 72; 86; 139; 155; 156].

Мясо нутрии считают деликатесом и реализуют по высоким ценам в некоторых европейских государствах, а также в странах Южной Америки [6; 7; 21; 25; 139; 155; 156; 183].

Данные о химическом составе мяса нутрии представлены на рисунке 1.

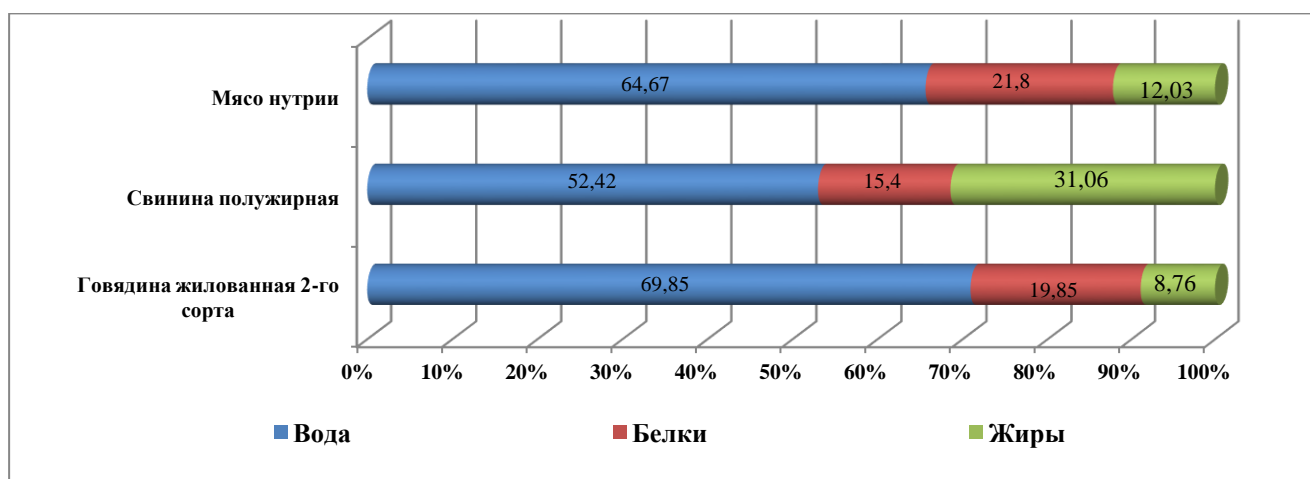


Рисунок 1 - Химический состав мяса нутрии

Анализируя данные, представленные на рисунке 1 можно сделать вывод, что мясо нутрии превосходит свинину полужирную по массовой доле белка на 6,4% и говядину жилованную на 1,95%. В мясе нутрии соотношение белка и жира наиболее приближено к оптимальному: 1,8:1,0. Наибольшее количество липидов содержится в свинине полужирной, что обуславливает ее высокую калорийность. Содержание влаги в мясе нутрии выше, чем в свинине полужирной и ниже, чем в говядине жилованной 2-го сорта.

Наибольшей пищевой ценностью обладает задняя и средняя часть тушки, полученная от нутрии в возрасте 12 и 24 месяцев. В этих частях тушки выявлено наибольшее содержание белка, влаги и жира.

Данные о химическом составе мяса нутрии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность мяса нутрии

Проба	Возраст, месяцы	Показатель			
		Влага, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
Передняя часть	6	64,55±0,06	21,52±0,02	8,08±0,35	4,28±0,14
	12	64,60±0,17	21,57±0,13	8,13±0,43	4,23±0,19
	24	64,58±0,17	21,59±0,10	8,07±0,36	4,27±0,18
Задняя часть	6	64,53±0,18	21,87±0,09	8,22±0,33	4,22±0,15
	12	64,62±0,15	21,89±0,05	8,16±0,36	4,27±0,15
	24	64,57±0,13	21,86±0,06	8,29±0,37	4,25±0,17
Средняя часть	6	64,63±0,10	22,78±0,05	8,35±0,31	4,31±0,13
	12	64,65±0,09	22,76±0,05	8,43±0,30	4,30±0,11
	24	64,63±0,08	22,68±0,04	8,39±0,41	4,31±0,12
Объединенная проба	6	64,57±0,05	22,06±0,65	8,22±0,14	4,27±0,05
	12	64,62±0,03	22,07±0,62	8,24±0,17	4,27±0,04
	24	64,59±0,03	22,04±0,57	8,25±0,16	4,28±0,03

Так, содержание влаги в средней части тушки, полученной от нутрий в возрасте 12 и 24 месяцев, составляет 64,65±0,09 % и 64,63±0,08 % соответственно. В задней части тушки нутрии тех же возрастов - 64,62±0,15 % и 64,57±0,13 % соответственно. Содержание белка в средней части тушки нутрии в возрасте 12 месяцев составляет 22,76±0,05 %, а в возрасте 24 месяца 22,68±0,04 %. Содержание белка в задней части тушек нутрии возрастом 12 и 24 месяца ниже в 1,04 раза, чем в средней части и составляет - 21,89±0,05 % и 21,86±0,06 % соответственно. Наибольшее содержание жира выявлено в средней части тушки, полученной от нутрий в возрасте 12 и 24 месяцев, и его значение составляет 8,43±0,30 % и 8,39±0,41 % соответственно. Содержание влаги, жира, белка в передней части тушки нутрии возрастом 12 и 24 месяца ниже, чем в задней и средней части [62].

Данные об аминокислотном составе мяса нутрии представлены на рисунке 2.

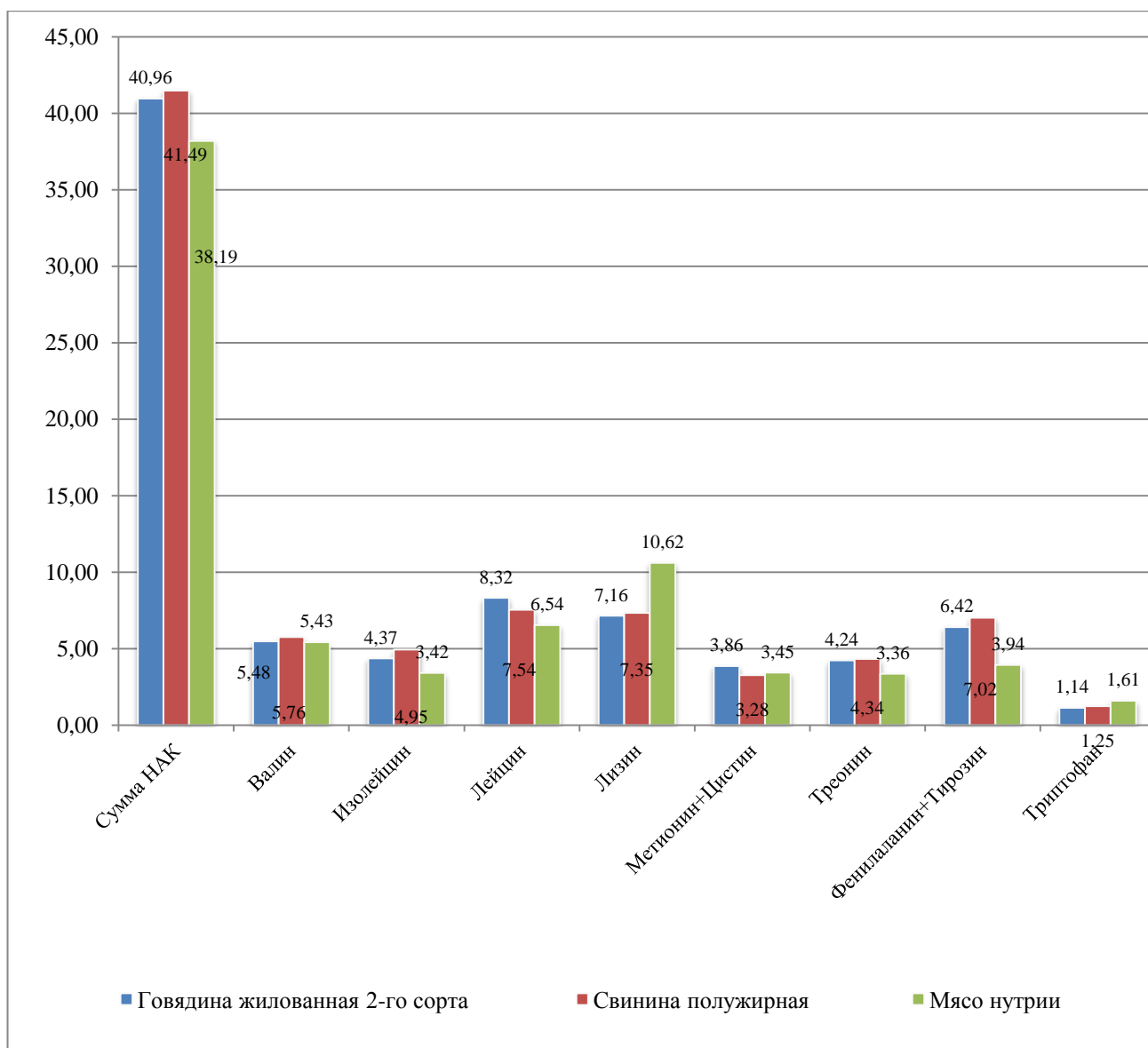


Рисунок 2 - Аминокислотный состав мяса нутрии

Из данных представленных в диаграмме можно сделать выводы о том, что, во-первых, мясо нутрии по количеству содержания в нем триптофана и лизина превосходит свинину полужирную и говядину жилованную 2-го сорта; во-вторых, по сравнению с говядиной и свиной в мясе нутрии содержится немного меньше изолейцина, лейцина и суммы фенилаланина и тирозина, и, в-третьих, сумма незаменимых аминокислот во всех представленных видах мяса имеет приблизительно равные значения.

Данные о жирнокислотном составе мяса нутрии представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Жирнокислотный состав мяса нутрии

Показатели	Говядина жилованная 2- го сорта	Свинина полужирная	Мясо нутрии
Жирнокислотный состав, г/100 г жира			
Насыщенные ЖК, в том числе:	50,19	37,69	40,23
Миристиновая	5,98	1,48	3,82
Пентадекановая	0,67	0,06	0,67
Пальмитиновая	24,74	23,23	26,60
Маргариновая	1,97	0,39	0,91
Стеариновая	16,83	12,53	8,23
Мононенасыщенные ЖК, в том числе:	45,68	49,86	37,91
Миристолеиновая	1,57	0,05	0,58
Пальмитолеиновая	5,72	4,57	6,40
Олеиновая	38,39	45,24	30,93
Полиненасыщенные ЖК, в том числе:	4,13	12,45	21,86
Линолевая	2,91	10,86	18,54
Линоленовая	0,80	0,91	2,99
Арахидоновая	0,42	0,68	0,33
НЖК: МЖК: ПНЖК	50,19:45,68:4,13	37,69:49,86:12,45	40,23:37,91:21,86

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что в мясе нутрии содержится меньше мононенасыщенных жирных кислот, но больше полиненасыщенных, чем в говядине жилованной 2-го сорта и свинине полужирной [3; 4; 46; 62; 72; 86; 139].

В жире нутрии отмечается высокое содержание полиненасыщенных эссенциальных жирных кислот: линолевой и линоленовой. Эти кислоты являются важными при построении клеточных мембран, участвуют в липидном обмене, в синтезе простагландинов, способствуют выведению из организма избыточного

количества холестерина, повышают эластичность стенок кровеносных сосудов [122; 123; 142].

Содержание и соотношение незаменимых аминокислот в белках мяса нутрии составляет 81,5 % и это позволяет отнести данный вид сырья к диетическому мясу [46; 72; 86; 139].

Данные о витаминном составе мяса нутрии представлены на рисунке 3.

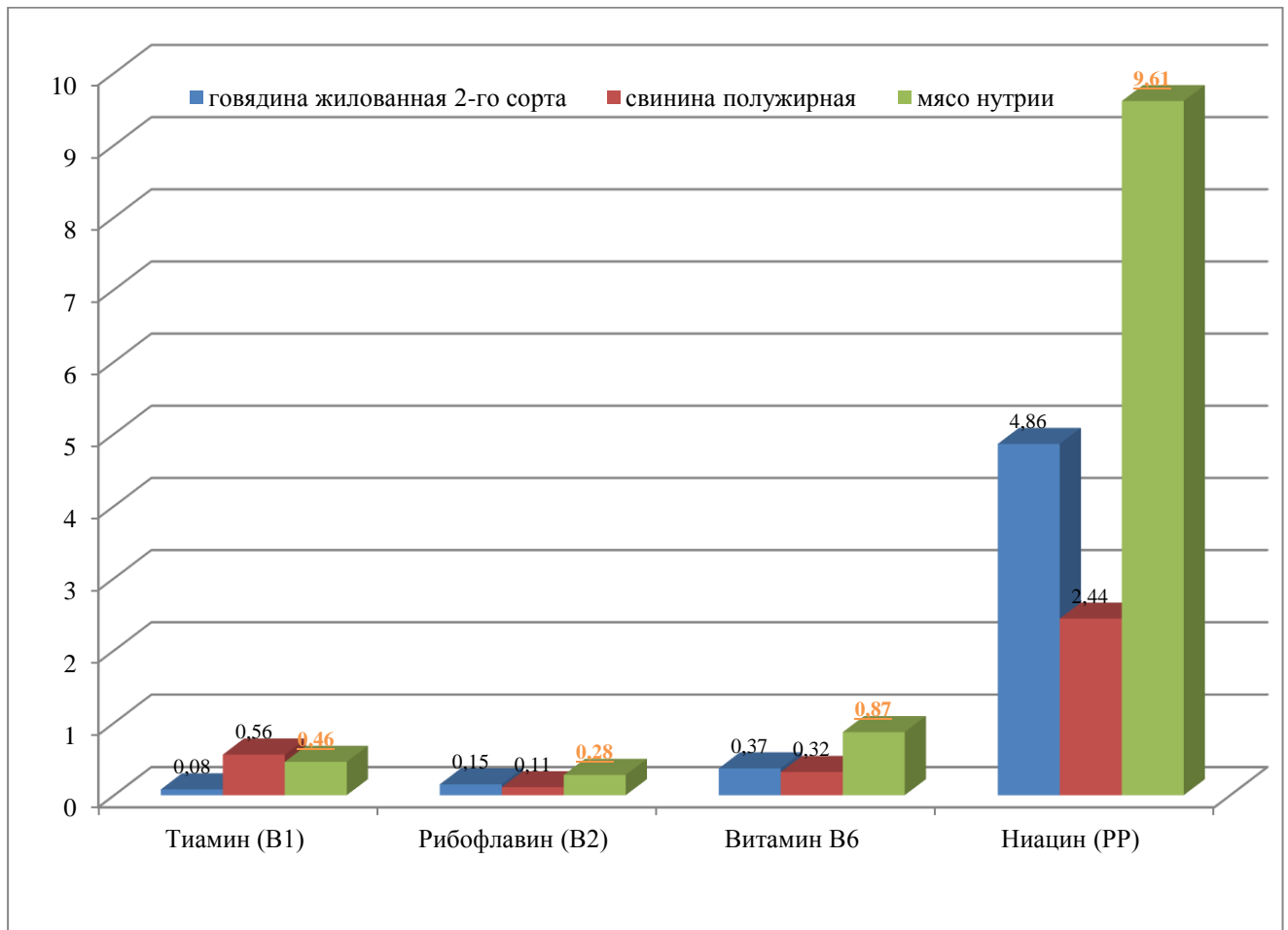


Рисунок 3 - Витаминный состав мяса нутрии

Исходя из данных, приведенных в диаграмме можно сделать выводы о том, что по содержанию витаминов B₂, B₆, PP мясо нутрии превосходит говядину жилованную и свинину полужирную.

Данные о содержании микро и макроэлементов в мясе нутрии представлены в таблице 3

Таблица 3 - Содержание микро и макроэлементов в мясе нутрии

Компоненты	Говядина жилованная 2-го сорта	Свинина полужирная	Мясо нутрии
Макроэлементы, мг/100г:			
Кальций	9,32	7,63	19,52
Магний	21,45	25,61	22,68
Калий	336,84	309,67	281,89
Фосфор	175,12	165,23	172,32
Натрий	71,36	63,20	59,67
Микроэлементы, мкг/100г			
Медь	186	95	148
Железо	2865	1525	2968
Марганец	30	26	22
Цинк	3152	1996	2564

Исходя из данных, приведенных в этой таблице можно сделать выводы о том, что по содержанию макро и микроэлементов мясо нутрии практически не отличается от говядины жилованной и свинины полужирной. В мясе нутрии содержится кальция на 10,2 % больше чем в говядине жилованной и на 11,9 % больше чем в свинине полужирной [4; 46; 72; 86; 139].

1.2 Пищевая ценность субпродуктов

Субпродукты являются ресурсом белкового питания. Область их применения довольно широка (производство мясных продуктов, использование в кулинарии, сырье для лекарственных препаратов) [16; 38; 70; 89; 94; 122; 123; 144].

Для определения путей рационального использования субпродуктов учитывают их химический состав и морфологическое строение. Химический состав субпродуктов, так же как и химический состав мяса, зависит от возраста, породы, упитанности животных и других факторов [43; 44; 53; 56; 71; 72; 97; 98; 128; 142; 144; 160].

Субпродукты, имеющие низкое содержание жира используются в производстве мясопродуктов как белковое сырье [17; 18; 23; 122; 123].

Субпродукты – это продукты убоя (внутренние органы и менее ценные части туш убойных животных), кроме мяса, используемые в пищу [122; 123; 144]. Выход субпродуктов составляет 10-18% живой массы животного [16; 38; 70; 122].

Согласно ГОСТ 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные. Технические условия (с Поправкой)» субпродукты классифицируют следующим образом:

«В зависимости от вида убойных животных субпродукты подразделяют на говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленьи, верблюжьи.

В зависимости от особенностей морфологического строения и способов обработки субпродукты подразделяют на:

- мясокостные - головы говяжьи, конские, верблюжьи, оленьи; хвосты говяжьи, бараньи, конские, верблюжьи, оленьи;

- мякотные - языки, мозги, печень, почки, сердце, мясная обрезь, легкие, селезенки, калтыки, диафрагма, трахеи говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленьи, верблюжьи; мясо пищевода, мясо голов говяжье, свиное, баранье, конское, верблюжье, оленье; вымя крупного рогатого скота и молочные железы других видов убойных животных; семенники говяжьи и бараньи;

- шерстные - головы свиные и бараньи, ноги и уши свиные, ноги с путовым суставом говяжьи, конские и верблюжьи; уши и губы говяжьи, конские, верблюжьи и олени; хвосты, шкурка, межсосковая часть, щековина свиные;

- слизистые - рубцы с сетками и сычуги говяжьи, бараньи, олени и верблюжьи; книжки говяжьи, бараньи, олени; желудки свиные, конские.

По термическому состоянию субпродукты подразделяют на: - охлажденные - подвергнутые охлаждению до температуры в любой точке измерения от минус 1°С до плюс 4°С; - замороженные - подвергнутые замораживанию до температуры в любой точке измерения не выше минус 8°С».

Так же существует такое понятие, как «технические субпродукты». К ним относят половые органы, рога и другие части туши, которые не имеют пищевой ценности.

Энергетическая ценность мясных субпродуктов довольно высока. Так, энергетическая ценность 100 г. сердца говяжьего составляет 410 Дж, печени – 527 Дж, почек – 364 Дж, языка – 798 Дж, легких – 539 Дж, рубца – 510 Дж, вымени – 752 Дж, губ – 585 Дж, мозгов – 523 Дж [17; 70; 122; 123].

Мясные субпродукты – это источник микроэлементов (никеля, хрома, серебра, цинка, магния), а также минеральных веществ (фосфор, железо), поступление в организм которых обязательно [122; 123].

Мясные субпродукты хорошо усваиваются организмом человека, являясь немаловажным источником белка и жиров.

В мясных субпродуктах содержатся аденозинтрифосфорная и глютаминовая кислоты, креатин, глютамин (формируют вкус и запах субпродуктов), обладающие сильным физиологическим действием, а именно заставляют выделяться желудочный сок. В результате его выработки возбуждается аппетит, а мясо лучше усваивается. Так же в субпродуктах содержится большое количество энзимов, функция которых - расщепление белка, жира и углеводов [17; 18; 70; 89; 94; 122; 123; 144].

Углеводы в мясных субпродуктах содержатся в незначительном количестве, что не позволяет использовать их в рацион человека в качестве источника углеводистых веществ [17; 122; 123].

Несомненно, энергетическая и пищевая ценность субпродуктов огромна, так как они – источник большого количества веществ, благодаря которым организм человека нормально функционирует [17; 70; 122; 123].

На химические и морфологические показатели субпродуктов оказывают влияние вид и упитанность животного, функции, которые выполняет субпродукт как внутренний орган.

Возрастная группа животных, рацион питания (отсутствие стимулирующих, лекарственных препаратов) и здоровье животного влияют на качественные показатели, характеризующие субпродукты [122; 123].

Наиболее ценными считаются мясные субпродукты, полученные от молодых животных (телята, домашняя птица).

Мясные субпродукты содержат такие витамины, как витамины А, D, РР, витамины группы В (В₁₂, В₆, В₁₅), и К. Из всех субпродуктов, в печени содержание витамина А и витаминов группы В, самое высокое [17; 70; 122; 128; 144].

Кроме витаминов в субпродуктах содержатся макро- и микроэлементы в большом количестве [17; 122].

Некоторые субпродукты (печень, сердце, мозг) активно используют в системе лечебного питания, что обосновывает повышенное содержание в них следующих составляющих: железа, фосфора, витаминов, в особенности групп В. В мозге и языке жир содержится в большем количестве, чем в мясе. Жир субпродуктов характеризуется повышенным содержанием кислот, таких как арахидоновая и линолевая, которые являются полиненасыщенными.

Усвояемость субпродуктов различна: показатель перевариваемости сердца выше, в отличие от других субпродуктов; усваивание языка лучше печени, но ниже почек. Химический состав одноименных субпродуктов, полученных при убое говядины, свиней и мелких рогатых животных схож между собой, а именно

имеет похожую пищевую ценность и мало различимые показатели химического состава [17; 89; 94; 122; 123].

В печени содержание полноценных белков выше, чем в других субпродуктах. В ней содержатся глобулины, альбумины, гликопротеиды, феррин, ферритин, гепарин, гематокупреин, связанный с медью (0,34%), полный комплекс витаминов группы В, особенно витамина В₁₂, также витамины А, Д, Е и К.

Липиды печени представлены триглицеридами, фосфотидами, с высоким содержанием линолевой и арахидоновой кислот.

Печень используется как сырье при изготовлении лечебных препаратов, обладающих высоким антианемическим действием, при лечебном питании, при производстве кулинарных изделий, колбас, в том числе ливерных, консервов и паштетов [17; 40; 56; 70; 71; 122].

Языки – субпродукты, консистенция которых нежная и мягкая. Она обосновывается тем, что мышечные волокна, составляющие основу субпродукта, разграничены друг от друга белком и жировой тканью, количественное содержание которых одинаково [17; 56; 70; 122].

Энергетическая ценность языков довольно высока (хотя содержание коллагена выше содержания общего белка). Наиболее ценным является язык говяжий и телячий. Этот субпродукт широко применяют при изготовлении различных мясных изделий [40; 56; 71; 122].

Почки - кладезь витаминов, минералов и полноценного протеина. Содержание перечисленных показателей в мясе намного ниже.

Почки, выработанные при убое молодняка, обладают нежным вкусом, а содержание токсических элементов в них незначительно.

Характерная особенность почек – органолептические показатели вкуса и запаха, которые являются специфическими и аргументируются выполняемыми органом функциями в организме животного. Термическая обработка специфический запах и вкус не устраняет [17; 40; 122].

Белки почек в большом количестве представлены глобулинами и в небольшом количестве муцинами и мукоидами. [17; 40; 56; 70; 71; 122].

Также в их состав входит примерно 2–2,5 % различных ферментов, экстрактивных и других органических веществ, таких как протеазы, липазы, амилазы, оксидазы и др.

Из почек производят деликатесные консервы и некоторые виды кулинарных блюд [17; 122].

Легкие представляют собой парный, паренхиматозный орган бледно-розового цвета, воздушной консистенции, который располагается в грудной полости [17; 40; 56; 122].

Из белков в легких преобладает коллаген и эластин. Из-за своего строения и состава легкие обладают низкой пищевой ценностью. В производстве их используют для выработки ливерных колбас [17; 40; 56; 70; 71; 122].

В легких малое содержания белка, в результате чего они плохо усваиваются. У этого субпродукта низкая пищевая ценность и невысокие вкусовые достоинства. Кроме того, легкие обладают жесткой консистенцией, из-за содержания в них большого количества коллагеновых и эластиновых волокон. В странах Европы такой субпродукт как лёгкие (свиные, говяжьи) в пищу не употребляется [56; 122].

Легкие обладают не только низкой пищевой ценностью, но и невысокими вкусовыми достоинствами. Количество полноценных белков в легких невелико, и усваиваются они хуже белков мяса [40; 56; 122].

В сердце содержится большое количества белка, биологическая ценность которого велика, поэтому сердце обладает пищевой ценностью, приравняемой к пищевой ценности мяса первого сорта. Мясо сердца плотной жесткой консистенции [17; 40; 56; 122].

Белки мяса диафрагмы представлены коллагеном и эластином и поэтому оно имеет невысокую пищевую ценность [17; 40; 56; 122]. Диафрагму используют в производстве мясных продуктов при выработке низкосортных колбасных изделий [122].

Селезенка является непарным кроветворным органом, покрытым серозной оболочкой. Для селезенки характерна ретикулиновая ткань, в которой находится

белок ретикулин [17; 40; 56; 98; 122]. Так же в ней содержится до 5% железа [122].

Пищевая ценность селезенки невысокая и поэтому ее практически не используют при производстве пищевой продукции. Однако из-за большого количества протеолитических ферментов ее используют в качестве сырья для изготовления ферментных препаратов [56; 122].

Для субпродуктов нутрии, которые получают при ее убое, характерны высокие содержание белка и сравнительно небольшие жира [21; 25; 43;44;46; 86; 139; 156].

Химический состав печени и сердца нутрии представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Химический состав субпродуктов нутрии

Наименование сырья	Массовая доля, %				Соотношение жир: белок
	влаги	белка	жира	зола	
Сердце	67,5	17,2	6,7	2,5	1:2,5
Печень	71,2	15,8	4,8	2,7	1:3

Исходя из данных представленных в таблице, можно сделать вывод о том что, в печень нутрии характеризуется высоким содержанием белка 15,8 % и сравнительно небольшим содержанием жира 4,8 %.

В процентном соотношении средний выход продуктов убоя взрослой нутрии по отношению к массе ее тела представлен следующим образом: внутренний жир-4,3-4,7; почки-0,6-0,8; голова-8,8-9,2; шкурка -16,6-19,0; уши, конечности, хвост-4,25-4,55; кровь-2,17-1,83; печень-3,6-3,4; сердце, легкие, трахея-1,7-1,5; кишки (без содержимого)-6,0-5,0 [43; 44; 86; 139; 156].

1.3 Определение видовой принадлежности мяса по особенностям строения внутренних органов и костей скелета

Определение видовой принадлежности мяса одна из важнейших задач ветеринарно-санитарной экспертизы [9; 11; 15; 40; 49; 50; 65; 74; 77; 88; 93; 99; 101; 117; 125; 126; 127; 129; 130; 141; 147; 148; 160].

В торговой сети можно столкнуться с видовой подменой товара (фальсификацией), в том числе и мяса. Видовая фальсификация мяса выражается в подмене одного вида мяса более ценного другим менее ценным схожим по внешнему виду. Например, мясо кролика или нутрии заменяют мясом кошки [9; 11; 15; 16; 23; 26; 40; 49; 50; 52; 53; 54; 65; 74; 77; 88; 93; 99; 101; 102; 103; 108; 110; 111; 113; 114; 117; 125; 126; 127; 129; 130; 141; 147; 148; 160].

Вопросами видовой идентификации мяса и других продуктов убоя в разное время занимались И.А. Рудь и соавт.(1979), С.А. Ермолина, (2007), С.П. Данников (2013), К.Н. Зеленевский (2014), Н.А. Сунцова (2009) и другие.

Для определения видовой принадлежности мяса используют субъективные методы, включающие такие показатели как конфигурация туши, а так же морфологические и органолептические свойства мяса. Однако эти показатели не постоянные, например, цвет мяса и строение мышечной ткани изменяются в зависимости от возраста, пола, упитанности животных и других признаков [15; 16; 19; 52; 54; 88; 101; 103; 110; 117; 126; 127].

Субъективным показателем является и цвет мяса после варки. Например, мясо свиней и телят после варки приобретает светло-серую окраску, мясо крупного рогатого скота, овец и лошадей — темно-серую [19; 52; 88; 101; 110; 117; 126; 127].

При проведении осмотра целых туш видовую принадлежность мяса можно установить по форме туши или ее частей [15; 16; 19; 52; 54; 88; 103; 110; 117].

Кроме субъективных методов определения видовой принадлежности мяса используют объективные методы: особенности анатомического строения костей и внутренних органов, температура плавления жира, содержание гликогена в мясе,

реакция преципитации с видоспецифическими преципитирующими сыворотками, и коэффициент преломления жира [11; 15; 16; 117; 126; 127].

Особенности анатомического строения костей и органов. Данный метод идентификации мяса наиболее надежен, результативен, и сравнительно легко выполним [15; 16; 50; 52; 54; 101; 103; 117; 126; 127; 129]. Животные отличаются друг от друга по строению костей и внутренних органов, что позволяет и проводить идентификацию мяса.

Лопатка кролика отличается невысокой остью, разветвляющейся на 2 части, длинной шейкой и соотношением длины и ширины лопатки равной 1:3. У кошки лопатка характеризуется соотношением длины и ширины равной 1:2, короткой шейкой, высокой остью, нависающей над шейкой и отростком ответвляющимся и направленным вниз. Для лопатки нутрии характерна ромбовидная форма, соотношение длины и ширины лопатки равное 1:1, низкая ость, длинный акромион, начинающийся из средней трети лопатки. Кроме того, отличительной особенностью плечевого пояса нутрии является наличие ключицы, соединенной с лопаткой и первым ребром. У кошки, кролика и зайца ключица отсутствует.

Плечевая кость у нутрии короткая, массивная, хорошо развита. Дельтовидная шероховатость, гребень большого бугорка и окружная шероховатость хорошо выражены. У кролика плечевая кость длинная, тонкая, дельтовидный отросток хорошо развит на проксимальном конце кости. У кошки плечевая кость средней величины, дельтовидный отросток отсутствует.

Лучевая кость у нутрии тонкая, изогнута дорсально. Локтевая кость слегка изогнута по оси, толстая, длиннее лучевой кости. У кролика и зайца обе кости развиты слабо, они сросшиеся, тело этих костей трехгранной формы, косоизогнуто. У кошки обе кости хорошо развиты, длинные, тонкие, прямые, соединены подвижно.

На бедренной кости кролика имеется большой, малый и третий вертел, у кошки имеется один большой вертел. Бедренная кость нутрии характеризуется наличием большого и малого вертела и отсутствием третьего вертела.

Берцовая кость у кролика рудиментирована и сращена с большеберцовой, заканчиваясь в ее верхней трети. У кошки большеберцовая кость намного толще малоберцовой. Эти кости соединены между собой подвижно суставными поверхностями. Большеберцовая и малоберцовая кости нутрии практически одинаковой толщины и так же соединены между собой подвижно суставными поверхностями [16; 54; 101; 103; 117; 126; 127; 129].

Селезенка кролика плоская, серповидной формы, по цвету красно-бурая с поверхности и темно-красная на разрезе. У кошки она темно-красного цвета, плотной консистенции, плоская, серповидной формы.

Печень у кролика состоит из пяти хорошо заметных долей, имеется сосцевидный отросток. Уплощенной, выпукло-овальной формы, красно-коричневого цвета. Правой латеральной доли у кроликов нет. У кошек печень имеет дольчатое строение и сосцевидный отросток. Печень у них уплощенной, выпукло-овальной формы, красно-коричневого цвета.

У кролика правое и левое легкие состоят из трех долей-сердечной, диафрагмальной, верхушечной. Они приблизительно одинаковые по размеру, междолевые вырезки глубокие, доходят до бронхов. На правом легком располагается добавочная доля.

У кошки правое и левое легкое имеют дольчатое строение. Легкие кошки отличаются очень глубокими междолевыми щелями, проходящими через дорсальный край почти до основания легкого. Иногда встречается левая междолевая щель, не доходящая до основания легкого. Правое легкое у кошки делится на краниальную, каудальную и добавочную доли. Краниальная доля почти полностью отделена от остальных долей краниальной междолевой щелью. Краниальный контур этой доли у кошки заостренный. Добавочная доля у кошки наиболее заметно отличается от других долей по форме. Ее средняя часть относительно толстая и имеет три отростка, направленных дорсально, вентрально и латерально. Добавочная доля сращена с медиальной поверхностью каудальной доли.

У кролика почки плотной консистенции, бобовидной формы, красно-бурого цвета, имеющие ассиметричное расположение. Так, правая почка почти целиком располагается под грудными позвонками и позвоночными концами ребер, левая - каудальнее, задним краем достигает середины тела четвертого поясничного позвонка.

У кошки почки гладкие однососочковые, бобовидной формы, желтовато-красного цвета. Обе почки могут находиться примерно на одинаковом уровне [15; 16; 26; 43; 44; 65; 101; 103; 117; 126; 127; 129].

Вопросом возрастной динамики внутренних органов нутрии занимался Данников С.П. (2018). Описанием строения внутренних органов нутрии в разное время занимались И. А. Рудь (1979); Ермолина С.А. (2009) и другие. В частности, в работе Ермолиной С.А. (2009) описано, что «сердце нутрии имеет округло-овальную форму или расширенно-конусовидную значительно уплощено, верхушка тупая, округленная. Печень нутрии массивный дольчатый орган, коричневого цвета. Левая и правая латеральные доли ограничены глубокими вырезками, доходящими до ворот печени, а медиальные и квадратная срастаются между собой дорсальным краем, а вдоль вентрального края отделяются неглубокими междолевыми щелями. Границей квадратной и правой медиальной долей служит желчный пузырь. Сосцевидный отросток на хвостатой доле не выражен. Желчный пузырь нутрии грушевидной формы, доходит своим основанием до острого края квадратной и правой медиальной долей, но за их края не выступает. Почки нутрии гладкие, однососочковые, плотной консистенции, красно-коричневого цвета. Правая почка правильной бобовидной формы, левая почка - неправильной округло – треугольной. Селезенка нутрии узкая, темно-коричневого цвета с фиолетовым отливом, достаточно плотной консистенции, на разрезе овальной формы. Имеет две формы: вытянуто — овальную с округлыми ровными концами и раздвоенным более широким вентральным концом.

Легкие нутрии имеют форму усеченного конуса, рисунок на поверхности не выражен» [44].

1.4 Значение лимфатической системы для проведения послеубойного осмотра

Лимфатическая система и лимфатические узлы животных в частности, служат одним из наиболее важных индикаторов определения качества мяса и так же, по особенностям топографии и морфологии лимфатических узлов можно проводить идентификацию туши [16; 49; 50; 52; 54; 77; 101; 103; 119; 125; 126; 129; 136; 204].

У животных кровеносные сосуды образуют полностью закрытую систему, в которой они являются самыми многочисленными. Кислород и питательные вещества переходят в тканевую жидкость через стенки капилляров, которые окружают клетки ткани, и которые находятся в тесном контакте с ними. Клетки принимают эти вещества в обмен на углекислый газ и продукты жизнедеятельности. Большая часть диоксида углерода удаляется через венозные сосуды. А оставшаяся часть и частицы отходов более крупного размера захватываются лимфатическими сосудами [16; 117; 127; 129; 204].

Лимфатические сосуды начинаются как сеть очень тонких лимфатических капилляров со слепыми концами. Как и кровеносные сосуды, они отделены от тканевой жидкости тонким слоем эндотелиальных клеток. Лимфатические капилляры постепенно увеличиваются сначала до тонкостенных сосудов потом до лимфатических сосудов. Они похожи на вены, но тоньше и имеют больше клапанов. Даже самые крупные лимфатические сосуды очень малы, и их сложно увидеть невооруженным глазом. При заполнении жидкостью — лимфой — они имеют характерный «бисерный» внешний вид. Движение лимфы частично происходит из-за незначительного давления тканей, которое помогает вытеснять жидкости из пространства тканей в лимфатические капилляры. Тем не менее, основным фактором движения лимфы являются нормальные мышечные движения животного. Как правило, лимфа бесцветна или с желтоватым оттенком. Она схожа с плазмой крови, но не так богата белками, более разбавлена и содержит больше воды. Практически все лимфатические сосуды выделяют лимфу в лимфатические

узлы, прежде чем она вернется в кровеносную систему. Лимфатические узлы играют важную роль в фильтрации лимфы от бактерий, инородных веществ и т. д. Лимфатические сосуды, которые приносят лимфу в лимфатические узлы и из них известны как афферентные и эфферентные лимфатические сосуды, соответственно [127; 129; 204]. Зона, с которой лимфатический узел собирает лимфу, называется площадь или зона сбора лимфы. После того, как лимфа прошла через один или более лимфатический узел она переносится лимфатическим сосудом в лимфатический сосуд большего калибра. Самый большой из них это грудной проток, который открывается в переднюю полую вену. Он собирает лимфу из задней части тела и кишечника. Лимфу из передней части тела собирают два трахеальных лимфатических канала, которые сбрасывают её в яремную вену и грудной проток. Лимфатические сосуды кишечного тракта называют млечными сосудами, т. к. во время пищеварения (если пища содержит жир) жидкость, содержащаяся в них, по внешнему виду напоминает молоко. Лимфа в период пищеварения называется хилус. Хилус — это лимфа, содержащая мелкодисперсные капли жира. Серозные оболочки полостей, т. е. плевра и брюшина являются частью лимфатической системы. Они смачиваются лимфой и находятся в связи с лимфатическими сосудами. Селезенка также часть лимфатической системы [16; 117; 127; 129].

Лимфатические узлы животных обычно имеют овальную или бобовидную формы. Цвет лимфатических узлов меняется с возрастом. У здоровых молодых обескровленных животных они желтые, а с возрастом они становятся серыми. Количество лимфатических узлов у животных зависит от вида животного. Лимфатические узлы располагаются во всех частях тела животного. При этом каждый лимфатический узел собирает и фильтрует лимфу со строго определенного участка тела или органа, поэтому в них обычно развиваются такие же патологоанатомические изменения, как и в пораженных органах, тканях, с которых они собирают лимфу. Такая особенность лимфатических узлов приводит к зависимости, позволяющей при обнаружении в регионарном лимфатическом узле определенных патологоанатомических изменений, зная зону сбора его

лимфы, предположить, в каком органе или ткани какой патологический процесс искать. Причем эта зависимость обратная. Если при послеубойном осмотре возникают сомнения в характере поражений в том или ином органе, то для уточнения диагноза нужно осмотреть тот лимфатический узел, который собирает с него лимфу. Поэтому при проведении послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы мяса особое значение имеет осмотр основных лимфатических узлов, определение их топографии, формы, размеров. При проведении послеубойного осмотра для более детального изучения состояния лимфатических узлов необходимо определять их цвет и консистенцию, вскрывать по большой кривизне несквозным разрезом, сопоставлять края, а так же обращать внимание на наличие кровоизлияний и других патологоанатомических изменений [16; 117; 127; 129; 204].

1.5 Изменения в продуктах убоя при различных температурно-влажностных режимах хранения

При хранении мяса, жира, субпродуктов возможны изменения их органолептических свойств, химического состава, влияющих на их качество, происходящие чаще всего под воздействием микроорганизмов или под влиянием физико-химических факторов [1; 8; 10; 16; 20; 27; 28; 42; 45; 51; 53; 58; 60; 61; 66; 76; 78; 79; 80; 81; 82; 87; 90; 91; 92; 100; 104; 115; 117; 118; 120; 127; 129; 131; 132; 134; 135; 138; 143; 145; 146; 154; 160; 162; 164; 165; 167; 168; 170; 172; 175; 177; 178; 180; 181; 184; 185; 191; 192; 193; 194; 197; 202; 203; 205; 206].

Гниение является процессом, характеризующимся распадом белковых веществ и происходящим за счет деятельности микроорганизмов *Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Streptococcus*, *Staphilococcus*, а так же анаэробов - из рода *Clostridium* и бактерии из семейства *Enterobacteriaceae* [1; 8; 16; 42; 45; 66; 76; 78; 81; 90; 100; 117; 118; 127; 129; 131; 134; 138; 143; 167; 168; 172; 181].

Гнилостная микрофлора поэтапно расщепляет сложные и простые азотистые соединения (белки). Каждый из этих этапов характеризуется наличием определенной микрофлоры.

На первом этапе микроорганизмы из внешней среды попадают на поверхность мяса. На втором этапе микроорганизмы достигают глубоких слоев мышечной ткани, продвигаясь по соединительнотканым волокнам [1; 8; 16; 42; 45; 66; 76; 78; 81; 90; 100; 117; 118; 127; 129; 131; 134; 138; 143; 167; 168; 172; 181].

Процесс гниения происходит при температуре 20-37⁰С, повышенной влажности, при наличии доступа кислорода, плохом обескровливании туш и характеризуется расщеплением белков и образованием пептонов, вызывающих отравления организма.

При последующем разложении белка образуются свободные аминокислоты, жирные кислоты, иногда меркаптаны, аммиак и другие высокотоксичные соединения [1; 8; 16; 76; 90; 100; 117; 127; 129; 131; 143; 167; 172; 181].

Одновременно с разложением белка приходят и другие химические процессы, такие как брожение углеводов, гидролиз и окисление липидов, влияющие на питательность, усвояемость и другие показатели качества мяса. По органолептическим характеристикам такому мясу свойственны плохой товарный вид, мягкая консистенция, затхлый, кислый запах.

Изменение запаха мяса происходит в результате кислого брожения. При этом процессе появляется кислый, винный, дрожжевой запах, кроме того синяя лакмусовая бумажка резко окрашивается в кирпично-красный цвет. В результате смешанного разложения образуется зловонный запах (реакция кислая) [8; 16; 42; 45; 66; 78; 81; 118; 127; 129; 134; 138; 168; 172; 181].

В замороженном мясе признаки разложения, особенно в слабой степени, обнаружить затруднительно. Такое мясо не пахнет. Однако если вырезать из него кусок, разморозить его в теплом помещении или сварить, то можно убедиться в наличии гнилостного запаха [42; 66; 76; 78; 118; 127; 131; 134; 138; 143; 172; 181].

Плесневение мяса. Плесневение происходит в результате развития микроскопических грибов, которые обнаруживаются на поверхности туши. На мясе могут развиваться различные виды плесневых грибов. Особую опасность представляют грибы рода *Aspergillus*. Некоторые виды плесневых грибов могут содержать токсические вещества.

Плесневые грибы аэробы растут на поверхности мясной туши. Они могут развиваться в кислой среде (рН 5,0-6,0) со сравнительно низкой влажностью воздуха (75%) и низких температурах +1⁰С (иногда до – 8-16⁰С) [1; 8; 66; 76; 78; 81; 129; 143; 167; 168; 172; 181].

Развитию плесени способствует слабая циркуляция воздуха. Плесневые грибы рода *Aspergillus* чаще развивается на поверхности свежего мяса. Кистевые грибки растут при температуре хранения около 1⁰С на подсохшем мясе. При хранении в условиях минусовых температур развивается черная и белая плесень. В качестве источника азота для своего развития плесневые грибы используют белки мяса, распадающиеся до аминокислот и аммиака. В результате таких процессов портится внешний вид мяса и появляется затхлый запах.

При плесневении происходит смещение рН в щелочную сторону и создается благоприятная среда для развития микроорганизмов [16; 42; 45; 90; 100; 117; 118; 127; 129; 131; 134; 138].

Ослизнение мяса. Ослизнение происходит под действием слизиобразующих микроорганизмов, таких как молочнокислые бактерии, дрожжи, микрококки. Ослизнение возникает в помещении, где температура колеблется в пределах 14-25⁰С, а так же при повышенной влажности помещения хранения [1; 8; 16; 127; 129; 180; 181].

На подсохших поверхностях мяса появляется сухой налет из-за развития дрожжей и микрококков.

Для процесса ослизнения характерны липкая поверхность мяса, серовато-зеленый цвет и неприятный запах. Так же при ослизнение количество водородных ионов на поверхности мяса смещается в кислую сторону и становится 5,2-5,3 [1; 8; 16; 76; 78; 81; 90; 100; 117; 127; 129; 131; 143; 167; 168; 172; 181].

Свечение мяса (фосфоресценция). Свечение мяса или фосфоресценция обусловлена наличием фотобактерий, характеризующихся развитием в диапазоне температур 5-30⁰С, рН выше 5,6 и повышенной влажностью, поэтому этот процесс регистрируется чаще всего в остывочных или холодильных камерах. Для фосфоресценции характерно излучение от мяса в темноте голубоватого, зеленовато-желтоватого или синеватого цвета, а также наличие в местах «свечения» студенистой пленки [42; 45; 66; 118; 127; 129; 131; 134; 138; 143; 167; 168; 172; 181; 185].

Изменение цвета мяса. Цвет мяса изменяется под действием двух различных факторов.

Первый фактор, характеризуется развитием пигментообразующих бактерий. Например, наличие сине-голубых пятен свидетельствует о развитии микроорганизмов рода *Pseudomonas*, красных - развитие бактерий рода *Chromobacterium*. Однако эти микроорганизмы являются аэробами, поэтому пятна появляются только на поверхности мяса.

Второй фактор, характеризуется распадом гемоглобина. Например, при хранении мяса на свету или под действием ультрафиолетовых лучей оно может, обесцвечивается. А иногда наоборот, может приобретать ярко-алый цвет из-за усиленной активности ферментов, которые способствуют окислению гемоглобина и миоглобина [1; 8; 16; 129; 131; 134; 138; 143; 181].

Загар. Для этого вида порчи характерно возникновение в первые 24 часа после убоя из-за несоблюдения условий хранения, например, нарушение температурно-влажностного режима. Загар чаще регистрируется в жирных тушах большой массы, в глубоких слоях которых температура снижается недостаточно интенсивно, из-за не соблюдения температурного, влажностного режима, изменения расстояние между тушами, недостаточной аэрации [66; 76; 78; 81; 90; 100; 117; 129; 131; 168; 172; 181].

В результате этого вида порчи появляются неприятный запах, изменяется цвет и консистенция мяса. Такие изменения происходят из-за нарушения ферментативных и гликолитических процессов, протекающих в мясе, в результате

которых образуется сероводород, масляная кислота и другие вещества со специфическим запахом. Величина рН мяса становится 5,0-5,4, а цвет изменяется на серо-красный или серо-коричневый [1; 8; 16; 42; 45; 66; 76; 78; 81; 90; 100; 117; 118; 127; 129; 131; 134; 138; 143; 167; 168; 172; 181].

Консервирование холодом является самым распространенными применяемым способом сохранения органолептических, вкусовых, товарных качеств мяса и мясопродуктов. При консервировании холодом в значительной мере сохраняется первоначальное состояние свежего продукта. Консервирование холодом позволяет обеспечить длительное хранение скоропортящегося пищевого продукта - мяса - без существенных изменений его внешнего вида, аромата, вкуса и консистенции, а также при относительно небольших потерях питательных веществ [10; 16; 20; 27; 28; 51; 53; 58; 60; 61; 78; 79; 80; 82; 87; 90; 91; 92; 115; 117; 120; 122; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 177; 178; 181; 192; 197; 202; 205].

При понижении температуры продукта замедляется скорость протекающих в нем химических реакций, в частности биохимических. При значительном понижении температуры возможно прекращение жизнедеятельности микроорганизмов. Однако ряд бактерий не погибает во льду и в снегу, а споры гнилостных бактерий - в твердой углекислоте; ряд болезнетворных микроорганизмов выдерживает температуру жидкого воздуха в течение многих часов [10; 16; 20; 27; 28; 51; 58; 61; 78; 87; 90; 115; 120; 135; 146; 162; 175; 181; 192; 202].

Большинство микроорганизмов не развивается при температуре ниже точки замерзания цитоплазмы. Развитие некоторых микроорганизмов прекращается уже при низких положительных температурах: бактерии *Salmonella*, *Coli*, *Proteus* не размножаются при температурах ниже 5⁰С; другие микробы размножаются даже при температурах ниже 0⁰С: бактерии *Achromobacter*, часто встречающиеся на мясе, размножаются при температуре - 3-5⁰С, а ряд других - и при -8⁰С [10; 28; 51; 58; 61; 79; 82; 87; 117; 120; 127; 135; 146; 165; 175; 178; 181; 192; 197; 202; 205].

Дрожжевые грибки и плесени не разрушаются при действии низких температур. Некоторые из них развивались при -10⁰С; лишь при -12⁰С не

наблюдалось их развития в течение длительного времени [10; 20; 27; 53; 58; 60; 61; 78; 80; 90; 91; 92; 115; 162; 177].

Развитие спорообразующих бактерий слегка замедляется после выдержки при указанной температуре и в нормальных условиях они начинают развиваться уже через 5-6 дней.

Аналогичное явление наблюдается также у плесневых грибов, более холодоустойчивых, чем бактерии [16; 28; 51; 79; 82; 87; 117; 120; 135; 146; 165; 175; 178; 181; 192; 197; 202; 205].

Полное отмирание микроорганизмов при действии низких температур наблюдается крайне редко.

При многократном воздействии низких температур возможна гибель разнообразных насекомых и паразитических червей, находящихся в пищевых продуктах [10; 80; 82; 181; 192; 197; 202; 205].

Жизнеспособность микроорганизмов зависит напрямую от агрегатного состояния их цитоплазмы, которая находится в жидком или полужидком состоянии. При температуре ниже точки замерзания она находится в переохлажденном, кристаллическом и при очень низких температурах в стеклообразном состояниях.

Как правило, для протоплазмы характерно повреждение лишь после длительного воздействия температур, близких к точке замерзания протоплазмы.

Для медленного замораживания характерно образование кристаллов между клетками, для быстрого - внутри.

При переходе протоплазмы в кристаллическое состояние происходит ее повреждение.

Для кристаллизации жидкости, находящейся в межклеточных полостях или извлеченной из клеток, характерно повреждение организма в меньшей степени, чем для кристаллизации жидкости в клетках [122].

При глубоком охлаждении протоплазма остается неповрежденной.

Под действием низкой температуры микроорганизмы не только задерживаются в своем развитии и размножении, но и происходит изменение

физиологических процессов, протекающих в них [10; 16; 20; 87; 90; 162; 165; 175; 177; 178; 181; 192; 197; 202; 205].

Таким образом, применение холода для консервирования мяса и мясопродуктов существенно замедляет или полностью приостанавливает развитие микроорганизмов и вредителей, вызывает наименьшие изменения состава и свойств продуктов по сравнению с другими методами консервирования и резко замедляет аутолитические процессы. Температуру хранения мяса и мясопродуктов выбирают с учетом микробиологических и биохимических процессов, протекающих в них, а также с учетом технико-экономических показателей [10; 16; 20; 27; 28; 51; 53; 58; 60; 78; 80; 82; 87; 90; 91; 92; 115; 117; 120; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 177; 178; 181; 192; 197].

Влияние относительной влажности. Высокая относительная влажность воздуха способствует росту микроорганизмов, особенно при повышенных температурах хранения. При относительной влажности воздуха 75% бактерии на поверхности мяса размножаются очень медленно, потери массы оказываются недопустимо высокими. При относительной влажности воздуха 90-95% наблюдаются незначительные потери массы, но размножение бактерий может быть замедленно только при температуре хранения не выше 0⁰C [51; 78; 79; 80; 87; 90; 115; 117; 120; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 177; 178; 181; 192; 197; 202; 205].

Влияние скорости движения воздуха. Скорость движения воздуха при охлаждении, замораживании и хранении влияет на качество мяса. Подвижный воздух препятствует увеличению относительной влажности на поверхности мяса и скорее приводит к образованию высохшей корочки, которая создает неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Поэтому свежее мясо в процессе хранения при температуре выше 0⁰C предпочитают охлаждать подвижным воздухом.

Замороженные мясопродукты, в которых рост микроорганизмов практически прекращен, следует охлаждать неподвижным воздухом [10; 28; 51; 58; 60; 80; 82; 87; 91; 92; 117; 120; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 181; 192; 197; 202].

Влияние охлаждающей среды на свойства продукта. Охлаждающая среда влияет не только на понижение температуры продукта, но и по-разному воздействует на него. Например, жидкая среда, непосредственно соприкасаясь с продуктом, диффундирует в него, а газообразная - вызывает подсушивание или увлажнение его поверхности, что способствует развитию микроорганизмов, как на поверхности, так и в толще продукта.

В результате воздействия охлаждающей среды могут изменяться органолептические свойства продукта, такие как цвет, вкус и запах продукта [10; 16; 28; 51; 53; 58; 60; 79; 80; 82; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 177; 178; 181; 192]. В случае применения растворов поваренной соли в мышечной ткани происходят химические изменения гемоглобина и миоглобина вследствие чего поверхность мяса приобретает более серый и темный оттенок. Кислород, содержащийся в воздухе, также вызывает изменение цвета мяса, окисление жиров и распад белков [20; 27; 58; 60; 87; 92; 115; 120; 122; 127; 135; 146; 165; 177; 178; 181; 192; 197; 202].

Скорость охлаждения или замораживания тем выше, чем больше разность температур продукта и охлаждающей среды.

Скорость охлаждения, влияющая на свойства охлаждаемого продукта, имеет большое значение при его замораживании. Так для быстрого замораживания характерны другие размер, количество и расположение ледяных кристаллов в продукте, чем для медленного [10; 20; 28; 53; 58; 61; 78; 80; 87; 90; 120; 122; 127; 146; 165; 175; 177; 181; 192; 197; 202; 205].

Замораживание мяса. Мясо замораживают для длительного хранения. Биохимические процессы и жизнедеятельность микроорганизмов в замороженном мясе резко замедляются [10; 16; 20; 27; 28; 51; 53; 58; 60; 61; 78; 79; 80; 82; 87; 90; 91; 92; 115; 117; 120; 122; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 177; 178; 181; 192; 197; 202; 205].

Замораживание мяса представляет собой процесс вымерзания тканевой жидкости, в результате чего происходит перемещение влаги из клеточного

пространства в межклеточное и образование кристаллов льда. Величина кристаллов и степень перемещения влаги зависят от условий замораживания.

При медленном замораживании образуются крупные кристаллы, располагающиеся в основном в межклеточном пространстве, при быстром - мелкие кристаллы, равномерно распределены в ткани. Чем большие размеры будут иметь кристаллы, тем сильнее разрыхляется ткань, тем больше будут потери сока при размораживании [51; 58; 61; 79; 80; 87; 92; 122; 127; 135; 146; 162; 165; 175; 202; 205].

Срок хранения мороженого мяса зависит от вида, упитанности, температуры и влажности воздуха и составляет от 3 до 12 месяцев [10; 16; 20; 27; 28; 53; 60; 78; 82; 90; 91; 115; 117; 120; 146; 162; 165; 177; 178; 181; 192; 197].

Окончание хранения устанавливает ветеринарный врач после осмотра и лабораторных исследований в соответствии с правилами ветеринарно-санитарной оценки [16; 20; 27; 28; 51; 58; 60; 61; 78; 80; 87; 90; 120; 127; 135; 146].

Глава 2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследования

Научно-исследовательская работа выполнена в условиях лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в период с 2015 по 2018 гг. Для исследования взяты тушки самцов и самок нутрий в возрасте 6, 12 и 24 месяцев: всего исследовано 114 тушек. Материал для исследования (тушки убитых животных) получали из частных звероводческих хозяйств Южного федерального округа России. Все тушки были получены от здоровых животных.

Для осуществления поставленной цели и решения поставленных задач использовался комплекс представленных методов исследования. Общая схема проведенных исследований включала в себя три этапа. Схема исследований представлена на рисунке 4.

На первом этапе работы проводили послеубойный осмотр, изучали анатомо-морфологическое строение тушек, внутренних органов нутрии и органных лимфатических узлов для установления видовых особенностей, а так же исследование мяса на трихинеллез. Послеубойный осмотр проводили, руководствуясь «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1986). Исследование на трихинеллез проводили в соответствии с «Методическими указаниями по лабораторной диагностике трихинеллеза животных» № 13-7-2/1428, утв. Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России от 28.10.1998. Для исследования на трихинеллез отбирали пробы из ножек диафрагмы, а при их отсутствии из межреберных мышц и проводили компрессорную трихинеллоскопию.

После убоя животных отбирали пробы мышечной ткани, жира, субпродуктов. Внутренние органы отбирали целиком (сердце, печень, почки). Почки освобождали от жировой капсулы, а с сердца снимали сердечную сорочку

и освобождали полость от сгустков крови. Для морфологического исследования проводили препарирование, морфометрию, взвешивание. Массу субпродуктов определяли с помощью электронных платформенных весов марки HL- 400 фирмы «A and D» (Япония), имеющих пределы измерения от 0,1 г до 400,0 г с точностью 0,1 г. При осмотре лимфатических узлов определяли их форму, величину, цвет и консистенцию. Определение линейных размеров внутренних органов и лимфатических узлов проводили при помощи штангенциркуля, с ценой деления, 0,1 мм.

При проведении послеубойного осмотра нами был разработан «Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных». По результатам проведенных исследований получен патент на изобретение № 18963 от 29 мая 2019 года. В настоящее время для фиксации внутренних органов при проведении послеубойного осмотра используется двухзубчатый крючок-вилка из нержавеющей стали. Крючок состоит из ручки и шейки крючка, на которой имеются заострённые рёбра для очистки о них ножа от приставших частиц жира и мяса. Недостатками данного крючка является наличие острых концов вилки, которые при фиксации внутренних органов (легкие, сердце, печень, почки, селезенка) во время проведения послеубойного осмотра повреждают мягкие ткани, вследствие чего происходит ухудшение товарного вида этих внутренних органов, кроме того, через поврежденные участки в мягкие ткани проникают микроорганизмы, которые обильно размножаются, и это приводит к порче внутренних органов при хранении.

При применении разработанного фиксатора отсутствуют повреждения тканей внутренних органов при их фиксации во время проведения послеубойного осмотра.



Рисунок 4 - Схема исследований мяса, жира и субпродуктов нутрии

На втором этапе через 24 часа после убоя провели ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя нутрии, а именно мяса, жира и субпродуктов с целью определения их органолептических, физико-химических показателей.

Пробы мышечной ткани отбирали из мышц области спины, тазовой и грудной конечности. Масса каждой пробы составляла не менее 200 грамм в соответствии с требованиями ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Органолептическую оценку субпродуктов проводили в соответствии с ГОСТ 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные. Технические условия (с Поправкой)» по следующим показателям: внешний вид, цвет, состояние на поверхности и разрезе, консистенция и запах. При органолептической оценке мышечной ткани определяли те же показатели и еще прозрачность и аромат паров бульона при помощи пробы варки согласно ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести».

Химический и микроскопический анализ свежести мяса проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести», определяя продукты первичного распада белка в реакции с сернокислой медью, летучие жирные кислоты, количество микроорганизмов и степень распада мышечной ткани при микроскопии мазков-отпечатков. Так же определяли концентрацию водородных ионов (рН) согласно ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)», количество аминоаммиачного азота по методике А.М. Софронова (1938), наличие аммиака и солей аммония с реактивом Несслера по ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса».

Для проведения исследований наружный жир отбирали с дорсальной поверхности тела, а внутренний жир был представлен сальником и околопочечным жиром. Органолептическую оценку жира проводили, определяя

цвет, запах, прозрачность и консистенцию по общепринятым методикам согласно действующим «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». Помимо органолептических показателей для оценки доброкачественности жира определяли следующие физико-химические показатели: перекисное число, кислотное число и качественную реакцию на альдегиды, а для установления показателей, которые в дальнейшем можно использовать как идентификационные при определении видовой принадлежности – йодное число, температуру плавления и коэффициент рефракции жира. Кислотное число жира определяли согласно ГОСТ Р 50457-92 (ИСО 660-83) «Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности». Качественную реакцию на альдегиды проводили по методу Видмана с резорцином в бензоле. Также определяли йодное число жира по ГОСТ Р ИСО 3961-2010 «Жиры и масла животные и растительные. Определение йодного числа», перекисное число и температуру плавления жира по методикам, изложенным в действующих «Правилах ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1986).

На третьем этапе проводили ветеринарно-санитарную экспертизу мяса, жира и субпродуктов нутрии с целью определения их степени свежести при различных температурно-влажностных режимах хранения, а также давали им ветеринарно-санитарную оценку и устанавливали допустимые сроки хранения.

Отобранные пробы исследовали непосредственно после отбора, а затем закладывали на хранение при соблюдении следующих температурно-влажностных режимов:

- 1) температура $0+4^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха 70-75%;
- 2) температура -18°C , относительная влажность воздуха 80-85%.

Исследование проб мышечной ткани, субпродуктов и жира нутрии, которые хранились при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$, проводили ежедневно до получения показателей характерных для несвежих мяса, субпродуктов и жира, а

исследование проб, которые хранились при температуре - 18⁰С - в течение 6 месяцев один раз в месяц.

Для исключения недостоверности полученных результатов каждое исследование проводили не менее 3-х раз.

Обработку результатов исследований проводили с использованием прикладных программ Microsoft Office Excel, а также методом вариационной статистики с вычислением средних арифметических значений коэффициента корреляции: M – среднее арифметическое, m – ошибка среднего арифметического. Достоверность различий между выборками определяли по t -критерию Стьюдента в Microsoft Office Excel ($p \leq 0,05$).

2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.2.1 Результаты послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя нутрий

Ветеринарно-санитарную экспертизу нутрий проводили в условиях убойного пункта. Тушки нутрии округлые, толстые, в области плечевого и тазового пояса хорошо развиты мышцы. Грудная клетка сдавлена в дорсовентральном направлении. Мышечная ткань бледно-розового цвета.

Подкожный жир обнаруживается в области холки, коленной складки, локтевого сустава, лопатки, подгрудка и корня хвоста. Дифференциально-диагностическое значение имеют жировые отложения в области холки, которые у собак и кошек развиты слабо или отсутствуют. Между лопатками над остистыми отростками 5-8 грудных позвонков расположен жировик округлой формы, дольчатой структуры, средний размер которого составляет $3,16 \pm 0,08 \times 4,27 \pm 0,11 \times 0,65 \pm 0,05$ см. После ветеринарного осмотра его удаляли.

При ветеринарно-санитарном осмотре головы отделяли ее от туловища и помещали на неподвижный стол. Язык подрезали таким образом, чтобы он выпадал из межчелюстного пространства. Осматривали ротовую полость, язык, глотку, околоушные, нижнечелюстные и заглоточные лимфатические узлы.

Вначале обращали внимание на симметричность головы, наличие деформаций, выпячивания. Осматривая ротовую полость, язык, глотку, обращали внимание на цвет и состояние слизистых оболочек, а также на наличие патологических изменений на слизистых оболочках и конъюнктивы глаз, таких как кровоизлияния, эрозии, изъязвления и язвы.

Язык у нутрии треугольной формы, относительно короткий, кончик его практически округлый. На языке имеется подушечка.

Лимфатические узлы головы серого цвета, овальной формы плотной консистенции. На разрезе четко выделяются два слоя.

Перед исследованием внутренних органов их извлекали и размещали на неподвижном столе или навешивали ливер (сердце, легкие, печень) на крюк.

При необходимости с целью удаления загрязнений перед осмотром внутренние органы обмывали. Пищевод не отделяли, а оставляли в естественной связи с трахеей (рисунок 5).



Селезенку отделяли от желудочно-кишечного тракта и располагали на столе. Сначала проводили визуальный осмотр селезенки, оценивая цвет ее капсулы, состояние краев и поверхности органа, размер.

Рисунок 5 - Ливер

Селезенка нутрии вытянутая, имеет ланцетовидную форму, края ее закругленные. Цвет коричнево-красный (рисунок 6). Затем пальпируя селезенку, определяли консистенцию. Далее с помощью фиксатора для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных (далее фиксатора) слегка прижимали селезенку к поверхности стола для того, чтобы обеспечить ее неподвижное состояние и, используя нож, разрезали ее длинным несквозным разрезом, при этом оценивали цвет пульпы. В норме он красно-вишневый. На разрезе хорошо видны беловато-сероватые точки трабекулы. Паренхима за края



капсулы не выступает. При проведении соскоба тыльной стороной ножа с поверхности разреза снималось незначительное количество пульпы.

Рисунок 6 - Селезенка нутрии

Сердце при ветеринарно-санитарном осмотре отделяли от легких и клали на неподвижный стол, осматривали с поверхности, обращая внимание на цвет,

наличие патологоанатомических изменений. Оно по цвету темно-красное, имеет овальную форму с притупленной верхушкой. Справа и несколько впереди от аорты расположено правое сердечное ушко, а слева - левое сердечное ушко, представляющие собой слепо заканчивающиеся выступы предсердий (правого и левого соответственно). Сердце заключено в околосоердечную сумку. Снаружи покрыто эпикардом (рисунок 7).



Вес сердца у самок нутрии в среднем составляет в граммах: 6 месячного возраста $8,93 \pm 0,23$, у 12 месячного – $9,75 \pm 0,25$, а у 24 месячного - $9,93 \pm 0,27$; у самцов тех же возрастов - $9,13 \pm 0,18$; $9,87 \pm 0,15$ и $9,97 \pm 0,23$ соответственно. Анализируя весовые параметры сердца самцов и самок, можно сделать вывод, что разница показателей между ними статистически не значима ($p \geq 0,1$). Весовые параметры сердца с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$).

Рисунок 7 - Сердце нутрии

Сначала визуально осматривали перикард, оценивая его блеск, цвет и состояние жировой ткани. Затем освобождали сердце от околосоердечной сумки и осматривали с целью выявления воспалений, сосудистых изменений, а также осматривали околосоердечную сумку с целью выявления наличия и состояния жидкости в ней. Для дальнейшего исследования сердце располагали на столе верхушкой от себя, с помощью фиксатора обеспечивали неподвижное состояние и



вскрывали по большой кривизне. После вскрытия сердца оценивали состояние желудочков и предсердий, при этом в правом предсердии обращали внимание на равномерность окраски гребешковых мышц, толщину трабекул, наличие кровоизлияний под эпикардом.

Рисунок 8 - Сердце нутрии на разрезе

Также обращали внимание на строение венечного синуса и пограничной борозды.

После осмотра правого предсердия осматривали правый желудочек, обращая внимание при этом на состояние трехстворчатого и полулунного клапана, а именно оценивали состояние створок этих клапанов, их целостность, а также целостность сухожильных струн, наличие утолщений и изъязвлений (рисунок 8).



Кроме того, обращали внимание на наличие кровоизлияний, изменений эндокарда, состояние миокарда. Левое предсердие и левый желудочек осматривали с целью выявления повреждений, утолщений и других патологоанатомических изменений. Кроме того, определяли состояние аортального и митрального клапанов, целостность сухожильных струн и поперечных сердечных мышц (рисунок 9).

Рисунок 9 - Разрез сердца нутрии

Для проведения послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра легкие на столе размещали диафрагмальными долями к себе, тупым краем кверху. Сначала проводили визуальный осмотр плевральной поверхности, оценивая ее блеск, гладкость и влажность, наличие патологоанатомических изменений, поражений, затем проводили пальпацию паренхимы. Далее оценивали состояние краев легких (острые, закругленные), массу и величину, плотность легочной ткани, обращали внимание на наличие признаков аспирации кровью и кормовыми массами, кровоизлияний, плевритов и других патологоанатомических изменений.

Осмотр правого и левого легкого начинали с изучения состояния лимфатических узлов, которые осматривали с поверхности, обращая внимание на цвет, форму, размеры и далее, для оценки их состояния на разрезе и выявления патологоанатомических изменений, вскрывали. Затем одним разрезом вскрывали

правый бронх и паренхиму органа, фиксируя при этом правую верхушечную долю.

Легкие нутрии имеют дольчатое строение и состоят из семи долей. На левом легком хорошо выражены три доли - верхушечная, сердечная и диафрагмальная. На правом хорошо выражены четыре доли - верхушечная, сердечная, диафрагмальная и добавочная. Шесть долей правого и левого легкого нутрии (верхушечная, сердечная, диафрагмальная) примерно одинаковые по размеру. Имеются глубокие междольевые вырезки, которые доходят до бронхов. Правый и левый бронхи свободны от легочной ткани на 1,0-1,5 см от места бифуркации (рисунок 10).

Вес легких в граммах в среднем у самок нутрии 6 месячного возраста составляет $17,48 \pm 0,22$, у 12 месячного – $26,75 \pm 0,25$, а у 24 месячного – $27,33 \pm 0,13$; у самцов тех же возрастов - $17,63 \pm 0,17$; $28,35 \pm 0,31$ и $28,87 \pm 0,23$ соответственно. Анализируя весовые параметры легких самцов и самок, можно сделать вывод, что разница показателей между ними статистически не значима ($p \geq 0,1$). Весовые параметры легких с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$).

Вентрально от крупных сосудов между листками прекардиального

средостения в количестве двух-пяти располагаются краниальные

средостенные лимфатические узлы -

Inn. mediastinales craniales. Они серого

цвета, округлой формы, средние

параметры их составляют в возрасте 6

месяцев $0,55 \pm 0,05 \times 0,35 \pm 0,05 \times 0,25 \pm 0,05$

см; в возрасте 12 месяцев -

$0,79 \pm 0,06 \times 0,56 \pm 0,03 \times 0,37 \pm 0,03$ см;

в возрасте 24 месяцев -

$0,85 \pm 0,05 \times 0,57 \pm 0,07 \times 0,36 \pm 0,02$ см.

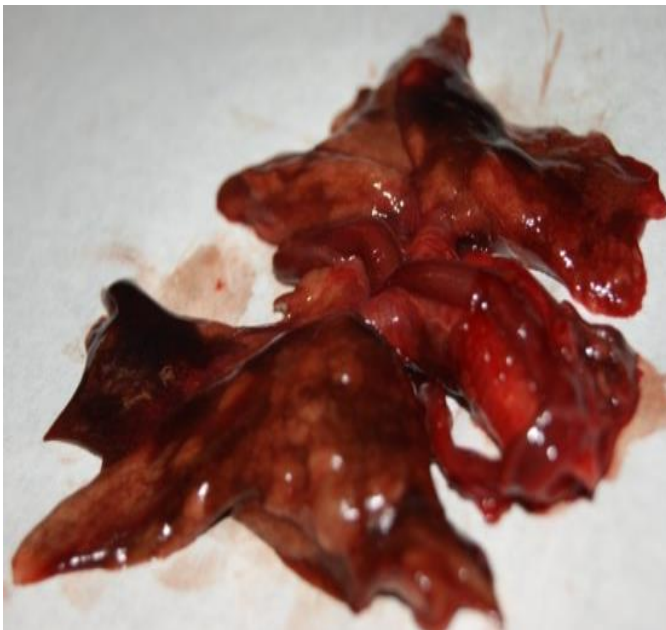


Рисунок 10 - Легкие нутрии

Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр печени начинали с осмотра ее диафрагмальной поверхности, которую предварительно очищали тупым краем ножа (рисунок 12). Визуально определяли цвет печени, состояние краев и глиссоновой капсулы. Затем печень пальпировали для определения ее консистенции. Для дальнейшего осмотра печень переворачивали висцеральной поверхностью к врачу (рисунок 13).

Визуально определяли цвет, состояние краев, состояние глиссоновой



капсулы с висцеральной поверхности. Затем осматривали визуально печеночные (портальные) лимфатические узлы - *Inn. hepatici (portales)*, определяя их форму, цвет и вскрывали их. Они парные, лежат у ворот печени, овальной формы, серого цвета, упругой консистенции. Затем вскрывали эти лимфатические узлы.

Рисунок 12 - Печень нутрии (диафрагмальная поверхность)

Средние параметры печеночных лимфатических узлов составляют в возрасте 6 месяцев $0,65 \pm 0,08 \times 0,31 \pm 0,03 \times 0,28 \pm 0,03$ см; в возрасте 12 месяцев - $0,85 \pm 0,06 \times 0,53 \pm 0,03 \times 0,37 \pm 0,03$ см; в возрасте 24 месяцев -



$0,91 \pm 0,07 \times 0,57 \pm 0,07 \times 0,40 \pm 0,05$ см;

В дальнейшем используя фиксатор, обеспечивали неподвижное состояние печени и с помощью ножа делали несквозной разрез вдоль желчных протоков для осмотра паренхимы. Кроме того, обращали внимание на цвет, блеск, рисунок строения паренхимы, степень кровенаполнения, состояние желчных протоков, наличие паразитов.

Рисунок 13 - Печень нутрии (висцеральная поверхность)

Печень нутрии хорошо развита, состоит из шести хорошо заметных, самостоятельных долей. Четыре доли – правая, левая медиальная и латеральная – крупные, приблизительно одинаковые по размеру. Пятая доля по размеру меньше остальных долей. Она имеет квадратную форму, напоминающую пластинку, и располагается между правой и левой медиальными долями, перпендикулярно к их поверхности. Шестая доля печени напоминает вырост диаметром до 1,5 см. Цвет печени от темно-коричневого до буро-красного. В печени нутрии, в отличие от печени кошки и кролика, отсутствует сосцевидный отросток. Вес печени в граммах в среднем у самок нутрии 6 месячного возраста составляет $138,6 \pm 0,65$, у 12 месячной – $149,7 \pm 0,62$, а у 24 месячной нутрии – $159,6 \pm 0,68$. Вес печени в граммах в среднем у самцов нутрии 6 месячного возраста составляет $140,3 \pm 0,63$, у 12 месячной – $151,5 \pm 0,65$, а у 24 месячной нутрии – $160,6 \pm 0,62$. Анализируя весовые параметры печени самцов и самок, можно сделать вывод, что разница показателей между ними статистически не значима ($p \geq 0,1$). Весовые параметры печени с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$).

Желчный пузырь расположен в широком желобе между квадратной и правой медиальными долями. Он виден со стороны диафрагмы, так как выходит за края долей. Оценку состояния желчного пузыря проводили визуально. При необходимости вскрывали желчный пузырь, обращая внимание на состояние слизистой оболочки и желчи.

При проведении ветеринарно-санитарного осмотра желудочно-кишечный



тракт располагали на столе (рисунок 14).

Определение объема и конфигурации органов пищеварения, а также состояния серозных покровов, лимфатических узлов и брыжейки проводили визуально.

Рисунок 14 - Желудочно-кишечный тракт нутрии

Желудок нутрии в незаполненном состоянии имеет форму изогнутого продолговатого мешка. При проведении осмотра кишечника не допускали

нарушение его целостности. Состояние стенки кишечника, а именно ее цвет, целостность и толщину определяли визуально.

Важной особенностью топографии брыжеечных лимфатических узлов является то, что они расположены изолированно, на расстоянии 3-4 см друг от друга, а не сплошной цепочкой как у домашних животных.

Почки нутрии перед осмотром очищали от околопочечного жира и освобождали от капсулы. Визуально осматривали их, обращая внимание на цвет, блеск гладкость. Затем пальпировали для определения консистенции и вскрывали, делая разрез до почечной лоханки по большой кривизне. На разрезе определяли строение и состояние мозгового и коркового слоя, их цвет, а также обращали внимание на наличие патологоанатомических изменений.

Почки нутрии парные, гладкие, однососочковые, плотной консистенции, красно-коричневого цвета. Правая почка имеет бобовидную форму, а левая – треугольную (рисунок 15). Латеральный край выпуклый, медиальный – вогнутый. Вес правой почки в граммах в среднем у самок нутрии 6 месячного возраста составляет $8,16 \pm 0,23$, у 12 месячной – $10,62 \pm 0,28$, а у 24 месячной нутрии -



$11,76 \pm 0,37$. Вес правой почки в граммах в среднем у самцов нутрии 6 месячного возраста составляет $8,21 \pm 0,32$, у 12 месячной – $10,53 \pm 0,27$, а у 24 месячной нутрии - $11,23 \pm 0,37$. Вес левой почки в граммах в среднем у самок нутрии 6 месячного возраста составляет $8,21 \pm 0,23$, у 12 месячной – $10,65 \pm 0,32$, а у 24 месячной нутрии - $11,28 \pm 0,28$.

Рисунок 15 - Почки нутрии

Вес левой почки в граммах в среднем у самцов нутрии 6 месячного возраста составляет $8,27 \pm 0,28$, у 12 месячной – $10,71 \pm 0,32$, а у 24 месячной нутрии - $11,37 \pm 0,37$. Анализируя весовые параметры почек самцов и самок, можно сделать вывод, что разница показателей между ними статистически не значима ($p \geq 0,1$).

Весовые параметры почек с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$). В воротах каждой почки лежат почечные лимфатические узлы- *Inn. renales*. Они веретеновидной формы, серого цвета. Их средние параметры составляют (в см.) в возрасте 6 месяцев $0,65 \pm 0,05 \times 0,31 \pm 0,03 \times 0,25 \pm 0,05$; в возрасте 12 месяцев - $1,15 \pm 0,12 \times 0,42 \pm 0,08 \times 0,27 \pm 0,07$; в возрасте 24 месяцев - $1,47 \pm 0,07 \times 0,37 \pm 0,04 \times 0,30 \pm 0,03$;

Надпочечники осматривали визуально, обращая внимание на цвет, блеск гладкость, форму, размер. Вскрывали при необходимости. Надпочечники нутрии - парный орган, желтоватого цвета, удлинено-овальной формы. Затем визуально осматривали мочевой пузырь, при подозрении на наличие патологоанатомических изменений вскрывали его.

Морфометрические параметры органных лимфатических узлов нутрии представлены в таблице 5.

Таблица 5 - **Морфометрические параметры органных лимфатических узлов нутрии, см ($M \pm m$, $n=114$)**

Лимфатический узел		Возрастная группа, месяцы		
		6 (К)	12	24
Печеночные лимфатические узлы <i>Inn. hepatici</i>	длина	$0,65 \pm 0,08$	$0,85 \pm 0,06^*$	$0,91 \pm 0,07^*$
	ширина	$0,31 \pm 0,03$	$0,53 \pm 0,03^*$	$0,57 \pm 0,07^*$
	толщина	$0,28 \pm 0,03$	$0,37 \pm 0,03^*$	$0,40 \pm 0,05$
Средостенные лимфатические узлы <i>Inn. mediastinales craniales</i>	длина	$0,55 \pm 0,05$	$0,79 \pm 0,06^*$	$0,85 \pm 0,05^*$
	ширина	$0,35 \pm 0,05$	$0,56 \pm 0,03^*$	$0,57 \pm 0,07^*$
	толщина	$0,25 \pm 0,05$	$0,37 \pm 0,03^*$	$0,36 \pm 0,02^*$
Почечные лимфатические узлы <i>Inn. renales</i>	длина	$0,65 \pm 0,05$	$1,15 \pm 0,12^*$	$1,47 \pm 0,07^*$
	ширина	$0,31 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,04^*$	$0,39 \pm 0,02^*$
	толщина	$0,25 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,02^*$	$0,35 \pm 0,04^*$
* - статистически значимое отличие от контрольной группы при $p \leq 0,05$				

Линейные параметры органных лимфатических узлов с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$).

Тушки нутрии имели хорошую степень обескровливания. На тушках, во внутренних органах и лимфатических узлах абсцессов, гнойников, кровоизлияний и других патологоанатомических изменений обнаружено не было. В результате проведенной трихинеллоскопии мяса нутрии личинок трихинелл обнаружено не было.

2.2.2 Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы и оценка свежееотобранных проб мяса, жира и субпродуктов нутрии

Для установления органолептических и физико-химических показателей мяса, жира и субпродуктов нутрии проводили их исследование через 24 часа после убоя нутрий. Исследование проводили комплексно с помощью органолептических методов и физико-химических реакций.

Из органолептических показателей определяли внешний вид и цвет, запах, консистенцию, цвет серозных оболочек брюшной полости, состояние мышц на разрезе, прозрачность и аромат паров бульона после пробы варки.

Помимо органолептических показателей определяли физико-химические, такие как: количество водородных ионов (рН), количество летучих жирных кислот, количество амино-аммиачного азота, продукты первичного распада белка, наличие аммиака и солей аммония, перекисное, кислотное и йодное число жира, коэффициент рефракции и температуру плавления наружного и внутреннего жира, качественную реакцию на альдегиды. Так же проводили микроскопию мазков-отпечатков.

При исследовании мяса отбирали по 114 проб мышц из области тазовой и грудной конечности, из области спины. Масса пробы составляла 200 грамм. Далее пробы измельчали ножницами.

Для экспертизы жира отбирали по 114 проб наружного и внутреннего жира. Пробы наружного жира отбирали с дорсальной поверхности тушки, пробы внутреннего жира с сальника и почек. Производили вытопку проб жира в фарфоровых чашках.

В качестве проб для исследования отбирали так же и кусочки внутренних органов: сердца, печени и почек.

Органолептические показатели свежего мяса и жира нутрии представлены в таблице 6.

Таблица 6 - **Органолептические показатели свежего мяса и жира нутрии**

Показатель	Мясо и жир нутрии
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Бледно-розового цвета, на поверхности тушки имеет корочку подсыхания
Цвет жировой ткани	Белый
Серозные оболочки брюшной полости	Блестящие, влажные
Консистенция	Мышцы упругие плотные, при надавливании ямка быстро выравнивается. Жир плотный
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, на фильтровальной бумаге не оставляют влажного пятна, бледно-розового цвета с красным оттенком
Запах тушки	Специфический, свойственный данному виду мяса
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный

Свежее мясо нутрии бледно-розовое по цвету, на поверхности тушки имеется корочка подсыхания. Жировая ткань белого цвета, консистенция мышц упругая, на разрезе мышцы слегка влажные, ямка после надавливания быстро выравнивается, запах слабый, специфический. Бульон после пробы варкой прозрачный, ароматный с легким специфическим запахом.

Свежие субпродукты нутрии характеризуются определенными показателями для каждого органа, такими как: внешний вид, цвет, состояние на поверхности и разрезе, консистенцией и запахом. Так, печень не увеличена, красно-коричневая по цвету, без уплотнений и изменений цвета. Запах специфический. Паренхима без изменений цвета. Сердце не увеличено, темно-красного цвета. Почки не увеличены, цвет варьируется от светло-коричневого до темно-коричневого, запах специфический, неприятный. Консистенция

субпродуктов упругая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро.

Органолептические показатели свежих субпродуктов нутрии представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Органолептические показатели свежих субпродуктов нутрии

Показатели	Субпродукты		
	Печень	Сердце	Почки
Внешний вид	Блестящая, гладкая поверхность, влажная на разрезе		
Цвет	Красно-коричневый	Красный	Коричневого или светло-коричневого
Запах	Специфический		
Консистенция	Упругая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро	Плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро	

В свежееотобранных пробах мяса нутрии из мышц области тазовой конечности концентрация водородных ионов составляла $6,18 \pm 0,03$, из мышц области спины $6,16 \pm 0,05$, а из мышц области грудной конечности $6,17 \pm 0,04$. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с серноокислой медью) бульон остается прозрачным, хлопья и желеобразный сгусток не образуются. В результате выявления аммиака и солей аммония вытяжка прозрачная, зеленовато-желтого цвета. Количество летучих жирных кислот в мышцах из области спины и грудной конечности составляло $1,83 \pm 0,01$ мг КОН, а в мышцах из области тазовой конечности $1,81 \pm 0,01$ мг КОН. Количество аминок-аммиачного азота во всех группах мышц не имело достоверно значимых отличий и находилось примерно на одном уровне $0,90 \pm 0,01$ мг/10 см³. При микроскопии в мазках –отпечатках обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов.

Физико-химические показатели свежего мяса нутрии представлены в таблице 8.

Таблица 8 – **Физико-химические и микроскопические показатели свежего мяса нутрии ($M \pm m$, $n=114$)**

Показатели	Продукты убоя		
	Мясо		
	Мышцы области тазовой конечности	Мышцы области спины	Мышцы области грудной конечности
Концентрация водородных ионов (рН)	6,18±0,04	6,16±0,05	6,17±0,05
Количество летучих жирных кислот, мг КОН	1,81±0,01	1,83±0,01	1,83±0,01
Количество аминок-аммиачного азота, мг/10 см ³	0,90±0,01		
Микроскопия мазков - отпечатков	1	1	0
Аммиак и соли аммония	Вытяжка зеленовато - желтого цвета, прозрачная		
Продукты первичного распада белка	Бульон прозрачный, хлопья и желеобразный сгусток не образуются		

В свежееотобранных субпродуктах нутрии концентрация водородных ионов составляла 6,45±0,04 в печени, 5,93±0,08 в сердце и 6,57±0,04 в почках. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) бульон остается полупрозрачным, с хлопьями, желеобразный сгусток не образуются. В результате выявления аммиака и солей аммония вытяжка полупрозрачная, зеленовато-желтого цвета. Количество аминок-аммиачного азота в печени составляло 0,96±0,06 мг/10 см³, в сердце - 0,33±0,03 мг/10 см³, а в почках 0,79±0,04 мг/10 см³. При микроскопии в мазках - отпечатках обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов.

Физико-химические показатели свежих субпродуктов нутрии представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические и микроскопические показатели свежих субпродуктов нутрии ($M \pm m$, $n=114$)

Показатели	Продукты убоя		
	Субпродукты		
	печень	сердце	почки
Концентрация водородных ионов (рН)	$6,45 \pm 0,04$	$5,93 \pm 0,08$	$6,57 \pm 0,04$
Количество аминокислотного азота, мг/10 см ³	$0,96 \pm 0,06$	$0,33 \pm 0,03$	$0,79 \pm 0,04$
Микроскопия мазков - отпечатков	1	2	1
Аммиак и соли аммония	Вытяжка зеленовато - желтого цвета, полупрозрачная	Вытяжка зеленовато - желтого цвета, прозрачная	Вытяжка зеленовато - желтого цвета, полупрозрачная
Продукты первичного распада белка	Бульон остается полупрозрачным, с хлопьями, желеобразный сгусток не образуются		

Основными физическими свойствами жира, определение которых нами проводилось, являются температура плавления и коэффициент рефракции. Эти показатели строго специфичны для каждого вида животного, поэтому они используются для определения видовой принадлежности в качестве идентификационных.

Температура плавления наружного и внутреннего жира нутрии в результате проведенных исследований составляла $28,40 \pm 0,14^{\circ}\text{C}$ и $30,42 \pm 0,44^{\circ}\text{C}$ соответственно. Коэффициент рефракции наружного и внутреннего жира определяли при 20°C и он составлял $1,5683 \pm 0,0018$ и $1,4676 \pm 0,0007$ соответственно.

Йодное число, характеризующее преобладание в жире предельных или непредельных жирных кислот в наружном и внутреннем жире было приблизительно одинаковым и составляло $79,13 \pm 0,23$ г/100г и $79,67 \pm 0,21$ г/100г соответственно. Чем больше в жире содержится ненасыщенных кислот, тем выше его йодное число. У различных видов животных жиры значительно отличаются один от другого по значению йодного числа.

Основными показателями характеризующими степень свежести жира являются кислотное и перекисное числа, качественная реакция на альдегиды. Эти показатели характеризуют порчу жира. Перекисное число является показателем, характеризующим окисление жира из-за образования перекисных соединений.

При порче жира так же образуются свободные жирные кислоты. Кислотное число – показатель наличия свободных жирных кислот. Увеличение кислотного числа свидетельствует о порче жира.

В свежееотобранном наружном и внутреннем жире перекисное число составляло $0,028 \pm 0,002$ % I₂ и $0,029 \pm 0,002$ % I₂ соответственно. Кислотное число в наружном жире составляло $0,52 \pm 0,01$ мг КОН/г, а во внутреннем - $0,56 \pm 0,01$ мг КОН/г. Качественная реакция на альдегиды отрицательная.

Физико-химические показатели свежего жира нутрии представлены в таблице 10.

Таблица 10 – **Физико-химические показатели свежего жира нутрии (M±m, n=114)**

Показатели	Наружный жир	Внутренний жир
Перекисное число, % I ₂	$0,028 \pm 0,002$ % I ₂	$0,029 \pm 0,002$ % I ₂
Кислотное число, мг КОН/г	$0,52 \pm 0,01$ мг КОН/г	$0,56 \pm 0,01$ мг КОН/г
Качественная реакция на альдегиды	отрицательная	

Полученные органолептические и физико-химические показатели из свежееотобранных проб мяса, жира и субпродуктов нутрии соответствовали требованиям, установленным нормативными документами, и были использованы в дальнейших исследованиях как контрольные.

2.2.3 РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ НУТРИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ РЕЖИМАХ ХРАНЕНИЯ

2.2.3.1 РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ НУТРИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ХРАНЕНИЯ 0+4⁰С И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА 70-75%

2.2.3.1.1 Результаты органолептического исследования продуктов убоя нутрии при температуре хранения 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%

Для установления органолептических показателей мяса, жира и субпродуктов нутрии проводили исследование проб, помещенных в холодильник при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%. Пробы мяса хранили 7 суток, периодически (2; 3; 4; 5; 6 и 7 сутки) определяя основные показатели свежести. Пробы жира также хранили 7 суток, периодически (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 сутки) определяя основные показатели порчи. Пробы субпродуктов хранили на протяжении 4 суток периодически (1; 2; 3; 4 сутки) определяя основные показатели свежести.

Исследование проб продуктов убоя нутрии проводили, используя органолептические методы.

Результаты изменения органолептических показателей мяса нутрии представлены в таблице 11.

Результаты изменения органолептических показателей жира нутрии представлены в таблице 12.

Результаты изменения органолептических показателей субпродуктов нутрии представлены в таблице 13.

Таблица 11 - Изменение органолептических показателей свежести мяса нутрии в процессе хранения при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%

Время хранения, сутки						
2	3	4	5	6	7	
Внешний вид и цвет поверхности тушки						
Бледно-розового цвета, на поверхности тушки имеет корочку подсыхания				Местами увлажнена, слегка потемневшая, несколько липкая		Покрыта слизью, серовато-коричневого цвета
Серозные оболочки брюшной полости						
Блестящие, влажные				Липкие, без блеска		Без блеска, покрыта слизью, плесенью
Состояние мышц на разрезе						
Слегка влажные, на фильтровальной бумаге не оставляют влажного пятна, бледно-розового цвета с красным оттенком				Влажные, слегка липкие, на фильтровальной бумаге остается влажное пятно, темно-красного цвета		Влажные, липкие, на фильтровальной бумаге остается влажное пятно, красно-коричневого цвета
Запах тушки						
Специфический, свойственный данному виду мяса				На поверхности тушки специфический, в брюшной полости затхлый		На поверхности и в брюшной полости гнилостный
Консистенция						
Мышцы упругие плотные, при надавливании ямка быстро выравнивается				Мышцы менее плотные и упругие, ямка, образующаяся при надавливании, выравнивается медленно		Мышцы дряблые, ямка, образующаяся при надавливании, не выравнивается

Время хранения, сутки						
2	3	4	5	6	7	
Прозрачность и аромат бульона						
Прозрачный, ароматный		Прозрачный, присутствуют хлопья, с легким неприятных запахом			Мутноватый, много хлопьев, запах резкий неприятный	

Таблица 12 - Изменение органолептических показателей свежести жира нутрии в процессе хранения при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%

Время хранения, сутки						
1	2	3	4	5	6	7
Цвет жировой ткани						
Белый					Серовато-белый	
Запах						
Специфический, свойственный данному виду жира			Присутствует легкий прогорклый запах		Прогорклый	
Консистенция						
Жир плотный			Жир мягкий		Жир мягкий, осаливается	
Прозрачность						
Прозрачный					Непрозрачный, мутный	

Таблица 13 - Изменение органолептических показателей свежести субпродуктов нутрии в процессе хранения при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%

Печень				
Длительность хранения, сутки				
Показатели	1	2	3	4
Внешний вид	Блестящая, гладкая поверхность, влажная на разрезе	Потускневшая поверхность, с темно-красными пятнами	Потускневшая поверхность серо-коричневого цвета, с темно-красными пятнами	
Цвет	Красно-коричневый	Красно-коричневый с серым оттенком	Серо-коричневого цвета	
Запах	Специфический	Кисловатый	Гнилостный	
Консистенция	Упругая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро	Рыхлая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно	Дряблая, ямка, образующаяся при надавливании не восполняется	
Сердце				
Длительность хранения, сутки				
Показатели	1	2	3	4
Внешний вид	Поверхность сухая, гладкая, блестящая		Поверхность покрыта твердой корочкой темно-красного цвета	Поверхность не блестящая, матовая, с внутренней поверхности ослизнена

Сердце				
Длительность хранения, сутки				
Показатели	1	2	3	4
Цвет	Красный		Темно-красный	Темно-коричневый
Запах	Специфический		Кисловатый/ затхлый	Гнилостный
Консистенция	Плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро		Менее плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно	Дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не восполняется
Почки				
Длительность хранения, сутки				
Показатели	1	2	3	4
Внешний вид	Поверхность сухая, гладкая, блестящая	Поверхность тусклая, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе слабо выражен	Поверхность тусклая, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе не выражен	
Цвет	Коричневый/ светло-коричневый	Коричневый с сероватым оттенком	Серовато-зеленый	
Запах	Специфический	Слабогнилостный	Гнилостный	
Консистенция	Плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро	Менее плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно	Дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не восполняется	

При органолептическом исследовании мяса показатели свежести, характеризующие его, как относящее к категории сомнительной свежести, установлены на 6 сутки. Так, мышцы липкие; образующаяся при надавливании пальцем, ямка выравнивается медленно (2 мин.); серозные оболочки брюшной полости без блеска, липкие, и в них появился затхлый запах; бульон после пробы варкой прозрачный, с небольшим количеством хлопьев и со слегка неприятным запахом.

На 7 сутки хранения установили следующие показатели, характерные для не свежего мяса: поверхность тушки покрыта слизью, серовато-коричневого цвета; серозные оболочки брюшной полости без блеска, покрыты слизью и плесенью; консистенция мышц дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не выравнивается; мышцы на разрезе влажные, липкие, на фильтровальной бумаге остается влажное пятно; цвет мышц на разрезе красно-коричневый; запах тушки гнилостный как на поверхности, так и в брюшной полости; бульон после пробы варки мутный, с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом.

Цвет жира меняется на 6 сутки с белого на серовато-белый, что является характерным показателем для жира недоброкачественного. Изменение консистенции жира происходит на 5 сутки с плотного на мягкий. На 6 сутки жир нутрии осаливается.

В печени и почках на 2 сутки появляются признаки, характерные для сомнительной свежести. Так, поверхность печени потускневшая, с темно-красными пятнами; цвет - красно-коричневый с серым оттенком, появляется кисловатый запах. Консистенция печени становится рыхлой и ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно.

На 3 сутки поверхность печени становится потускневшей, серо-коричневого цвета, с темно-красными пятнами; цвет - серо-коричневый, появляется гнилостный запах. Консистенция печени изменяется с рыхлой на дряблую и ямка, образующаяся при надавливании, не восполняется. Такие признаки характерны для порчи печени.

В почках так же происходят изменения. На 2 сутки меняется внешний вид, цвет, запах и консистенция почек. Поверхность почек становится тусклой, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе слабо выраженный, консистенция почек менее плотная, ямка, образуемая при надавливании, восполняется медленно, появляется слабогнилостный запах. На 3 сутки поверхность почек тусклая, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе не выражен, цвет меняется на серовато-зеленый, консистенция становится дряблая, ямка, образуемая при надавливании, не восполняется и появляется гнилостный запах.

Сердце по сравнению с печенью и почками более стойкое при хранении. Признаки, характерные для сердца сомнительной свежести, появляются на 3 сутки. Так, поверхность сердца покрыта твердой корочкой темно-красного цвета, появляется кисловатый или затхлый запах, консистенция менее плотная, ямка, образуемая при надавливании, восполняется медленно. На 4 сутки поверхность сердца не блестящая, матовая, с внутренней стороны ослизнена, цвет темно-коричневый, запах гнилостный, консистенция дряблая, ямка, образуемая при надавливании, не восполняется. Показатели, возникающие на 4 сутки характерны для сердца несвежего.

По данным, представленным в таблицах 11, 12, 13, можно сделать вывод, что при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% мясо нутрии сохраняет показатели степени свежести 5 суток, жир нутрии 4 суток. Печень и почки остаются свежими 1 суток, а сердце 2 суток.

Результаты органолептических исследований позволяют рекомендовать срок хранения при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% мяса - 5 суток, жира - 4 суток, печени и почек - 1 сутки, а сердца - 2 суток.

2.2.3.1.2 Результаты физико-химического и микроскопического исследований продуктов убоя нутрии при температуре хранения 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%

Для изучения изменения физико-химических показателей свежести мяса, жира и субпродуктов нутрии их определяли при аналогичных условиях, что и органолептических. При проведении лабораторных исследований отбор и подготовку проб проводили так же, как и при определении физико-химических показателей, характерных для свежих мяса, жира и субпродуктов. Полученные результаты сравнивали с контрольными результатами и проводили их анализ.

Результаты физико-химического и микроскопического исследования и мяса представлены в таблице 14.

Результаты физико-химического и микроскопического исследования субпродуктов представлены в таблице 15.

Результаты физико-химического и микроскопического исследования жира представлены в таблице 16.

Таблица 14 - Микроскопические и физико-химические показатели мяса нутрии в зависимости от сроков хранения при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75% (M±m, n=114)

Время хранения, сутки	свежее (контроль)	2	3	4	5	6	7
Аммиак и соли аммония							
Мышцы области тазовой конечности	вытяжка зеленовато - желтого цвета, прозрачная	вытяжка интенсивно желтого цвета, мутная	вытяжка желто- оранжевого цвета с крупными хлопьями, выпадающими в осадок				
Мышцы области спины							
Мышцы области грудной конечности							
Продукты первичного распада белка							
Мышцы области тазовой конечности	Бульон прозрачный, хлопья и желеобразный сгусток не образуются	Бульон мутный, желеобразный сгусток не образуется	Образовался желеобразный сгусток				
Мышцы области спины							
Мышцы области грудной конечности							
Микроскопия мазков - отпечатков							
Мышцы области тазовой конечности	1	3	5	7	8	15	31
Мышцы области спины	1	2	4	5	9	13	30
Мышцы области грудной конечности	0	3	5	6	8	17	31

Время хранения, сутки	свежее (контроль)	2	3	4	5	6	7
Концентрация водородных ионов (pH)							
Мышцы области тазовой конечности	6,16±0,02	6,18±0,04	6,22±0,02*	6,27±0,04*	6,33±0,04*	6,48±0,04*	6,59±0,04*
Мышцы области спины	6,16±0,05	6,18±0,04	6,21±0,04	6,29±0,04*	6,35±0,04*	6,48±0,06*	6,59±0,03*
Мышцы области грудной конечности	6,17±0,04	6,18±0,04	6,23±0,04	6,29±0,04*	6,35±0,04*	6,48±0,04*	6,59±0,03*
Количество летучих жирных кислот, мг КОН							
Мышцы области тазовой конечности	1,81±0,01	2,04±0,01*	2,16±0,06*	2,19±0,05*	2,23±0,05*	4,60±0,05*	6,20±0,06*
Мышцы области спины	1,83±0,01	1,94±0,02*	2,15±0,04*	2,19±0,03*	2,23±0,05*	4,61±0,05*	6,23±0,07*
Мышцы области грудной конечности	1,83±0,01	2,04±0,01*	2,16±0,06*	2,20±0,05*	2,24±0,06*	4,63±0,08*	6,14±0,04*
Количество амино-аммиачного азота, мг/10 см ³							
Мышцы области тазовой конечности	0,90±0,01	0,99±0,01*	1,29±0,02*	1,48±0,05*	1,65±0,08*	1,96±0,04*	2,92±0,05*
Мышцы области спины	0,90±0,01	0,98±0,01*	1,27±0,03*	1,49±0,07*	1,68±0,06*	1,97±0,03*	2,91±0,03*
Мышцы области грудной конечности	0,90±0,01	0,98±0,01*	1,29±0,03*	1,48±0,05*	1,65±0,08*	1,98±0,07*	2,90±0,06*
* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$							

Таблица 15 - Микроскопические и физико-химические показатели субпродуктов нутрии в зависимости от сроков хранения при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75% (M±m, n=114)

Время хранения, сутки	Свежее (контроль)	1	2	3	4
Концентрация водородных ионов (рН)					
Печень	6,45±0,04	6,33±0,03*	6,19±0,05*	6,06±0,04*	5,70±0,04*
Сердце	5,93±0,08	6,04±0,04	6,11±0,03*	6,14±0,05*	6,24±0,03*
Почки	6,57±0,04	6,61±0,02	6,64±0,01	6,68±0,04	6,87±0,03*
Продукты первичного распада белка					
Печень	Бульон прозрачный, с хлопьями	Бульон мутный, с хлопьями	Бульон мутный, образуется желеобразный сгусток		
Сердце	Бульон прозрачный, хлопья и желеобразный сгусток не образуются		Бульон мутный, с хлопьями	Бульон мутный, образуется желеобразный сгусток	
Почки	Бульон прозрачный, с хлопьями	Бульон мутный, с хлопьями	Бульон мутный, образуется желеобразный сгусток		

Время хранения, сутки	Свежее (контроль)	1	2	3	4
Аммиак и соли аммония					
Печень	вытяжка зеленовато - желтого цвета, полупрозрачная		вытяжка интенсивно желтого цвета, мутная		вытяжка желто-оранжевого цвета, мутная
Сердце	вытяжка зеленовато - желтого цвета, прозрачная			вытяжка интенсивно желтого цвета, мутная	вытяжка желто-оранжевого цвета, мутная
Почки	вытяжка зеленовато - желтого цвета, полупрозрачная		вытяжка интенсивно желтого цвета, мутная		вытяжка желто-оранжевого цвета, мутная
Количество амино-аммиачного азота, мг/10 см ³					
Печень	0,96±0,06	1,18±0,08*	1,34±0,06*	1,89±0,09*	2,54±0,09*
Сердце	0,33±0,03	0,47±0,06*	0,63±0,07*	0,96±0,09*	1,35±0,08*
Почки	0,79±0,04	0,89±0,03*	1,07±0,05*	1,35±0,06*	1,74±0,09*
Микроскопия мазков - отпечатков					
Печень	1	5	11	32	37
Сердце	2	4	7	17	33
Почки	1	7	10	35	41
* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$					

Таблица 16 - Физико-химические показатели жира нутрии в зависимости от сроков хранения при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% ($M\pm m$, $n=114$)

Показатели		Кислотное число, мг КОН/г		Перекисное число, %I ₂		Качественная реакция на альдегиды	
		Наружный	Внутренний	Наружный	Внутренний	Наружный	Внутренний
Свежий (контроль)		0,52±0,01	0,56±0,01	0,028±0,002	0,029±0,002	отрицательная	
Срок хранения, сутки	1	0,93±0,03*	0,87±0,01*	0,035±0,002*	0,036±0,002*	отрицательная	
	2	1,02±0,03*	1,0±0,02*	0,037±0,003*	0,038±0,004*	отрицательная	
	3	1,49±0,01*	1,47±0,01*	0,041±0,004*	0,043±0,005	отрицательная	
	4	2,18±0,03*	2,14±0,09*	0,047±0,004*	0,046±0,004*	отрицательная	
	5	2,51±0,09*	2,51±0,07*	0,069±0,004*	0,068±0,005*	положительная	
	6	4,32±0,03*	4,33±0,05*	0,082±0,005*	0,083±0,007*	положительная	
	7	5,49±0,03*	5,49±0,04*	0,106±0,005*	0,109±0,005*	положительная	

* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$

При температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% в отобранных пробах мышечной ткани нутрии происходят изменения физико-химических показателей, характерные для мяса сомнительной свежести на 6 сутки. Так, при постановке реакции с сернокислой медью бульон становился мутный, желеобразный сгусток не образуется. Концентрация водородных ионов во всех исследуемых группах мышечной ткани возрастает, находится приблизительно на одном уровне $6,48\pm 0,04$ и не имеет достоверно значимых отличий. При постановке реакции с реактивом Несслера вытяжка становилась интенсивно желтого цвета, мутной. Количество летучих жирных кислот увеличилось в 2,5 раза к 6 суткам и достигало $4,60\pm 0,05$ мг КОН в мышцах из области тазовой; $4,63\pm 0,08$ мг КОН в мышцах области грудной конечности, а в мышцах из области спины – $4,61\pm 0,05$ мг КОН. Количество амино-аммиачного азота так же к 6 суткам увеличивалось приблизительно в 2 раза и его значение в мышцах из области тазовой конечности составляло $1,96\pm 0,04$ мг/10 см³, из области спины - $1,97\pm 0,03$ мг/10 см³, а из области грудной конечности – $1,98\pm 0,07$ мг/10 см³. При микроскопии мазков-отпечатков количество кокковых форм микроорганизмов увеличивалось до 17.

Изменения характерные для несвежего мяса появляются в мясе нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% на 7 сутки. Так, концентрация водородных ионов во всех исследуемых группах мышечной ткани находилась приблизительно на одном уровне $6,59\pm 0,03$ и не имела достоверно значимых отличий. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) в бульоне образовывался желеобразный сгусток. Вытяжка, в результате постановки реакции с реактивом Несслера, приобретала желто-оранжевый цвет и в ней образовывались крупные хлопья, выпадающие в осадок. Количество летучих жирных кислот в отобранных пробах из всех групп мышц увеличивалось в 3,4 раза и составляло в мышцах из области тазовой конечности $6,20\pm 0,06$ мг КОН, в мышцах из области спины - $6,23\pm 0,07$ мг КОН, в мышцах из области грудной конечности - $6,14\pm 0,04$ мг КОН. Наибольшее количество амино-аммиачного азота определялось в мышцах из

области тазовой конечности $2,92 \pm 0,05$ мг/10 см³, а наименьшее в мышцах из области грудной конечности – $2,90 \pm 0,06$ мг/10 см³. При микроскопии мазков-отпечатков обнаруживалось 30-31 кокковых форм микроорганизмов.

Динамика изменения количества летучих жирных кислот в мясе при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% представлена на рисунке 16.

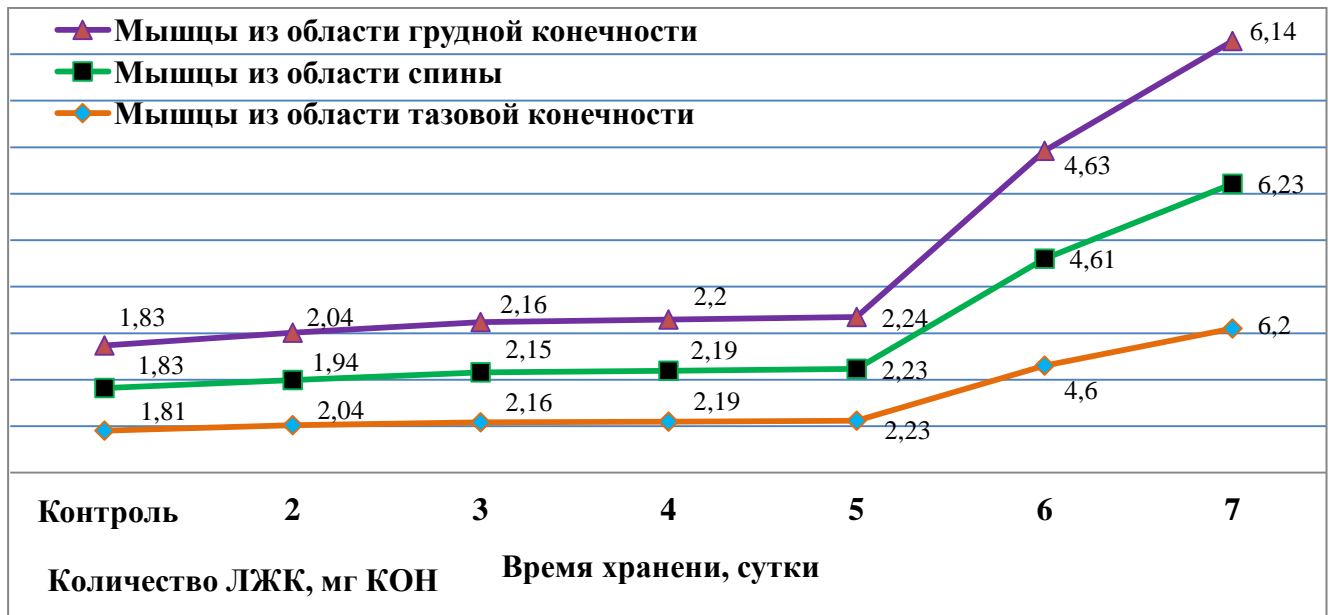


Рисунок 16 - Динамика изменения количества ЛЖК в мясе при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%

Анализируя динамику содержания количества летучих жирных кислот во всех исследуемых группах мышц при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%, можно сделать вывод о том, что их количество достоверно увеличивается во время хранения ($p \leq 0,05$). Также количество летучих жирных кислот имело неодинаковое значение у отобранных проб из разных групп мышц.

В мышцах области тазовой конечности среднее значение показателя количества летучих жирных кислот на 2 сутки хранения увеличивалось на 0,23 мг КОН или на 12,71% относительно контроля и составляло $2,04 \pm 0,01$ мг КОН. На 3 сутки хранения количество ЛЖК увеличилось на 0,12 мг КОН или на 5,88% относительно 2 суток и на 0,35 мг КОН или 19,34% относительно контроля и составляло $2,16 \pm 0,06$ мг КОН. На 4 сутки количество ЛЖК увеличилось на 0,03 мг

КОН или на 1,39% относительно предыдущих суток и на 0,38 мг КОН или 20,99% относительно контроля и составляло $2,19 \pm 0,05$ мг КОН. На 5 сутки количество ЛЖК увеличивалось на 0,04 мг КОН или на 1,83% относительно 4 суток и на 0,42 мг КОН или 23,2% относительно контроля и составляло $2,23 \pm 0,05$ мг КОН. На 6 сутки количество ЛЖК увеличивалось на 2,37 мг КОН или на 106,28% относительно предыдущих суток и на 2,79 мг КОН или 154,14% относительно контроля и составляло $4,60 \pm 0,05$ мг КОН.

На 7 сутки хранения количество ЛЖК увеличивалось на 1,6 мг КОН или на 34,78% относительно 6 суток и на 4,39 мг КОН или 242,54% относительно контроля и составляло $6,20 \pm 0,06$ мг КОН.

На 6 сутки хранения в мышцах области тазовой конечности наблюдался максимальный прирост летучих жирных кислот (2,37 мг КОН), а минимальный на 4 сутки (0,03 мг КОН). Среднее значение количество летучих жирных кислот в мышцах области тазовой конечности за анализируемый период составило 2,87 мг КОН. В среднем количество летучих жирных кислот с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,73 мг КОН или на 22,8%.

В мышцах области спины среднее значение показателя количества летучих жирных кислот на 2 сутки хранения увеличивалось на 0,11 мг КОН или на 6,01% относительно контроля и составляло $1,94 \pm 0,02$ мг КОН. На 3 сутки хранения количество ЛЖК увеличилось на 0,21 мг КОН или на 10,82% относительно 2 суток и на 0,32 мг КОН или 17,49% относительно контроля и составляло $2,15 \pm 0,04$ мг КОН. На 4 сутки количество ЛЖК увеличилось на 0,04 мг КОН или на 1,86% относительно предыдущих суток и на 0,36 мг КОН или 19,67% относительно контроля и составляло $2,19 \pm 0,03$ мг КОН. На 5 сутки количество ЛЖК увеличивалось на 0,04 мг КОН или на 1,83% относительно 4 суток и на 0,4 мг КОН или 21,86% относительно контроля и составляло $2,23 \pm 0,05$ мг КОН. На 6 сутки количество ЛЖК увеличивалось на 2,38 мг КОН или на 106,73% относительно предыдущих суток и на 2,78 мг КОН или 151,91% относительно контроля и составляло $4,61 \pm 0,05$ мг КОН.

На 7 сутки хранения количество ЛЖК увеличивалось на 1,62 мг КОН или на 35,14% относительно 6 суток и на 4,4 мг КОН или 240,44% относительно контроля и составляло $6,23 \pm 0,07$ мг КОН.

В мышцах области спины максимальный прирост летучих жирных кислот наблюдался на 6 сутки хранения (2,38 мг КОН), а минимальный на 4 сутки (0,04 мг КОН). Среднее значение количество летучих жирных кислот в этих мышцах за анализируемый период составило 2,86 мг КОН. В среднем количество летучих жирных кислот с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,73 мг КОН или на 22,7%.

В мышцах области грудной конечности среднее значение показателя количества летучих жирных кислот на 2 сутки хранения увеличивалось на 0,21 мг КОН или на 11,48% относительно контроля и составляло $2,04 \pm 0,01$ мг КОН. На 3 сутки хранения количество ЛЖК увеличилось на 0,12 мг КОН или на 5,88% относительно 2 суток и на 0,33 мг КОН или 18,03% относительно контроля и составляло $2,16 \pm 0,06$ мг КОН. На 4 сутки количество ЛЖК увеличилось на 0,04 мг КОН или на 1,85% относительно предыдущих суток и на 0,37 мг КОН или 20,22% относительно контроля и составляло $2,20 \pm 0,05$ мг КОН. На 5 сутки количество ЛЖК увеличивалось на 0,04 мг КОН или на 1,82% относительно 4 суток и на 0,41 мг КОН или 22,4% относительно контроля и составляло $2,24 \pm 0,06$ мг КОН. На 6 сутки количество ЛЖК увеличивалось на 2,39 мг КОН или на 106,7% относительно предыдущих суток и на 2,8 мг КОН или 153,01% относительно контроля и составляло $4,63 \pm 0,08$ мг КОН. На 7 сутки хранения количество ЛЖК увеличивалось на 1,51 мг КОН или на 32,61% относительно 6 суток и на 4,31 мг КОН или 235,52% относительно контроля и составляло $6,14 \pm 0,04$ мг КОН.

В мышцах области грудной конечности максимальный прирост летучих жирных кислот наблюдался на 6 сутки хранения (2,39 мг КОН), а минимальный на 4 сутки (0,04 мг КОН). Среднее значение количества летучих жирных кислот в этих мышцах за анализируемый период составило 2,88 мг КОН. В среднем количество летучих жирных кислот с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,72 мг КОН или 22,4%.

Динамика изменения количества амино-аммиачного азота в мясе при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% представлена на рисунке 17.

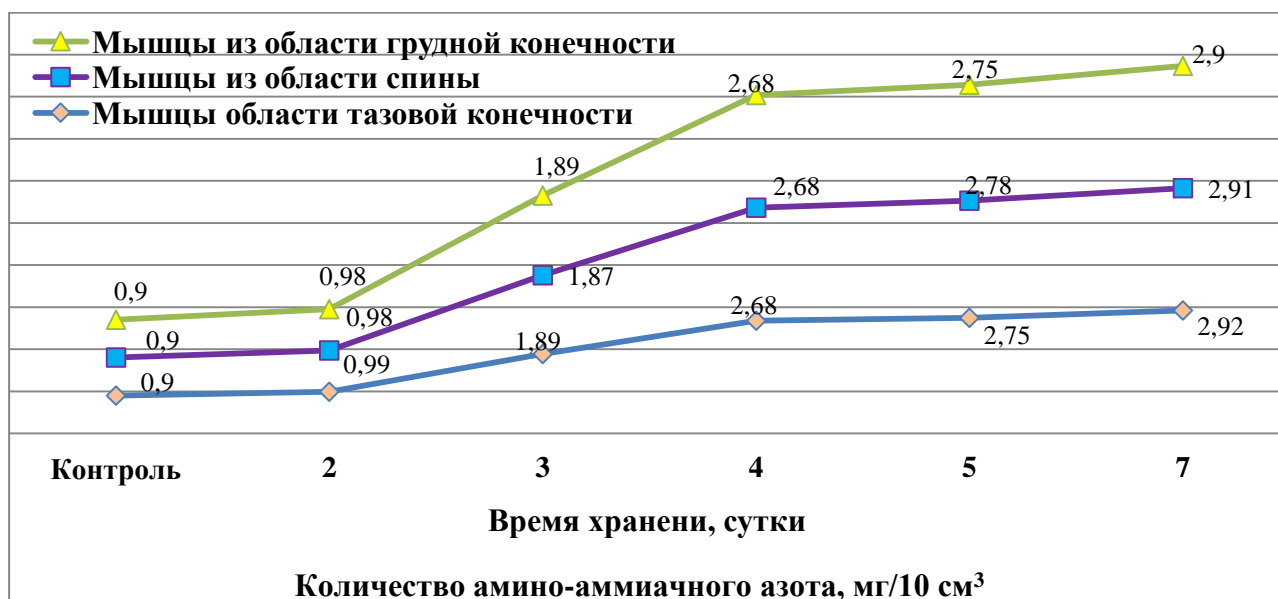


Рисунок 17 - Динамика изменения количества амино-аммиачного азота в мясе при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%

Изучая динамику изменения содержания амино-аммиачного азота во всех группах исследуемых мышц при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%, можно сделать вывод о том, что его количество достоверно возрастает при хранении ($p \leq 0,05$).

В мышцах области тазовой конечности количество амино-аммиачного азота на 2 сутки хранения увеличивалось на $0,09 \text{ мг/10 см}^3$ или 10% относительно контроля и составляло $0,99 \pm 0,01 \text{ мг/10 см}^3$. На 3 сутки хранения количество амино-аммиачного азота увеличивалось на $0,3 \text{ мг/10 см}^3$ или на 30,3% относительно 2 суток и на $0,39 \text{ мг/10 см}^3$ или на 43,33% относительно контроля и составляло $1,29 \pm 0,02 \text{ мг/10 см}^3$. На 4 сутки количество амино-аммиачного азота увеличивалось на $0,19 \text{ мг/10 см}^3$ или на 14,73% относительно 3 суток и на $0,58 \text{ мг/10 см}^3$ или на 64,44% относительно контроля и составляло $1,48 \pm 0,05 \text{ мг/10 см}^3$. На 5 сутки хранения количество амино-аммиачного азота увеличивалось на $0,17 \text{ мг/10 см}^3$ или на 11,49% относительно 4 суток и на $0,75 \text{ мг/10 см}^3$ или на 83,33%

относительно контроля и составляло $1,65 \pm 0,08$ мг/10 см³. На 6 сутки количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,31$ мг/10 см³ или на 18,79% относительно 5 суток и на $1,06$ мг/10 см³ или на 117,78% относительно контроля и составляло $1,96 \pm 0,04$ мг/10 см³. На 7 сутки количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,96$ мг/10 см³ или на 48,98% относительно 6 суток и на $2,02$ мг/10 см³ или на 224,44% относительно контроля и составляло $2,92 \pm 0,05$ мг/10 см³.

Максимальный прирост количества amino-аммиачного азота в мышцах области тазовой конечности наблюдался на 7 сутки хранения ($0,96$ мг/10 см³), а минимальный на 2 сутки ($0,09$ мг/10 см³). Среднее значение количества amino-аммиачного азота в мышцах области тазовой конечности за анализируемый период составило $1,55$ мг/10 см³. В среднем количество amino-аммиачного азота с каждым периодом хранения увеличивалась на $0,34$ мг/10 см³ или на 21,7%.

В мышцах области спины количество amino-аммиачного азота на 2 сутки хранения увеличивалось на $0,08$ мг/10 см³ или 8,89% относительно контроля и составляло $0,98 \pm 0,01$ мг/10 см³. На 3 сутки хранения количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,29$ мг/10 см³ или на 29,59% относительно 2 суток и на $0,37$ мг/10 см³ или на 41,11% относительно контроля и составляло $1,27 \pm 0,03$ мг/10 см³. На 4 сутки количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,22$ мг/10 см³ или на 17,32% относительно 3 суток и на $0,59$ мг/10 см³ или на 65,56% относительно контроля и составляло $1,49 \pm 0,07$ мг/10 см³. На 5 сутки хранения количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,19$ мг/10 см³ или на 12,75% относительно 4 суток и на $0,78$ мг/10 см³ или на 86,67% относительно контроля и составляло $1,68 \pm 0,06$ мг/10 см³. На 6 сутки количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,29$ мг/10 см³ или на 17,26% относительно 5 суток и на $1,07$ мг/10 см³ или на 118,89% относительно контроля и составляло $1,97 \pm 0,03$ мг/10 см³. На 7 сутки количество amino-аммиачного азота увеличивалось на $0,94$ мг/10 см³ или на 47,72% относительно 6 суток и на $2,01$ мг/10 см³ или на 223,33% относительно контроля и составляло $2,91 \pm 0,03$ мг/10 см³.

Максимальный прирост количества амино-аммиачного азота в мышцах области спины наблюдался на 7 сутки хранения (0,94 мг/10 см³), а минимальный на 2 сутки (0,08 мг/10 см³). Среднее значение количества амино-аммиачного азота в мышцах области спины за анализируемый период аналогично среднему значению количества амино-аммиачного азота в мышцах области тазовой конечности. В среднем количество амино-аммиачного азота с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,34 мг/10 см³ или на 21,6%.

В мышцах области грудной конечности количество амино-аммиачного азота на 2 сутки хранения увеличивалось на 0,08 мг/10 см³ или 8,89% относительно контроля и составляло 0,98±0,01 мг/10 см³. На 3 сутки хранения количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,31 мг/10 см³ или на 31,63% относительно 2 суток и на 0,39 мг/10 см³ или на 43,33% относительно контроля и составляло 1,29±0,03 мг/10 см³. На 4 и 5 сутки количество амино-аммиачного азота изменялось, так же как и в мышцах тазовой конечности. На 6 сутки количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,33 мг/10 см³ или на 20% относительно 5 суток и на 1,08 мг/10 см³ или на 120% относительно контроля и составляло 1,98±0,07 мг/10 см³. На 7 сутки количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,92 мг/10 см³ или на 46,46% относительно 6 суток и на 2,00 мг/10 см³ или на 222,22% относительно контроля и составляло 2,90±0,06 мг/10 см³.

Максимальный прирост количества амино-аммиачного азота в мышцах области грудной конечности наблюдался на 7 сутки хранения (0,92 мг/10 см³), а минимальный на 2 сутки (0,08 мг/10 см³). Среднее значение количества амино-аммиачного азота в мышцах области тазовой конечности за анализируемый период аналогично этому показателю в мышцах области тазовой конечности и спины. В среднем количество амино-аммиачного азота с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,33 мг/10 см³ или на 21,5%.

Таким образом, мясо нутрии, хранящееся при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%, является свежим в течение 5 суток как по органолептическим, так и по физико-химическим показателям.

На 6 сутки хранения при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%, мясо переходит в категорию сомнительной свежести, при удовлетворительных органолептических показателях и обнаруженных физико-химических признаках порчи. На 7 сутки хранения мясо относится к категории несвежее.

По данным, представленным в таблице 15, можно сделать вывод, что в субпродуктах во время хранения при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% происходят изменения физико-химических показателей. Так, через сутки хранения результаты постановки реакции с сернокислой медью и реакции с реактивом Несслера аналогичны результатам контроля. Количество амино-аммиачного азота в печени увеличивалось в 1,23 раза и составляло $1,18\pm 0,08$ мг/10 см³, в сердце – в 1,42 раза и составляло $0,47\pm 0,06$ мг/10 см³ и в почках - в 1,13 раз и составляло $0,79\pm 0,04$ мг/10 см³. При микроскопии мазков – отпечатков обнаруживалось до 10 кокковых форм микроорганизмов. Концентрация водородных ионов составляла $6,33\pm 0,03$ в печени, $6,04\pm 0,08$ в сердце и $6,61\pm 0,02$ в почках. На 2 сутки при постановке реакции с реактивом Несслера вытяжка, полученная из сердца зеленовато - желтого цвета, прозрачная, а при постановке реакции с сернокислой медью бульон прозрачный, хлопья и желеобразный сгусток не образуются. Также концентрация водородных ионов составляла в сердце $6,11\pm 0,03$, а количество амино-аммиачного азота возрастало в 1,9 раз и составляло $0,63\pm 0,07$ мг/10 см³. При микроскопии мазков-отпечатков обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов. Такие показатели характерны для свежих субпродуктов. Однако, в печени и почках обнаруживались изменения физико-химических показателей характерные для субпродуктов сомнительной свежести. Так, при постановке реакции с реактивом Несслера вытяжка, полученная из почек и печени интенсивно желтого цвета, мутная, а при постановке реакции с сернокислой медью бульон мутный с хлопьями, желеобразный сгусток не образуется. Так же, концентрация водородных ионов составляла в печени $6,19\pm 0,05$ в почках - $6,64\pm 0,01$, а количество амино-аммиачного азота в печени возрастало в 1,4 раза в

почках в 1,35 раз и составляло $1,34 \pm 0,06$ мг/10 см³ и $1,07 \pm 0,05$ мг/10 см³ соответственно. При микроскопии мазков-отпечатков обнаруживалось более 10 кокковых форм микроорганизмов. Таким образом, печень и почки остаются свежими в течении 1 суток.

На 3 сутки в сердце обнаруживаются физико-химические показатели характерные для субпродуктов сомнительной свежести. При постановке реакции с реактивом Нesslerа вытяжка, полученная из сердца интенсивно желтого цвета, мутная, а при постановке реакции с сернокислой медью бульон мутный, с хлопьями, желеобразный сгусток не образуется. Концентрация водородных ионов составляла в сердце $6,14 \pm 0,05$, а количество амино-аммиачного азота возрастало в 2,9 раз и составляло $0,96 \pm 0,09$ мг/10 см³. При микроскопии мазков-отпечатков обнаруживалось более 10 кокковых форм микроорганизмов. На 4 сутки хранения в сердце обнаруживаются показатели характерные для несвежих субпродуктов: вытяжка, при постановке реакции с реактивом Нesslerа, желто-оранжевого цвета, мутная; бульон мутный, образуется желеобразный сгусток при постановке реакции с сернокислой медью; концентрация водородных ионов составляла в сердце $6,24 \pm 0,03$; количество амино-аммиачного азота возрастало в 4,09 раз и составляло $1,35 \pm 0,03$ мг/10 см³; при микроскопии мазков-отпечатков обнаруживалось более 30 кокковых форм микроорганизмов.

В печени и почках показатели характерные для несвежих субпродуктов обнаруживаются на 3 сутки. Так, при постановке реакции с реактивом Нesslerа вытяжка, полученная из почек и печени желто-оранжевого цвета, мутная, а при постановке реакции с сернокислой медью бульон мутный, образуется желеобразный сгусток. Также концентрация водородных ионов составляла в печени $6,06 \pm 0,04$ в почках - $6,68 \pm 0,04$, а количество амино-аммиачного азота в печени возрастало в 1,97 раз, в почках в 1,7 раз и составляло $1,89 \pm 0,09$ мг/10 см³ и $1,35 \pm 0,06$ мг/10 см³ соответственно. При микроскопии мазков-отпечатков обнаруживалось более 30 кокковых форм микроорганизмов.

Динамика изменения количества амино-аммиачного азота в субпродуктах нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% представлена на рисунке 18.

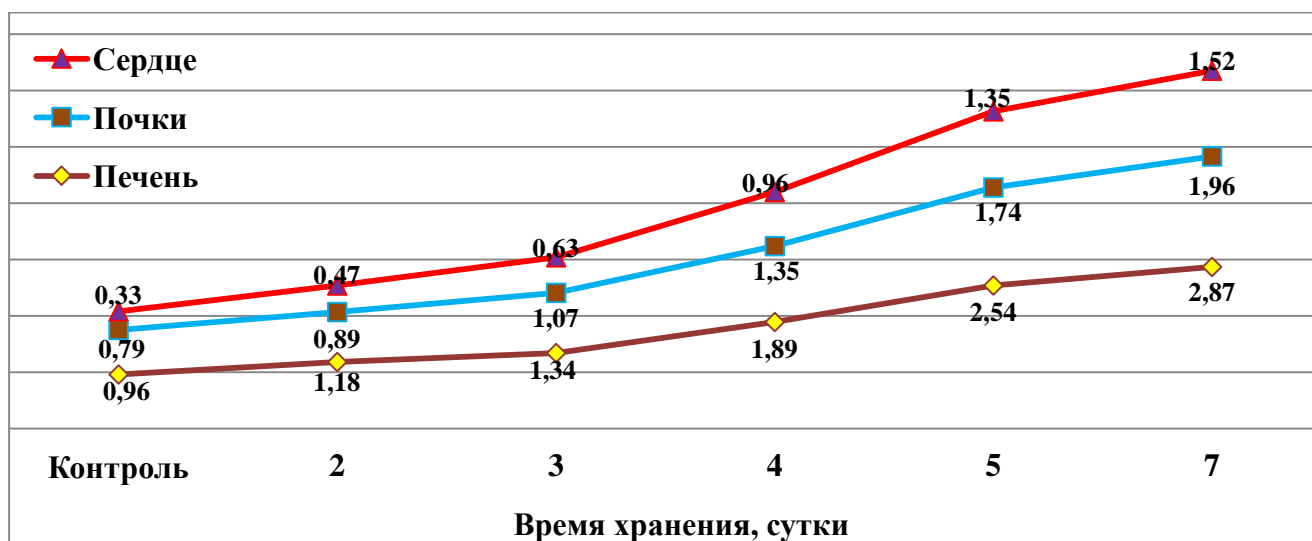


Рисунок 18 - Динамика изменения количества амино-аммиачного азота в субпродуктах нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%

Исходя из данных динамики изменения содержания амино-аммиачного азота в исследуемых субпродуктах нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%, можно сделать вывод о том, что его количество достоверно возрастает при хранении ($p \leq 0,05$).

Проводя анализ данных таблицы 16, можно сделать вывод о том, что положительная реакция на альдегиды была получена на 5 сутки при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%. Перекисное число на 5 сутки увеличивалось приблизительно в 2,5 раз и составляло в наружном жире $0,069 \pm 0,004 \% \text{I}_2$, а во внутреннем - $0,068 \pm 0,005 \% \text{I}_2$. Кислотное число на этом же этапе в наружном жире увеличивалось в 4,8 раз, а внутреннем жире в 4,5 раз и составляло $2,51 \pm 0,09$ мг КОН/г и $2,51 \pm 0,07$ мг КОН/г соответственно.

Динамика изменения перекисного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% представлена на рисунке 19.

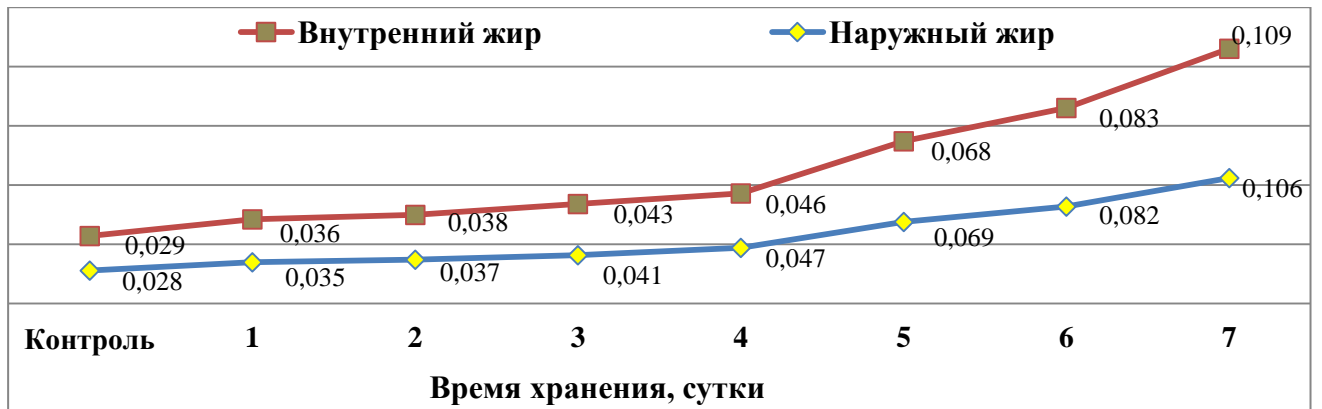


Рисунок 19 - Динамика изменения перекисного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75%

Анализ динамики изменения перекисного числа наружного и внутреннего жира нутрии при температуре хранения $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% позволяет сделать вывод о том, что оно достоверно увеличивается во время хранения ($p \leq 0,05$). Перекисное число наружного и внутреннего жира во время хранения изменялось приблизительно одинаково и не имело достоверно значимых отличий.

Через сутки хранения перекисное число наружного жира увеличивалось на $0,007 \%I_2$ или на 25% по сравнению с контролем и составляло $0,035 \pm 0,002 \%I_2$. На 2 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,002 \%I_2$ или на 5,71% по сравнению с предыдущими сутками и на $0,009 \%I_2$ или на 32,14% относительно контроля и составляло $0,037 \pm 0,003 \%I_2$. На 3 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,004 \%I_2$ или на 10,81% по сравнению со 2 сутками и на $0,013 \%I_2$ или на 46,43% относительно контроля и составляло $0,041 \pm 0,004 \%I_2$. На 4 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,006 \%I_2$ или на 14,63% по сравнению с 3 сутками и на $0,019 \%I_2$ или на 67,86% относительно контроля и составляло $0,047 \pm 0,004 \%I_2$. На 5 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,022 \%I_2$ или на 46,81% по сравнению с 4 сутками и на $0,041 \%I_2$ или на 146,43% относительно контроля и составляло $0,069 \pm 0,004 \%I_2$. На 6 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,013 \%I_2$ или на 18,84% по сравнению с 5 сутками и на $0,054 \%I_2$ или на 192,86% относительно контроля и

составляло $0,082 \pm 0,005$ %I₂. На 7 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,024$ %I₂ или на 29,27% по сравнению с 6 сутками и на $0,078$ %I₂ или на 278,57% относительно контроля и составляло $0,106 \pm 0,005$ %I₂.

Максимальный прирост перекисного числа наружного жира наблюдался на 7 сутки хранения ($0,024$ %I₂), а минимальный на 2 сутки ($0,002$ %I₂). Среднее значение перекисного числа наружного жира за анализируемый период составило $0,054$ %I₂. В среднем количество перекисного числа с каждым периодом хранения увеличивалась на $0,0111$ %I₂ или на 21%.

Через сутки хранения перекисное число внутреннего жира увеличивалось на $0,007$ %I₂ или на 24,14% по сравнению с контролем и составляло $0,036 \pm 0,002$ %I₂. На 2 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,002$ %I₂ или на 5,56% по сравнению с предыдущими сутками и на $0,009$ %I₂ или на 31,03% относительно контроля и составляло $0,038 \pm 0,004$ %I₂. На 3 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,005$ %I₂ или на 13,16% по сравнению со 2 сутками и на $0,014$ %I₂ или на 48,28% относительно контроля и составляло $0,043 \pm 0,005$ %I₂. На 4 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,003$ %I₂ или на 6,98% по сравнению с 3 сутками и на $0,017$ %I₂ или на 58,62% относительно контроля и составляло $0,046 \pm 0,004$ %I₂. На 5 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,022$ %I₂ или на 47,83% по сравнению с 4 сутками и на $0,039$ %I₂ или на 134,84% относительно контроля и составляло $0,068 \pm 0,005$ %I₂. На 6 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,015$ %I₂ или на 22,06% по сравнению с 5 сутками и на $0,054$ %I₂ или на 186,21% относительно контроля и составляло $0,083 \pm 0,007$ %I₂. На 7 сутки хранения перекисное число увеличивалось на $0,026$ %I₂ или на 31,33% по сравнению с 6 сутками и на $0,08$ %I₂ или на 275,86% относительно контроля и составляло $0,109 \pm 0,005$ %I₂.

Максимальный прирост перекисного числа внутреннего жира наблюдался на 7 сутки хранения ($0,026$ %I₂), а минимальный на 2 сутки ($0,002$ %I₂). Среднее значение перекисного числа внутреннего жира за анализируемый период

составило 0,0547 %I₂. В среднем количество перекисного числа с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,0114 %I₂ или на 20,8%.

Динамика изменения кислотного числа наружного и внутреннего жира нутрии при температуре хранения 0+4⁰C и относительной влажности воздуха 70-75% представлена на рисунке 20.

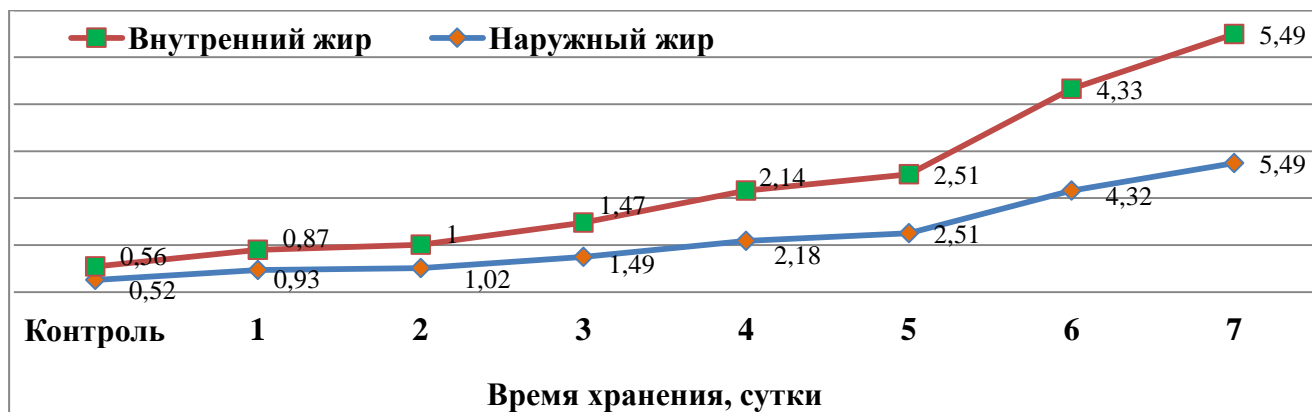


Рисунок 20 - Динамика изменения кислотного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения 0+4⁰C и относительной влажности воздуха 70-75%

Проводя анализ динамики изменения кислотного числа наружного и внутреннего жира нутрии при температуре хранения 0+4⁰C и относительной влажности воздуха 70-75%, можно сделать вывод о том, что оно достоверно возрастает во время хранения ($p \leq 0,05$). Кислотное число наружного и внутреннего жира во время хранения изменялось приблизительно одинаково и не имело достоверно значимых отличий.

Через сутки хранения кислотное число в наружном жире увеличивалось на 0,41 мг КОН/г или на 78,85% по сравнению с контролем и составляло $0,93 \pm 0,03$ мг КОН/г. На 2 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,09 мг КОН/г или на 9,68% по сравнению с предыдущими сутками и на 0,5 мг КОН/г или на 96,15% относительно контроля и составляло $1,02 \pm 0,03$ мг КОН/г. На 3 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,47 мг КОН/г или на 46,08% по сравнению со 2 сутками и на 0,97 мг КОН/г или на 186,54% относительно контроля и составляло $1,49 \pm 0,01$ мг КОН/г. На 4 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,69 мг КОН/г или на 46,31% по сравнению с 3 сутками и на

1,66 мг КОН/г или на 319,23% относительно контроля и составляло $2,18 \pm 0,03$ мг КОН/г. На 5 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,33 мг КОН/г или на 15,14% по сравнению с 4 сутками и на 1,99 мг КОН/г или на 382,69% относительно контроля и составляло $2,51 \pm 0,09$ мг КОН/г. На 6 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 1,81 мг КОН/г или на 72,11% по сравнению с 5 сутками и на 3,8 мг КОН/г или на 730,77% относительно контроля и составляло $4,32 \pm 0,03$ мг КОН/г. На 7 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 1,17 мг КОН/г или на 27,08% по сравнению с 6 сутками и на 4,97 мг КОН/г или на 955,77% относительно контроля и составляло $5,49 \pm 0,03$ мг КОН/г.

Максимальный прирост кислотного числа в наружном жире наблюдался на 6 сутки хранения (1,81 мг КОН/г), а минимальный на 2 сутки (0,09 мг КОН/г). Среднее значение кислотного числа в наружном жире за анализируемый период составило 2,21 мг КОН/г. В среднем количество перекисного числа с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,71 мг КОН/г или на 40%.

Через сутки хранения кислотное число во внутреннем жире увеличивалось на 0,31 мг КОН/г или на 55,36% по сравнению с контролем и составляло $0,87 \pm 0,01$ мг КОН/г. На 2 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,13 мг КОН/г или на 14,94% по сравнению с предыдущими сутками и на 0,44 мг КОН/г или на 78,57% относительно контроля и составляло $1,00 \pm 0,02$ мг КОН/г. На 3 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,47 мг КОН/г или на 47% по сравнению со 2 сутками и на 0,91 мг КОН/г или на 162,5% относительно контроля и составляло $1,47 \pm 0,01$ мг КОН/г. На 4 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,67 мг КОН/г или на 45,58% по сравнению с 3 сутками и на 1,58 мг КОН/г или на 282,14% относительно контроля и составляло $2,14 \pm 0,09$ мг КОН/г. На 5 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 0,37 мг КОН/г или на 17,29% по сравнению с 4 сутками и на 1,95 мг КОН/г или на 348,21% относительно контроля и составляло $2,51 \pm 0,07$ мг КОН/г. На 6 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 1,82 мг КОН/г или на 72,51% по сравнению с 5 сутками и на 3,77 мг КОН/г или на 673,21% относительно контроля и составляло $4,33 \pm 0,05$ мг КОН/г. На 7 сутки хранения кислотное число увеличивалось на 1,16

мг КОН/г или на 26,79% по сравнению с 6 сутками и на 4,93 мг КОН/г или на 880,36% относительно контроля и составляло $5,49 \pm 0,04$ мг КОН/г.

Максимальный прирост кислотного числа внутреннего жира наблюдался на 6 сутки хранения (1,82 мг КОН/г), а минимальный на 2 сутки (0,13 мг КОН/г). Среднее значение кислотного числа внутреннего жира за анализируемый период составило 2,19 мг КОН/г. В среднем количество кислотного числа с каждым периодом хранения увеличивалась на 0,7 мг КОН/г или на 38,6%.

Таким образом, по результатам физико-химических исследований, можно рекомендовать срок хранения наружного и внутреннего жира нутрии 4 суток в условиях холодильной камеры при температуре $0+4^{\circ}\text{C}$.

2.2.3.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ НУТРИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ХРАНЕНИЯ - 18⁰С И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА 80-85%

2.2.3.2.1 Результаты органолептического исследования продуктов убоя нутрии при температуре хранения-18 ⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%

Для характеристики изменений органолептических показателей мяса, жира и субпродуктов нутрии их хранили 6 месяцев в условиях морозильной камеры при температуре -18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%, периодически в один раз в месяц в течение 6 месяцев проводили их определение. Перед проведением исследований пробы подвергали дефростации при температуре + 18 - 22⁰С.

Полученные результаты сравнивали с контрольными.

Результаты изменения органолептических показателей мяса представлены в таблице 17.

Результаты изменения органолептических показателей субпродуктов представлены в таблице 18.

Результаты изменения органолептических показателей жира представлены в таблице 19.

Таблица 17 - Изменение органолептических показателей свежести мяса нутрии в процессе хранения при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%

Время хранения, месяцы					
1	2	3	4	5	6
Внешний вид и цвет поверхности тушки					
Бледно-розового цвета			Местами увлажнена, слегка потемневшая		Серовато-коричневого цвета
Серозные оболочки брюшной полости					
Блестящие, влажные			Слегка липкие, без блеска		
Состояние мышц на разрезе					
Слегка влажные, на фильтровальной бумаге не оставляют влажного пятна, бледно-розового цвета с красным оттенком			Влажные, на фильтровальной бумаге остается влажное пятно, темно-красного цвета		Влажные, на фильтровальной бумаге остается влажное пятно, красно-коричневого цвета
Запах тушки					
Специфический, свойственный данному виду мяса			На поверхности тушки специфический, в брюшной полости слегка затхлый		На поверхности и в брюшной полости затхлый
Консистенция					
Мышцы упругие плотные, при надавливании ямка быстро выравнивается.			Мышцы менее плотные и упругие, ямка, образующаяся при надавливании, выравнивается медленно.		Мышцы дряблые, ямка, образующаяся при надавливании, не выравнивается.

Время хранения, месяцы					
1	2	3	4	5	6
Прозрачность и аромат бульона					
Прозрачный, ароматный			Прозрачный, присутствуют хлопья, с легким неприятным запахом		Мутноватый, много хлопьев, запах резкий неприятный

Таблица 18 - Изменение органолептических показателей свежести субпродуктов нутрии в процессе хранения при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%

Печень						
Длительность хранения, месяцы						
Показатели	1	2	3	4	5	6
Внешний вид	Блестящая, гладкая поверхность, влажная на разрезе			Потускневшая поверхность, с темно-красными пятнами		Потускневшая поверхность серо-коричневого цвета, с темно-красными пятнами
Цвет	Красно-коричневый			Красно-коричневый с серым оттенком		Серо-коричневого цвета
Запах	Специфический			Кисловатый		Гнилостный
Консистенция	Упругая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро			Рыхлая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно		Дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не восполняется

Сердце						
Длительность хранения, месяцы						
Показатели	1	2	3	4	5	6
Цвет	Красный				Темно-красный	Темно-коричневый
Внешний вид	Поверхность сухая, гладкая, блестящая				Поверхность покрыта твердой корочкой темно-красного цвета	Поверхность не блестящая, матовая
Запах	Специфический				Кисловатый/ затхлый	Гнилостный
Консистенция	Плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро				Менее плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно	Дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не восполняется
Почки						
Длительность хранения, месяцы						
Показатели	1	2	3	4	5	6
Внешний вид	Поверхность сухая, гладкая, блестящая				Поверхность тусклая, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе слабо выражен	Поверхность тусклая, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе не выражен
Цвет	Коричневый/ светло-коричневый				Коричневый с сероватым оттенком	Серовато-зеленый
Запах	Специфический				Слабогнилостный	Гнилостный

Почки							
Длительность хранения, месяцы							
Показатели	1	2	3	4	5	6	
Консистенция	Плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро				Менее плотная, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется медленно		Дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не восполняется

Таблица 19 - **Изменение органолептических показателей свежести жира нутрии в процессе хранения при температуре -18⁰С, относительная влажность воздуха 80-85%**

Время хранения, месяцы					
1	2	3	4	5	6
Цвет жировой ткани					
Белый			Серовато-белый		
Запах					
Специфический, свойственный данному виду жира			Неприятный, горьковато-кислый		
Консистенция					
Жир плотный			Жир мягкий		
Прозрачность					
Прозрачный			Непрозрачный, мутный		

Анализируя данные таблицы 17, можно сделать вывод о том, что на 5 месяц хранения выявляются органолептические показатели, характерные для мяса сомнительной свежести. Так, поверхность тушки слегка потемневшая; ямка, образующаяся при надавливании пальцем, выравнивалась медленно (2 мин.); серозные оболочки брюшной полости слегка липкие, без блеска, появляется затхлый запах; бульон после пробы варкой прозрачный с небольшим количеством хлопьев и со слегка неприятным запахом.

Показатели, характерные для несвежего мяса, установили на 6 месяц хранения. Так, поверхность тушки серовато-коричневого цвета; серозные оболочки брюшной полости были без блеска; консистенция мышц дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не выравнивалась; мышцы на разрезе были влажными, на фильтровальной бумаге оставалось пятно; цвет мышц на разрезе красно-коричневый; запах тушки гнилостный как на поверхности, так и в брюшной полости; бульон после пробы варки мутный, с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом.

Исходя из данных таблицы 19, можно сделать вывод о том, что изменение цвета жира происходит на 6 месяц хранения с белого на серовато-белый. Изменение консистенции жира происходит также на 6 месяц с плотной на мягкую. Появляется неприятный, горьковато-кислый запах. Такие показатели характерны для жира недоброкачественного.

Анализируя данные таблицы 18, можно сделать вывод о том, что органолептические показатели, характерные для субпродуктов сомнительной свежести, определялись на 5 месяц хранения. Так, изменялась консистенция, ямка, образующаяся при надавливании, восполнялась медленно; появлялся гнилостный запах; в почках рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе был слабо выражен; цвет сердца становился темно-красный, цвет печени - красно-коричневый с серым оттенком, а почек - коричневый с сероватым оттенком.

На 6 месяц хранения субпродукты переходили в категорию несвежих.

Консистенция субпродуктов становилась дряблая, ямка, образующаяся при надавливании, не восполнялась; появлялся гнилостный запах; у почек поверхность была тусклая, рисунок коркового и мозгового вещества на разрезе не выражен; цвет почек становился серовато-зеленым; поверхность печени потускневшая, серо-коричневого цвета, с темно-красными пятнами.

Таким образом, по данным, представленным в таблицах 17, 18, 19, можно сделать вывод, что при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% мясо и субпродукты нутрии остается свежим 4 месяца, жир нутрии 5 месяцев.

Результаты органолептических исследований позволяют рекомендовать срок хранения при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% мяса и субпродуктов 4 месяца, жира 5 месяцев.

2.2.3.2.2 Результаты физико-химического и микроскопического исследований продуктов убоя нутрии при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%

Для определения физико-химических показателей мяса, жира и субпродуктов нутрии при данных температуре и относительной влажности воздуха хранения использовали аналогичные условия, что и для определения органолептических показателей.

Полученные результаты сравнивали с контрольными.

Результаты физико-химического и микроскопического исследования мяса представлены в таблице 20.

Результаты физико-химического и микроскопического исследования субпродуктов представлены в таблице 21.

Результаты физико-химического и микроскопического исследования жира представлены в таблице 22.

Таблица 20 - Микроскопические и физико-химические показатели мяса нутрии в зависимости от сроков хранения при температуре - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% (M±m, n=114)

Время хранения, месяцы	свежее (контроль)	1	2	3	4	5	6
Концентрация водородных ионов (рН)							
Мышцы области тазовой конечности	6,18±0,04	6,23±0,04	6,28±0,05	6,35±0,02*	6,37±0,02*	6,42±0,04*	6,49±0,06*
Мышцы области спины	6,16±0,05	6,21±0,02	6,25±0,04	6,29±0,04*	6,35±0,06*	6,41±0,06*	6,47±0,05*
Мышцы области грудной конечности	6,17±0,05	6,22±0,01	6,24±0,02	6,27±0,03	6,31±0,06	6,35±0,04*	6,44±0,08*
Количество летучих жирных кислот, мг КОН							
Мышцы области тазовой конечности	1,81±0,01	2,05±0,06*	2,48±0,05*	2,96±0,06*	3,41±0,04*	6,09±0,08*	9,63±0,05*
Мышцы области спины	1,83±0,01	2,09±0,08*	2,53±0,07*	2,94±0,07*	3,45±0,05*	6,07±0,03*	9,63±0,05*
Мышцы области грудной конечности	1,83±0,01	2,11±0,04*	2,50±0,03*	2,99±0,09*	3,43±0,03*	6,09±0,06*	9,64±0,06*
Количество амино-аммиачного азота, мг/10 см ³							
Мышцы области тазовой конечности	0,90±0,01	0,98±0,03*	1,16±0,06*	1,47±0,07*	1,59±0,07*	1,77±0,05*	2,15±0,05*
Мышцы области спины	0,90±0,01	0,98±0,03*	1,20±0,06*	1,45±0,05*	1,57±0,05*	1,75±0,07*	2,17±0,08*
Мышцы области грудной конечности	0,90±0,01	0,99±0,04*	1,21±0,07*	1,49±0,09*	1,59±0,06*	1,79±0,03*	2,17±0,08*
* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$.							

Время хранения, месяцы	свежее (контроль)	1	2	3	4	5	6	
Микроскопия мазков - отпечатков								
Мышцы области тазовой конечности	1	2	2	2	2	1	1	
Мышцы области спины	1	2	2	1	1	1	1	
Мышцы области грудной конечности	0	1	1	1	1	1	0	
Аммиак и соли аммония								
Мышцы области тазовой конечности	вытяжка зеленовато - желтого цвета, прозрачная						вытяжка интенсивно желтого цвета, мутная, с хлопьями.	
Мышцы области спины								
Мышцы области грудной конечности								
Продукты первичного распада белка								
Мышцы области тазовой конечности	Бульон прозрачный, хлопья и желеобразный сгусток не образуются						Бульон мутный, желеобразный сгусток не образуется, с хлопьями	
Мышцы области спины								
Мышцы области грудной конечности								

Таблица 21 - Микроскопические и физико-химические показатели субпродуктов нутрии в зависимости от сроков хранения при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% ($M\pm m$, $n=114$)

Время хранения, месяцы	Свежее (контроль)	1	2	3	4	5	6
Концентрация водородных ионов (pH)							
Печень	6,45±0,04	6,29±0,04*	6,25±0,05*	6,17±0,05*	6,04±0,04*	5,95±0,05*	5,83±0,04*
Сердце	5,93±0,08	6,00±0,04	6,04±0,03	6,08±0,01	6,12±0,03*	6,17±0,02*	6,21±0,03*
Почки	6,57±0,04	6,59±0,02	6,60±0,02	6,64±0,02	6,67±0,02*	6,74±0,04*	6,86±0,04*
Продукты первичного распада белка							
Печень	Бульон полупрозрачный с хлопьями				Бульон мутный, с хлопьями	Бульон мутный, образуется желеобразный сгусток	
Сердце	Бульон прозрачный, хлопья и желеобразный сгусток не образуются				Бульон мутный, желеобразный сгусток не образуется	Бульон мутный, образуется желеобразный сгусток	
Почки	Бульон полупрозрачный с хлопьями				Бульон мутный, с хлопьями	Бульон мутный, образуется желеобразный сгусток	

Продолжение таблицы 21

Время хранения, месяцы	Свежее (контроль)	1	2	3	4	5	6
Аммиак и соли аммония							
Печень	вытяжка зеленовато - желтого цвета, полупрозрачная					вытяжка интенсивно желтого цвета, мутная	вытяжка желто- оранжевого цвета, мутная
Сердце	вытяжка зеленовато - желтого цвета, прозрачная						
Почки	вытяжка зеленовато - желтого цвета, полупрозрачная						
Количество amino-аммиачного азота, мг/10 см ³							
Печень	0,96±0,06	1,10±0,03*	1,18±0,08*	1,33±0,07*	1,78±0,09*	2,59±0,08*	3,04±0,09*
Сердце	0,33±0,03	0,45±0,03*	0,48±0,06*	0,58±0,02*	0,77±0,07*	1,03±0,05*	1,31±0,09*
Почки	0,79±0,04	0,89±0,03*	0,92±0,06*	1,05±0,07*	1,31±0,09*	1,72±0,08*	2,54±0,07*
Микроскопия мазков - отпечатков							
Печень	1	1	1	1	1	0	0
Сердце	2	2	2	2	1	1	1
Почки	1	1	1	1	1	1	0
* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$							

Таблица 22 - Физико-химические показатели жира нутрии в зависимости от сроков хранения при температуре - 18°C и относительной влажности воздуха 80-85% (M±m, n=114)

Показатели		Кислотное число, мг КОН/г		Перекисное число, %I ₂		Качественная реакция на альдегиды	
		Наружный	Внутренний	Наружный	Внутренний	Наружный	Внутренний
Свежий (контроль)		0,52±0,01	0,56±0,01	0,028±0,002	0,029±0,002	отрицательная	
Срок хранения, месяцы	1	1,09±0,05*	1,07±0,03*	0,034±0,002*	0,036±0,002*	отрицательная	
	2	1,25±0,05*	1,28±0,05*	0,039±0,005*	0,037±0,003*	отрицательная	
	3	1,36±0,06*	1,43±0,04*	0,043±0,006*	0,045±0,006*	отрицательная	
	4	1,71±0,05*	1,74±0,04*	0,062±0,012*	0,060±0,010*	отрицательная	
	5	2,19±0,03*	1,98±0,04*	0,105±0,009*	0,092±0,008*	отрицательная	
	6	3,59±0,05*	3,67±0,08*	0,126±0,007*	0,129±0,009*	отрицательная	
* - статистически значимое отличие от контроля при $p \leq 0,05$							

Анализируя данные представленные в таблице 20 можно сделать вывод о том, что при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% мясо остается свежим в течение 4 месяцев. На 5 месяц хранения обнаруживались показатели, характерные для мяса сомнительной свежести. Так, бульон становился мутным при постановке реакции с сернокислой медью, желеобразный сгусток не образовался. Концентрация водородных ионов не имела достоверно значимых отличий в группах мышц, и в мышцах из области тазовой конечности составляла $6,42 \pm 0,04$, в мышцах из области грудной конечности - $6,35 \pm 0,04$, а в мышцах из области спины - $6,41 \pm 0,06$. При определении аммиака и солей аммония вытяжка становилась интенсивно желтого цвета, мутной. Количество летучих жирных кислот увеличивалось приблизительно в 3,3 раза и достигало $6,09 \pm 0,08$ мг КОН в мышцах из области тазовой конечности, а в мышцах из области грудной конечности и спины $6,09 \pm 0,06$ мг КОН и $6,07 \pm 0,03$ мг КОН соответственно. Количество аминокислотного азота возрастало так же приблизительно в 2 раза и его значение в мышцах из области тазовой конечности составляло $1,77 \pm 0,05$ мг/10 см³, в мышцах из области спины - $1,75 \pm 0,07$ мг/10 см³, а в мышцах из области грудной конечности – $1,79 \pm 0,03$ мг/10 см³.

На 6 месяц хранения мясо относилось к категории несвежее. Концентрация водородных ионов во всех исследуемых группах мышечной ткани не имела достоверно значимых отличий и составляла в мышцах из области тазовой конечности - $6,49 \pm 0,06$, в мышцах из области спины - $6,47 \pm 0,05$ и $6,44 \pm 0,08$ – в мышцах из области грудной конечности. При постановки реакции с сернокислой медью в бульоне образовывался желеобразный сгусток. Вытяжка, в результате постановки реакции с реактивом Несслера, приобретала желто-оранжевый цвет и в ней образовывались крупные хлопья, выпадающие в осадок. Количество летучих жирных кислот в отобранных пробах из всех групп мышц увеличивалось в 5,3 раза и составляло в мышцах из области тазовой конечности и спины $9,63 \pm 0,05$ мг КОН, в мышцах из области грудной конечности - $9,64 \pm 0,06$ мг КОН. Наибольшее количество аминокислотного азота определялось в мышцах

из области спины и грудной конечности $2,17 \pm 0,08$ мг/10 см³, а наименьшее в мышцах из области тазовой конечности – $2,15 \pm 0,05$ мг/10 см³.

Количество микроорганизмов при микроскопии мазков-отпечатков во время всего периода хранения в условиях морозильной камеры находилось на одном уровне или уменьшалось что свидетельствует об отсутствии размножения микроорганизмов при минусовых температурах.

Динамика изменения количества летучих жирных кислот в мясе при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% представлена на рисунке 21.

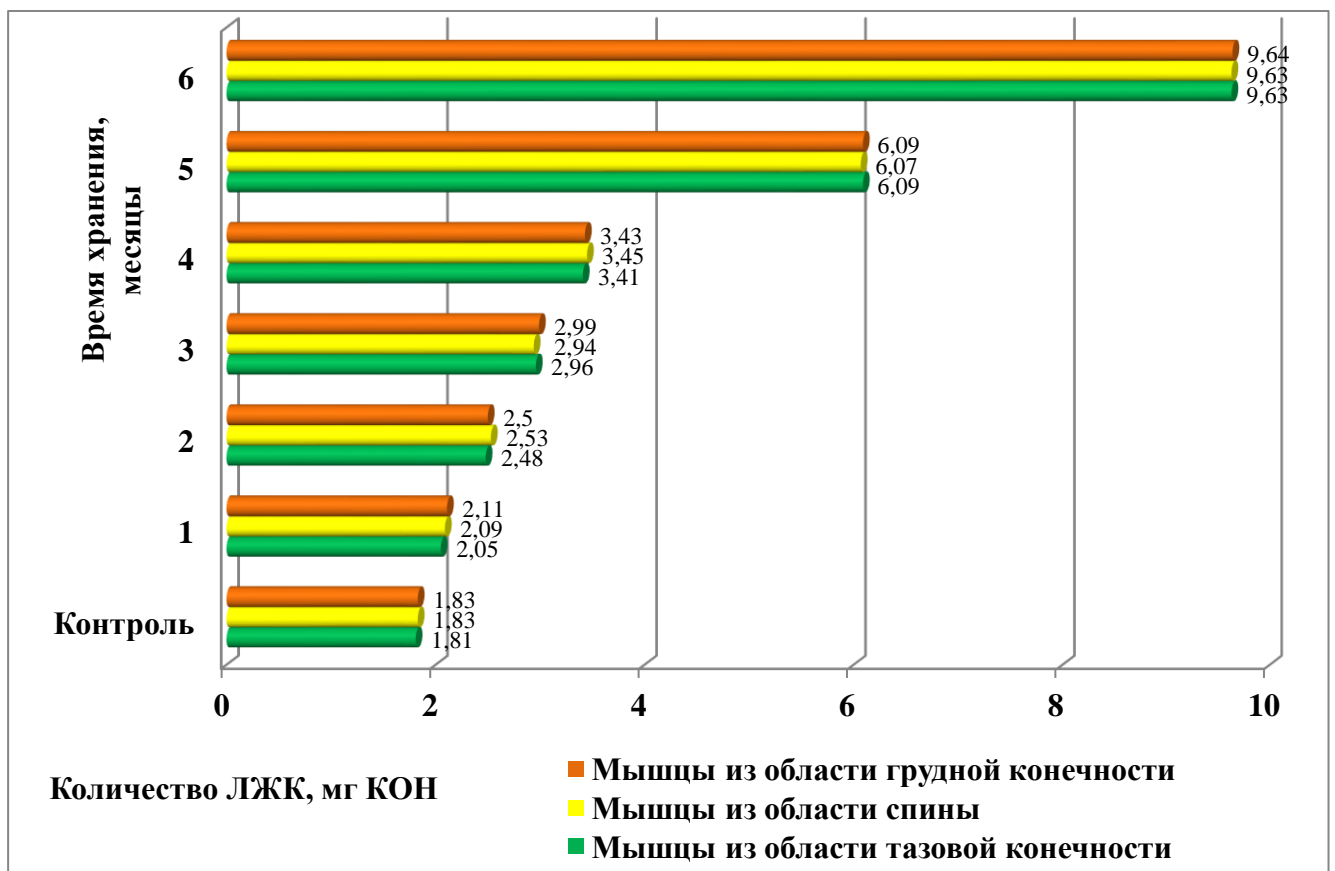


Рисунок 21 - Динамика изменения количества летучих жирных кислот в мясе при температуре хранения -18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%

Анализ динамики содержания количества летучих жирных кислот во всех исследуемых группах мышц при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% позволяет сделать вывод о том, что их количество достоверно увеличиваться во время хранения ($p \leq 0,05$). Количество летучих

жирных кислот так же на данном этапе исследований имело неодинаковое значение у отобранных проб из разных групп мышц.

Через месяц хранения в мышцах области тазовой конечности среднее значение показателя количества летучих жирных кислот увеличивалось на 0,24 мг КОН или на 13,26% относительно контроля и составляло $2,05 \pm 0,06$ мг КОН. На 2 месяц хранения количество ЛЖК увеличилось на 0,43 мг КОН или на 20,98% относительно предыдущего месяца и на 0,67 мг КОН или 37,02% относительно контроля и составляло $2,48 \pm 0,05$ мг КОН. На 3 месяц количество ЛЖК увеличилось на 0,48 мг КОН или на 19,35% относительно 2 месяца и на 1,15 мг КОН или 63,54% относительно контроля и составляло $2,96 \pm 0,06$ мг КОН. На 4 месяц количество ЛЖК увеличивалось на 0,45 мг КОН или на 15,2% относительно 3 месяца и на 1,6 мг КОН или 88,4% относительно контроля и составляло $3,41 \pm 0,04$ мг КОН. На 5 месяц количество ЛЖК увеличивалось на 2,68 мг КОН или на 78,59% относительно предыдущего месяца и на 4,28 мг КОН или 236,46% относительно контроля и составляло $6,09 \pm 0,08$ мг КОН.

На 6 месяц хранения количество ЛЖК увеличивалось на 3,54 мг КОН или на 58,13% относительно 5 месяца и на 7,82 мг КОН или 432,04% относительно контроля и составляло $9,63 \pm 0,05$ мг КОН.

В мышцах области тазовой конечности максимальный прирост летучих жирных кислот наблюдался на 6 месяц хранения (3,54 мг КОН), а минимальный на 1 месяц (0,24 мг КОН). Среднее значение количество летучих жирных кислот в мышцах области тазовой конечности за анализируемый период составило 3,79 мг КОН. В среднем количество летучих жирных кислот с каждым периодом хранения увеличивалась на 1,3 мг КОН или на 32,1%.

В мышцах области спины среднее значение показателя количества летучих жирных кислот через месяц хранения увеличивалось на 0,26 мг КОН или на 14,21% относительно контроля и составляло $2,09 \pm 0,08$ мг КОН. На 2 месяц хранения количество ЛЖК увеличилось на 0,44 мг КОН или на 21,05% относительно предыдущего месяца и на 0,7 мг КОН или 38,25% относительно контроля и составляло $2,53 \pm 0,07$ мг КОН. На 3 месяц количество ЛЖК

увеличилось на 0,41 мг КОН или на 16,21% относительно 2 месяца и на 1,11 мг КОН или 60,66% относительно контроля и составляло $2,94 \pm 0,07$ мг КОН. На 4 месяц количество ЛЖК увеличивалось на 0,51 мг КОН или на 17,35% относительно предыдущего месяца и на 1,62 мг КОН или 88,52% относительно контроля и составляло $3,45 \pm 0,05$ мг КОН. На 5 месяц количество ЛЖК увеличивалось на 2,62 мг КОН или на 75,94% относительно 4 месяца и на 4,24 мг КОН или 231,69% относительно контроля и составляло $6,07 \pm 0,03$ мг КОН.

На 6 месяц хранения количество ЛЖК увеличивалось на 3,56 мг КОН или на 58,65% относительно предыдущего месяца и на 7,8 мг КОН или на 426,23% относительно контроля и составляло $9,63 \pm 0,05$ мг КОН.

В мышцах области спины максимальный прирост летучих жирных кислот наблюдался на 6 месяц хранения (3,56 мг КОН), а минимальный на 1 месяц (0,26 мг КОН). Среднее значение количество летучих жирных кислот в этих мышцах за анализируемый период составило 3,8 мг КОН. В среднем количество летучих жирных кислот с каждым периодом хранения увеличивалась на 1,3 мг КОН или на 31,9%.

В мышцах области грудной конечности среднее значение показателя количества летучих жирных кислот через месяц хранения увеличивалось на 0,28 мг КОН или на 15,3% относительно контроля и составляло $2,11 \pm 0,04$ мг КОН. На 2 месяц хранения количество ЛЖК увеличилось на 0,39 мг КОН или на 18,48% относительно предыдущего месяца и на 0,67 мг КОН или 36,61% относительно контроля и составляло $2,50 \pm 0,03$ мг КОН. На 3 месяц количество ЛЖК увеличилось на 0,49 мг КОН или на 19,6% относительно 2 месяца и на 1,16 мг КОН или 63,39% относительно контроля и составляло $2,99 \pm 0,09$ мг КОН. На 4 месяц количество ЛЖК увеличивалось на 0,44 мг КОН или на 14,72% относительно 3 месяца и на 1,6 мг КОН или 87,43% относительно контроля и составляло $3,43 \pm 0,03$ мг КОН. На 5 месяц количество ЛЖК увеличивалось на 2,66 мг КОН или на 77,55% относительно 4 месяца и на 4,26 мг КОН или 232,79% относительно контроля и составляло $6,09 \pm 0,06$ мг КОН. На 6 месяц хранения количество ЛЖК увеличивалось на 3,55 мг КОН или на 58,29% относительно 5

месяца и на 7,81 мг КОН или на 426,78% относительно контроля и составляло $9,64 \pm 0,06$ мг КОН.

В мышцах области грудной конечности максимальный прирост летучих жирных кислот наблюдался на 6 месяц хранения (3,55 мг КОН), а минимальный на 1 месяц (0,28 мг КОН). Среднее значение количество летучих жирных кислот в этих мышцах за анализируемый период составило 3,81 мг КОН. В среднем количество летучих жирных кислот с каждым периодом хранения увеличивалась на 1,3 мг КОН или на 31,9%.

Динамика изменения количества амино-аммиачного азота в мясе при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% представлена на рисунке 22.

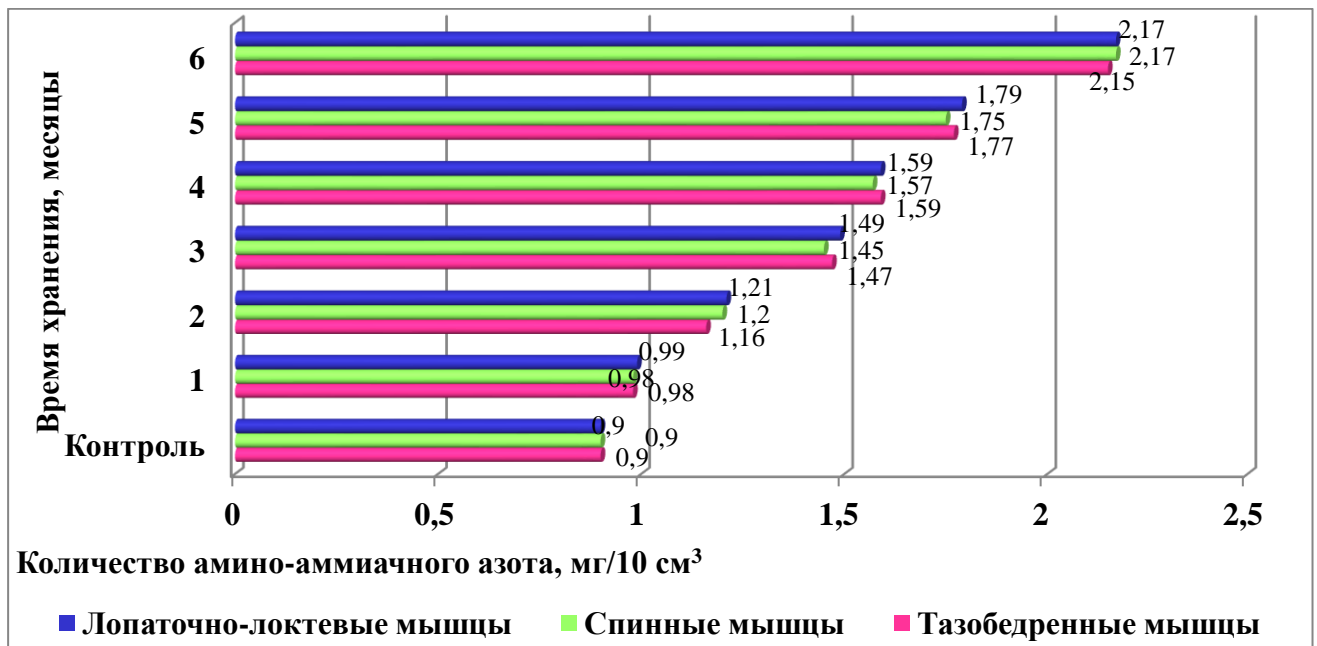


Рисунок 22 - Динамика изменения амино-аммиачного азота в мясе при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%

Анализируя динамику изменения содержания амино-аммиачного азота во всех группах исследуемых мышц при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%, можно сделать вывод о том, что его количество при хранении возрастает ($p \leq 0,05$).

В мышцах области тазовой конечности количество амино-аммиачного азота через месяц хранения увеличивалось на $0,08$ мг/10см³ или на 8,89% относительно

контроля и составляло $0,98 \pm 0,03$ мг/10 см³. На 2 месяц количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,18$ мг/10 см³ или на 18,37% относительно предыдущего месяца и на $0,26$ мг/10 см³ или на 28,89% относительно контроля и составляло $1,16 \pm 0,06$ мг/10 см³. На 3 месяц количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,31$ мг/10 см³ или на 26,72% относительно 2 месяца и на $0,57$ мг/10 см³ или на 63,33% относительно контроля и составляло $1,47 \pm 0,07$ мг/10 см³. На 4 месяц хранения количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,12$ мг/10 см³ или на 8,16% относительно 3 месяца и на $0,69$ мг/10 см³ или на 76,67% относительно контроля и составляло $1,59 \pm 0,07$ мг/10 см³. На 5 месяц количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,18$ мг/10 см³ или на 11,32% относительно 4 месяца и на $0,87$ мг/10 см³ или на 96,67% относительно контроля и составляло $1,77 \pm 0,05$ мг/10 см³. На 6 месяц количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,38$ мг/10 см³ или на 21,47% относительно 5 месяца и на $1,25$ мг/10 см³ или на 138,89% относительно контроля и составляло $2,15 \pm 0,05$ мг/10 см³.

В мышцах области тазовой конечности максимальный прирост количества аминок-аммиачного азота наблюдался на 6 месяц хранения ($0,38$ мг/10 см³), а минимальный на 1 месяц ($0,08$ мг/10 см³). Среднее значение количества аминок-аммиачного азота в мышцах области тазовой конечности за анализируемый период составило $1,42$ мг/10 см³. В среднем количество аминок-аммиачного азота с каждым периодом хранения увеличивалось $0,21$ мг/10 см³ или на 15,6%.

В мышцах области спины количество аминок-аммиачного азота через месяц хранения увеличивалось на $0,08$ мг/10 см³ или 8,89% относительно контроля и составляло $0,98 \pm 0,03$ мг/10 см³. На 2 месяц хранения количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,22$ мг/10 см³ или на 22,45% относительно предыдущего месяца и на $0,3$ мг/10 см³ или на 33,33% относительно контроля и составляло $1,20 \pm 0,06$ мг/10 см³. На 3 месяц количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,25$ мг/10 см³ или на 20,83% относительно 2 месяца и на $0,55$ мг/10 см³ или на 61,11% относительно контроля и составляло $1,45 \pm 0,05$ мг/10 см³. На 4 месяц количество аминок-аммиачного азота увеличивалось на $0,12$ мг/10 см³

или на 8,28% относительно 3 месяца и на 0,67 мг/10 см³ или на 74,44% относительно контроля и составляло 1,57±0,05 мг/10 см³. На 5 месяц хранения количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,18 мг/10 см³ или на 11,46% относительно 4 месяца и на 0,85 мг/10 см³ или на 94,44% относительно контроля и составляло 1,75±0,07 мг/10 см³. На 6 месяц количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,42 мг/10 см³ или на 24% относительно 5 месяца и на 1,27 мг/10 см³ или на 141,11% относительно контроля и составляло 2,17±0,08 мг/10 см³.

В мышцах области спины максимальный прирост количества амино-аммиачного азота наблюдался на 6 месяц хранения (0,42 мг/10 см³), а минимальный на 1 месяц (0,08 мг/10 см³). Среднее значение количества амино-аммиачного азота в мышцах области спины за анализируемый период составило 1,41 мг/10 см³. В среднем количество амино-аммиачного азота с каждым периодом хранения увеличивалось на 0,21 мг/10 см³ или на 15,8%.

В мышцах области грудной конечности количество амино-аммиачного азота через месяц хранения увеличивалось на 0,09 мг/10 см³ или 10% относительно контроля и составляло 0,99±0,04 мг/10 см³. На 2 месяц хранения количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,22 мг/10 см³ или на 22,22% относительно 1 месяца и на 0,31 мг/10 см³ или на 34,44% относительно контроля и составляло 1,21±0,07 мг/10 см³. На 3 месяц количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,28 мг/10 см³ или на 23,14% относительно 2 месяца и на 0,59 мг/10 см³ или на 65,56% относительно контроля и составляло 1,49±0,09 мг/10 см³. На 4 месяц хранения количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,1 мг/10 см³ или на 6,71% относительно 3 месяца и на 0,69 мг/10 см³ или на 76,67% относительно контроля и составляло 1,59±0,06 мг/10 см³.

На 5 месяц количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,2 мг/10 см³ или на 12,58% относительно 4 месяца и на 0,89 мг/10 см³ или на 98,89% относительно контроля и составляло 1,79±0,03 мг/10 см³. На 6 месяц количество амино-аммиачного азота увеличивалось на 0,38 мг/10 см³ или на 21,23%

относительно 5 месяца и на $1,27 \text{ мг/10 см}^3$ или на 141,11% относительно контроля и составляло $2,17 \pm 0,08 \text{ мг/10 см}^3$.

В мышцах области грудной конечности максимальный прирост количества амино-аммиачного азота наблюдался на 6 месяц хранения ($0,38 \text{ мг/10 см}^3$), а минимальный на 1 месяц ($0,09 \text{ мг/10 см}^3$). Среднее значение количества амино-аммиачного азота в мышцах области грудной конечности за анализируемый период составило $1,43 \text{ мг/10 см}^3$. В среднем количество амино-аммиачного азота с каждым периодом хранения увеличивалось на $0,21 \text{ мг/10 см}^3$ или на 15,8%.

Таким образом, мясо нутрии, хранящееся при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%, остается свежим в течение 4 месяцев как по органолептическим, так и по физико-химическим показателям.

На 5 месяц хранения при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%, мясо переходит в категорию сомнительной свежести, при удовлетворительных органолептических показателях и обнаруженных физико-химических признаках порчи. На 6 месяц мясо относится к категории несвежее.

Исходя из данных представленных в таблице 21, можно сделать вывод, о том что субпродукты при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% остаются свежими в течении 4 месяцев по физико-химическим показателям. На 5 месяц хранения субпродукты переходят в категорию сомнительной свежести. Так, содержание амино-аммиачного азота в печени увеличивалось в 2,7 раз, в сердце 3 раза и в почках в 2,2 раза и составляло $2,59 \pm 0,08 \text{ мг/10 см}^3$, $1,03 \pm 0,05 \text{ мг/10 см}^3$, $1,72 \pm 0,08 \text{ мг/10 см}^3$ соответственно. Концентрация водородных ионов составляла $5,95 \pm 0,05$ в печени, $6,17 \pm 0,02$ в сердце и $6,74 \pm 0,04$ в почках.

На 6 месяц хранения субпродуктов вытяжка, при постановке реакции с реактивом Несслера желто-оранжевого цвета, мутная; бульон мутный, образуется желеобразный сгусток при постановке реакции с сернокислой медью; концентрация водородных ионов составляла в сердце $6,21 \pm 0,03$, в печени $5,83 \pm 0,04$, в почках - $6,86 \pm 0,04$; количество амино-аммиачного азота возрастало в

3,97 раз в сердце и составляло $1,31 \pm 0,09$ мг/10 см³, в печени и почках возрастало в 3,2 раза и составляло $3,04 \pm 0,09$ мг/10 см³ и $2,54 \pm 0,07$ мг/10 см³ соответственно.

Динамика изменения количества амино-аммиачного азота в субпродуктах нутрии при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% представлена на рисунке 23.

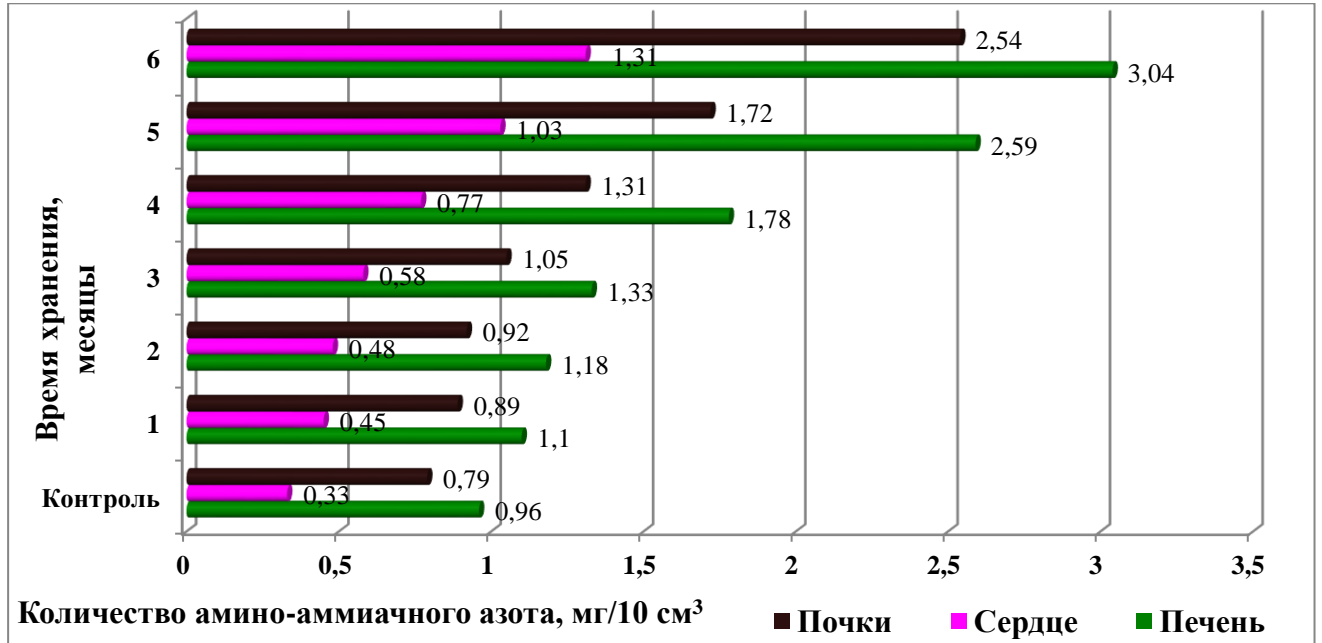


Рисунок 23 - Динамика изменения амино-аммиачного азота в субпродуктах нутрии при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%

Исходя из анализа динамики изменения содержания амино-аммиачного азота в исследуемых субпродуктах нутрии при температуре хранения -18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%, можно сделать вывод о том, что его количество достоверно возрастает ($p \leq 0,05$).

По результатам микроскопии мазков-отпечатков из субпродуктов можно сделать вывод аналогичный выводу, полученному по результатам микроскопии мазков-отпечатков из мышечной ткани.

Анализируя данные таблицы 22 можно сделать вывод о том, что при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% наружный жир остается свежим в течение 4 месяцев, а внутренний – 5 месяцев. Качественная реакция на альдегиды была отрицательной во время всего периода хранения жира в условиях морозильной камеры. На 5 месяц хранения в наружном

жире возрастает кислотное число в 4,2 раза и составляло $2,19 \pm 0,03$ мг КОН/г, а перекисное число увеличилось в 3,75 раз и составляло $0,105 \pm 0,009$ %I₂. На 6 месяц кислотное число наружного жира возрастало в 6,9 раз и составляло $3,59 \pm 0,05$ мг КОН/г, а перекисное число в 4,5 раз и составляло $0,126 \pm 0,007$ %I₂. Показатель перекисное число на 5 и 6 месяцы хранения характерен для жира недоброкачественного.

На 6 месяц хранения перекисное число внутреннего жира увеличивалось приблизительно в 4,4 раза и составляло $0,129 \pm 0,009$ %I₂. Кислотное число так же во внутреннем жире в 6,6 раз и составляло $3,67 \pm 0,08$ мг КОН/г.

Динамика изменения кислотного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% представлена на рисунке 24.

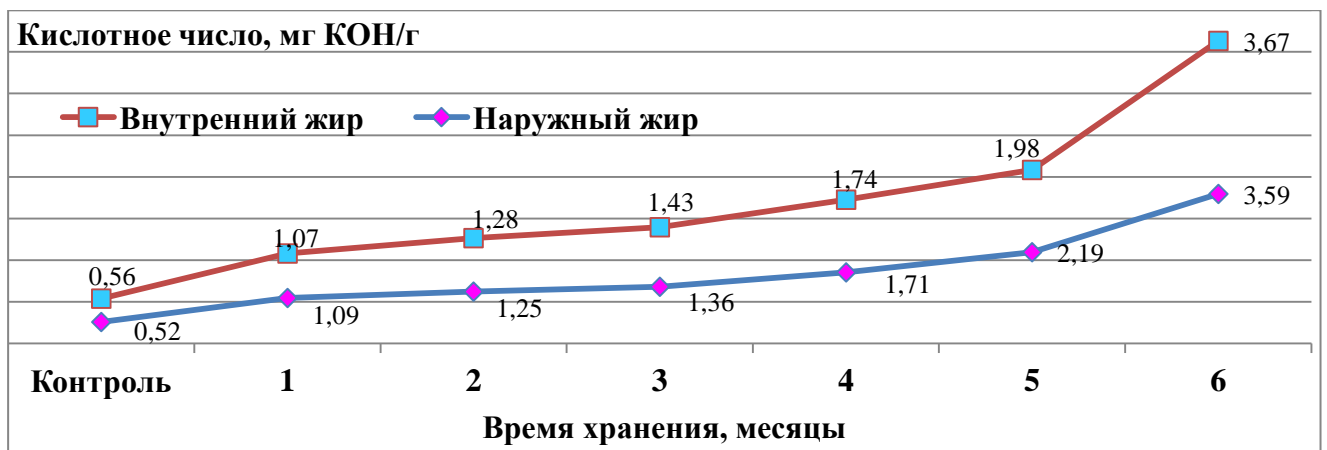


Рисунок 24 - Динамика изменения кислотного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения -18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85%

Анализ динамики изменения кислотного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% позволяет сделать вывод о том, что оно достоверно возрастает во время хранения ($p \leq 0,05$). Кислотное число наружного и внутреннего жира во время хранения имело приблизительно одинаковые значения и не имело достоверно значимых отличий.

Через месяц хранения кислотное число в наружном жире увеличивалось на 0,57 мг КОН/г или на 109,62% по сравнению с контролем и составляло $1,09 \pm 0,05$ мг КОН/г. На 2 месяц хранения кислотное число увеличивалось на 0,16 мг КОН/г или на 14,68% по сравнению с предыдущим месяцем и на 0,73 мг КОН/г или на 140,38% относительно контроля и составляло $1,25 \pm 0,05$ мг КОН/г. На 3 месяц кислотное число увеличивалось на 0,11 мг КОН/г или на 8,8% по сравнению со 2 месяцем и на 0,84 мг КОН/г или на 161,54% относительно контроля и составляло $1,36 \pm 0,06$ мг КОН/г. На 4 месяц кислотное число увеличивалось на 0,35 мг КОН/г или на 25,74% по сравнению с 3 месяцем и на 1,19 мг КОН/г или на 228,85% относительно контроля и составляло $1,71 \pm 0,05$ мг КОН/г. На 5 месяц кислотное число увеличивалось на 0,48 мг КОН/г или на 28,07% по сравнению с 4 месяцем и на 1,67 мг КОН/г или на 321,15% относительно контроля и составляло $2,19 \pm 0,03$ мг КОН/г. На 6 месяц кислотное число увеличивалось на 1,4 мг КОН/г или на 63,93% по сравнению с 5 месяцем и на 3,07 мг КОН/г или на 590,38% относительно контроля и составляло $3,59 \pm 0,05$ мг КОН/г.

Максимальный прирост кислотного числа в наружном жире наблюдался на 6 месяц хранения (1,4 мг КОН/г), а минимальный на 3 месяц (0,11 мг КОН/г). Среднее значение кислотного числа в наружном жире за анализируемый период составило 1,61 мг КОН/г. В среднем количество кислотного числа с каждым периодом хранения увеличивалось на 0,51 мг КОН/г или на 38%.

Через месяц хранения кислотное число внутреннего жира увеличивалось на 0,51 мг КОН/г или на 91,07% по сравнению с контролем и составляло $1,07 \pm 0,03$ мг КОН/г. На 2 месяц кислотное число увеличивалось на 0,21 мг КОН/г или на 19,63% по сравнению с 1 месяцем и на 0,72 мг КОН/г или на 128,57% относительно контроля и составляло $1,28 \pm 0,05$ мг КОН/г. На 3 месяц хранения кислотное число увеличивалось на 0,15 мг КОН/г или на 11,72% по сравнению со 2 месяцем и на 0,87 мг КОН/г или на 155,36% относительно контроля и составляло $1,43 \pm 0,04$ мг КОН/г. На 4 месяц кислотное число увеличивалось на 0,31 мг КОН/г или на 21,68% по сравнению с 3 месяцем и на 1,18 мг КОН/г или на 210,71% относительно контроля и составляло $1,74 \pm 0,04$ мг КОН/г. На 5 месяц

хранения кислотное число увеличивалось на 0,24 мг КОН/г или на 13,79% по сравнению с 4 месяцем и на 1,42 мг КОН/г или на 253,57% относительно контроля и составляло $1,98 \pm 0,04$ мг КОН/г. На 6 месяц кислотное число увеличивалось на 1,69 мг КОН/г или на 85,35% по сравнению с 5 месяцев и на 3,11 мг КОН/г или на 555,36% относительно контроля и составляло $3,67 \pm 0,08$ мг КОН/г.

Максимальный прирост кислотного числа внутреннего жира наблюдался на 6 месяц хранения (1,69 мг КОН/г), а минимальный на 3 месяц (0,15 мг КОН/г). Среднее значение кислотного числа внутреннего жира за анализируемый период составило 1,6 мг КОН/г. В среднем количество кислотного числа с каждым периодом хранения увеличивалось на 0,52 мг КОН/г или на 36,8%.

Динамика изменения перекисного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения - 18°C и относительной влажности воздуха 80-85% представлена на рисунке 25.

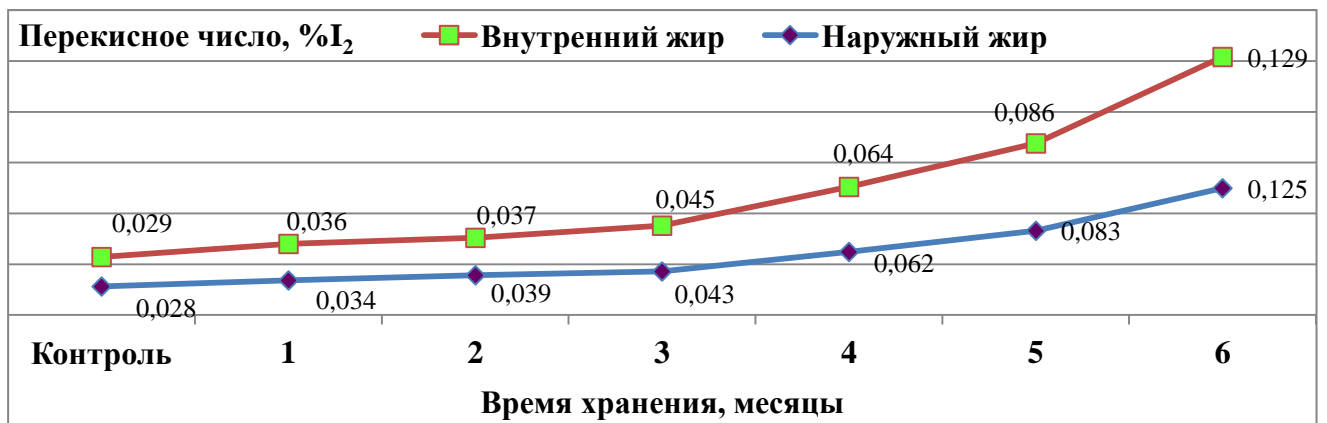


Рисунок 25 - Динамика изменения перекисного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения - 18°C и относительной влажности воздуха 80-85%

Анализируя динамику изменения перекисного числа в наружном и внутреннем жире нутрии при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%, можно сделать вывод о том, что оно достоверно увеличивается во время хранения ($p \leq 0,05$). Перекисное число наружного и внутреннего жира изменялось при хранении приблизительно одинаково и не имело достоверно значимых отличий.

Через месяц хранения перекисное число наружного жира увеличивалось на $0,006\%I_2$ или на 21,43% по сравнению с контролем и составляло $0,034\pm 0,002\%I_2$. На 2 месяц перекисное число увеличивалось на $0,005\%I_2$ или на 14,71% по сравнению с предыдущим месяцем и на $0,011\%I_2$ или на 39,29% относительно контроля и составляло $0,039\pm 0,005\%I_2$. На 3 месяц хранения перекисное число увеличивалось на $0,004\%I_2$ или на 10,26% по сравнению со 2 месяцем и на $0,015\%I_2$ или на 53,57% относительно контроля и составляло $0,043\pm 0,006\%I_2$. На 4 месяц перекисное число увеличивалось на $0,019\%I_2$ или на 44,19% по сравнению с 3 месяцем и на $0,034\%I_2$ или на 121,43% относительно контроля и составляло $0,062\pm 0,012\%I_2$. На 5 месяц перекисное число увеличивалось на $0,043\%I_2$ или на 69,35% по сравнению с 4 месяцем и на $0,077\%I_2$ или на 275% относительно контроля и составляло $0,105\pm 0,009\%I_2$. На 6 месяц хранения перекисное число увеличивалось на $0,021\%I_2$ или на 20% по сравнению с 5 месяцем и на $0,098\%I_2$ или на 350% относительно контроля и составляло $0,126\pm 0,007\%I_2$.

Максимальный прирост перекисного числа наружного жира наблюдался на 5 месяц хранения ($0,043\%I_2$), а минимальный на 3 месяц ($0,004\%I_2$). Среднее значение перекисного числа наружного жира за анализируемый период составило $0,06\%I_2$. В среднем количество перекисного числа с каждым периодом хранения увеличивалось на $0,0163\%I_2$ или на 28,5%.

Через месяц хранения перекисное число внутреннего жира увеличивалось на $0,007\%I_2$ или на 24,14% по сравнению с контролем и составляло $0,036\pm 0,002\%I_2$. На 2 месяц перекисное число увеличивалось на $0,001\%I_2$ или на 2,78% по сравнению с предыдущим месяцем и на $0,008\%I_2$ или на 27,59% относительно контроля и составляло $0,037\pm 0,003\%I_2$. На 3 месяц перекисное число увеличивалось на $0,008\%I_2$ или на 21,62% по сравнению со 2 месяцем и на $0,016\%I_2$ или на 55,17% относительно контроля и составляло $0,045\pm 0,006\%I_2$. На 4 месяц хранения перекисное число увеличивалось на $0,015\%I_2$ или на 33,33% по сравнению с 3 месяцем и на $0,031\%I_2$ или на 106,9% относительно контроля и составляло $0,060\pm 0,010\%I_2$. На 5 месяц перекисное число увеличивалось на $0,032\%I_2$ или на 53,33% по сравнению с 4 месяцем и на $0,063\%I_2$ или на 217,24%

относительно контроля и составляло $0,092 \pm 0,008 \% I_2$. На 6 месяц перекисное число увеличивалось на $0,037 \% I_2$ или на 40,22% по сравнению с 5 месяцем и на $0,1 \% I_2$ или на 344,83% относительно контроля и составляло $0,129 \pm 0,009 \% I_2$.

Максимальный прирост перекисного числа внутреннего жира наблюдался на 6 месяц хранения ($0,037 \% I_2$), а минимальный на 2 месяц ($0,001 \% I_2$). Среднее значение перекисного числа внутреннего жира за анализируемый период составило $0,0582 \% I_2$. В среднем количество перекисного числа с каждым периодом хранения увеличивалось на $0,0167 \% I_2$ или на 28,2%.

Таким образом, в результате анализа полученных данных можно рекомендовать сроки хранения наружного жира при температуре $- 18^{\circ}C$ и относительной влажности воздуха 80-85% 4 месяца, а внутреннего - 5 месяцев. Характерным показателем порчи жира при температуре $- 18^{\circ}C$ и относительной влажности воздуха 80-85% является перекисное число. По органолептическим исследованиям при этих же условиях хранения внутренний и наружный жир остается доброкачественным в течение 5 месяцев, но признаки порчи наружного жира выявляются физико-химическими методами через 4 месяца.

Глава 3 ОБСУЖДЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из актуальных проблем современного развития России с учетом перспективы на ближайшие годы является обеспечение продовольственной безопасности. Продовольственная безопасность представляет собой такое состояние экономики, при котором обеспечивается продовольственная независимость страны и гарантируется доступность для населения жизненно важных продуктов питания, в том числе и мяса [47; 105; 107; 124; 133]. Кроме того, для обеспечения здоровья населения следует осуществлять контроль при обращении пищевых продуктов в отношении качества и безопасности.

Основным источником белка животного происхождения является мясо. Качество мясного сырья зависит от вида животного, возраста, пола, состояние здоровья и от условий его выращивания (технология содержания и кормление). В качестве доступного и диетического источника белков животного происхождения предлагается мясо птицы, кролика и нутрии.

Работами В.А. Берестова (1992), И.Д. Бокова (1996), С.П. Бондаренко (2003), В.Ф. Кладовщикова (1998), Н.А. Копылова (2003), А.Ф. Кузнецова (2001), В.Г. Кузнецова (1993), Л.В. Кузнецова (1997), И.М. Лупповой (2010), В.В. Мирось (2011), Н.И. Тинаева (2005), Н.А. Цепкова (1999), А.А. Шевченко и соавт. (2008), В.А. Шевырьков (1999), J.Carter, Leonard В.Р. (2002), N.F. Haard (1997), К. Kaplanova и соавт. (2012), J. Meyer и соавт. (2005), F. Palomares и соавт. (2004), Т. Sheffels, М. Sytsma (2007) и других было доказано, что ценных мех, высокая плодовитость, способность потреблять дешевые растительные корма, сравнительно невысокая себестоимость продукции, диетическое мясо делают развитие нутрий в звероводческих хозяйствах перспективными.

В мясной промышленности, как и в других отраслях, остается актуальной проблема фальсификации продукции. Часто встречается так называемая ассортиментная фальсификация мяса, связанная с подменой наиболее ценного мяса менее ценным. Возможна и качественная фальсификация: замена свежего

мяса несвежим, замена части мяса водой или кровью, увеличение объема мяса воздухом и т.д.

В действующих нормативно-технических документах, регламентирующих вопросы качества и безопасности мяса, к сожалению, не установлены физико-химические и органолептические показатели, в соответствии с которыми нужно проводить ветеринарно-санитарную экспертизу и оценку продуктов убоя нутрии.

В «Правилах ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» от 1986 года указано, что «ветеринарно-санитарной экспертизе подлежат целые тушки без голов, хвостов, шкурок и внутренних органов. Одновременно с тушкой осматриваются внутренние органы: сердце, селезенка, печень, почки. При осмотре тушки обращают внимание на наличие патологоанатомических изменений, травм, степень обескровливания, качество зачистки, состояние упитанности, свежесть, посторонний запах, цвет мышц и жира. Жировики, расположенные под фасцией и над остистыми отростками 5 - 8-го грудных позвонков, служащие видовым признаком нутрий, удаляют после ветеринарного осмотра».

Так же в литературных источниках не описаны основные анатомо-топографические особенности строения внутренних органов нутрии и не указаны основные органные лимфатические узлы нутрии, которые необходимо осматривать во время проведения ветеринарно-санитарной экспертизы.

В связи с этим нами были установлены особенности строения внутренних органов и органных лимфатических узлов, которые в дальнейшем могут быть использованы при определении видовой принадлежности мяса.

Нами установлено, что селезенка нутрии коричнево-красного цвета, вытянутая, ланцетовидной формы, с закругленными краями. Полученные данные подтверждаются исследованиями С.А. Ермолиной (2007), но она выделяет еще одну форму селезенки вытянуто — овальная с раздвоенным более широким вентральным концом.

Сердце темно-красного цвета, овальной формы с притупленной верхушкой. Справа и несколько впереди от аорты расположено правое сердечное ушко, а

слева - левое сердечное ушко, которые представляют собой слепо заканчивающиеся выступы предсердий (правого и левого соответственно). Сердце заключено в околосоудочную сумку.

Легкие нутрии состоят из семи долей: на левом легком хорошо выражены три доли - верхушечная, сердечная и диафрагмальная, на правом хорошо выражены четыре доли - верхушечная, сердечная, диафрагмальная и добавочная. Верхушечная, сердечная, диафрагмальная доли левого и правого легкого примерно одинаковы по размеру. Имеются глубокие междолевые вырезки, достигающие до бронхов. Правый и левый бронхи свободны от легочной ткани на 1,0-1,5 см от места бифуркации. Данные по строению легких согласуются с данными И.А. Рудь и др. (1979).

Печень нутрии хорошо развита, состоит из шести хорошо заметных, самостоятельных долей. Четыре доли - правая и левая медиальная и латеральная – крупные, приблизительно равные по размеру, пятая доля - меньше по размеру, квадратной формы напоминающая пластинку, расположена между правой и левой медиальными долями, перпендикулярно к их поверхности. Шестая доля печени напоминает вырост диаметром до 1,5 см. Цвет печени от темно-коричневого до бурого-красного. Полученные данные о строении печени подтверждаются исследованиями С.А. Ермолиной (2007). Однако, в работе И.А. Рудь и др. (1979) печень нутрии состоит из пяти долей.

У печени кролика, кошки в отличие от печени нутрии имеется сосцевидный отросток. Отсутствие сосцевидного отростка в печени нутрии можно использовать для определения видовой принадлежности мяса в качестве идентификационного признака.

Почки нутрии - парный, паренхиматозный орган, плотной консистенции, красно-коричневого цвета. Отличительной особенностью, которую можно использовать при определении видовой принадлежности мяса, является форма почек нутрии: правая почка бобовидной формы, а левая – треугольной. Они гладкие. Почки кролика и кошки бобовидной формы. Данные о строении почек нутрии подтверждаются исследованиями С.А. Ермолиной (2007).

Разница показателей веса внутренних органов между самцами и самками статистически не значима ($p \geq 0,1$). Весовые параметры внутренних органов с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$). Данные об увеличении весовых параметров внутренних органов с возрастом подтверждаются исследованиями С.А. Ермолиной (2007), С.П. Данникова (2018).

Важным звеном ветеринарно-санитарной экспертизы является осмотр лимфатических узлов. Нами были изучены органные лимфатические узлы нутрий. Органые лимфатические узлы нутрии маленькие по размеру в сравнении с лимфатическими узлами крупных убойных животных.

В области ливера доступны для осмотра краниальные средостенные лимфатические узлы. Средние параметры их составляют в возрасте 6 месяцев $0,55 \pm 0,05 \times 0,35 \pm 0,05 \times 0,25 \pm 0,05$ см; в возрасте 12 месяцев - $0,79 \pm 0,06 \times 0,56 \pm 0,03 \times 0,37 \pm 0,03$ см; в возрасте 24 месяцев - $0,85 \pm 0,05 \times 0,57 \pm 0,07 \times 0,36 \pm 0,02$ см.

В воротах печени располагаются печеночные лимфатические узлы. Средние параметры печеночных лимфатических узлов составляют в возрасте 6 месяцев $0,65 \pm 0,08 \times 0,31 \pm 0,03 \times 0,28 \pm 0,03$ см; в возрасте 12 месяцев - $0,85 \pm 0,06 \times 0,53 \pm 0,03 \times 0,37 \pm 0,03$ см; в возрасте 24 месяцев - $0,91 \pm 0,07 \times 0,57 \pm 0,07 \times 0,40 \pm 0,05$ см.

В воротах каждой почки лежат почечные лимфатические узлы. Они веретеновидной формы, серого цвета. Средние параметры почечных лимфатических узлов составляют в возрасте 6 месяцев $0,65 \pm 0,05 \times 0,31 \pm 0,03 \times 0,25 \pm 0,05$ см; в возрасте 12 месяцев - $1,15 \pm 0,12 \times 0,42 \pm 0,08 \times 0,27 \pm 0,07$ см; в возрасте 24 месяцев - $1,47 \pm 0,07 \times 0,37 \pm 0,04 \times 0,30 \pm 0,03$ см.

Нами установлено, что линейные параметры органных лимфатических узлов с возрастом достоверно увеличиваются ($p \leq 0,05$). Наши данные об органных лимфатических узлах подтверждаются исследованиями С.А. Ермолиной (2007), И.А. Рудь (1979). Однако установленные нами размеры лимфатических узлов отличаются от размеров лимфатических узлов изложенных в работах И.А. Рудь (1979). В этих работах автор не указывают возраст нутрий, у которых

проводилось изучение линейных параметров лимфатических узлов. Так, линейные параметры краниальных средостенных лимфатических узлов составляют $0,3 \times 0,4$ см.

Брыжеечные лимфатические узлы нутрии хорошо развиты и расположены изолированно, на расстоянии 3-4 см друг от друга. Эти данные так же подтверждены работой И.А. Рудь (1979).

При осмотре головы и тушки нутрии были выявлены жировые отложения в области холки, которые у собак и кошек развиты слабо или отсутствуют; жировик округлой формы, дольчатой структуры. Средний его размер составляет $3,16 \pm 0,08 \times 4,27 \pm 0,11 \times 0,65 \pm 0,05$ см. И.А. Рудь (1979) так же в своих работах указывают на наличие жировых отложений и жировика.

Органые лимфатические узлы нутрии серого цвета, округлой или бобовидной формы, кроме почечных. Они веретеновидной формы.

Таким образом, особенности строения печени, почек нутрии, а так же наличие жировых отложений в области холки и жировик позволяют безошибочно проводить видовую идентификацию мяса.

В процессе хранения, транспортировки и реализации мясо может подвергаться порче. Порча отрицательно влияет на товарные, вкусовые и санитарные показатели мяса факторов [1; 8; 16; 42; 45; 66; 76; 78; 81; 90; 100; 117; 118; 127; 129; 131; 134; 138; 143; 167; 168; 172; 181]. Консервирование холодом позволяет обеспечить длительное хранение мяса без существенных изменений его внешнего вида, аромата, вкуса и консистенции, а также при относительно небольших потерях питательных веществ. В связи с этим нами были установлены показатели свежести и допустимые сроки хранения мяса, жира и субпродуктов нутрии в процессе хранения. Определение показателей доброкачественности проводили комплексно, используя органолептические и физико-химические методы.

Свежее мясо нутрии бледно-розового цвета, на поверхности тушки имеет корочку подсыхания. Мышцы упругие, на разрезе слегка влажные, ямка после надавливания быстро выравнивается, запах слабый, специфический. Бульон

пробы варкой прозрачный, ароматный с легким специфическим запахом. Концентрация водородных ионов от $6,16 \pm 0,05$ до $6,18 \pm 0,03$. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) бульон остается прозрачным, хлопья и желеобразный сгусток не образуются. В результате выявления аммиака и солей аммония вытяжка прозрачная, зеленовато-желтого цвета. Количество летучих жирных кислот от $1,81 \pm 0,01$ мг КОН до $1,83 \pm 0,01$ мг КОН. Количество амино-аммиачного азота $0,90 \pm 0,01$ мг/10 см³. При микроскопии в мазках - отпечатках обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов. Полученные результаты согласуются с данными И.А. Рудь (1979), Кагадий В. В. и соавт. (2015). Однако в работе И.А. Рудь (1979) указаны величина рН $6,04 \pm 0,03$ и количества амино-аммиачного азота $1,20 \pm 0,05$ мг/10 см³, что не согласуется с данными наших исследований. В работе Кагадий В. В. и соавт. (2015) средняя величина рН мяса $5,76$, что так же не согласуется с данными наших исследований. В этих работах не указано, из каких мышц были отобраны образцы для исследования.

Жировая ткань нутрии белого цвета, плотная, со специфическим запахом. Температура плавления наружного и внутреннего жира нутрии, установленная нами составляет $28,40 \pm 0,14^{\circ}\text{C}$ и $30,42 \pm 0,44^{\circ}\text{C}$ соответственно. Коэффициент рефракции наружного и внутреннего жира при 20°C , установленный в результате проведенных исследований составляет $1,5683 \pm 0,0018$ и $1,4676 \pm 0,0007$ соответственно. Йодное число в наружном и внутреннем жире было приблизительно одинаковым и составляло $79,13 \pm 0,23$ г/100г и $79,67 \pm 0,21$ г/100г соответственно. У различных видов животных жиры значительно отличаются один от другого по значению йодного числа. В свежееотобранном наружном и внутреннем жире перекисное число составляло $0,028 \pm 0,002$ %I₂ и $0,029 \pm 0,002$ %I₂ соответственно. Кислотное число в наружном жире составляло $0,52 \pm 0,01$ мг КОН/г, а во внутреннем - $0,56 \pm 0,01$ мг КОН/г. Качественная реакция на альдегиды отрицательная. Полученные результаты органолептической характеристики, температуры плавления жира и индекса рефракции согласуются с данными И. А. Рудь (1979), Кагадий В. В. и соавт. (2015), Самкова Ю.А и соавт. (1975), но в

работе И.А. Рудь (1979) приведено йодное число жира $65,44 \pm 2,15$ и коэффициент преломления жира 1,4662 и при этом не указано, исследование какого жира проводилось - наружного или внутреннего. В работе Самкова Ю.А. и соавт. значение йодного числа 72-85 г/100г, в других работах 60-74 г/100г, но так, же не указано, для какого жира приведены эти значения - внутреннего или наружного. По данным Самкова Ю.А. и соавт., температура плавления жира нутрии составляет $35-49^{\circ}\text{C}$, а по данным Кагадий В.В. и соавт. - 30°C внутреннего жира и 28°C наружного жира.

Свежие субпродукты нутрии характеризуются определенными показателями для каждого органа, такими как: внешний вид, цвет, состояние на поверхности и разрезе, консистенцией и запахом. Так, печень не увеличена, красно-коричневого цвета, без уплотнений и изменений цвета, со специфическим запахом, паренхима без изменений цвета. Сердце не увеличено, темно-красного цвета, с плотно прилегающим по внешней поверхности жиром. Почки целостные, не увеличены, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, со специфическим неприятным запахом. Консистенция субпродуктов упругая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро. Концентрация водородных ионов $6,45 \pm 0,04$ в печени, $5,93 \pm 0,08$ в сердце и $6,57 \pm 0,04$ в почках. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с серноокислой медью) бульон остается полупрозрачным, с хлопьями, желеобразный сгусток не образуются. В результате выявления в аммиака и солей аммония вытяжка полупрозрачная, зеленовато-желтого цвета. Количество amino-аммиачного азота в печени $0,96 \pm 0,06$ мг/10 см³, в сердце - $0,33 \pm 0,03$ мг/10 см³ и в почках - $0,79 \pm 0,04$ мг/10 см³. При микроскопии в мазках - отпечатках обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов. Полученные данные подтверждены результатами работы С.А. Ермолиной (2007).

На начальных этапах порчи поверхность мяса становится липкой, из-за развития микроорганизмов. Цвет мяса изменяется на более темный вследствие распада миоглобина и гемоглобина, под действием гнилостных процессов. В результате распада мышечной ткани так же образуются различные газы, такие как

сероводород, углекислый газ и другие. Поэтому в процессе порчи мяса появляется неспецифический запах - гнилостный, затхлый и др. При порчи субпродуктов, так же как и при порчи мяса происходит изменение окраски. Они становятся грязно-зелено-серого цвета. Изменяется консистенция на дряблую и мажущую и появляется кислый или гнилостный запах. При порчи жира происходит изменение цвета, запаха и консистенции из-за развития процессов окисления и прогоркания. Полученные нами данные об изменениях субпродуктов в процессе хранения согласуются с данными С.А. Ермолиной (2007), Е.В. Измestьевой (2009).

В образцах мышечной ткани нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения отмечалась динамика увеличения количества летучих жирных кислот и аминок-аммиачного азота. Количество летучих жирных кислот и аминок-аммиачного азота в мышечной ткани нутрии зависит от температурно-влажностного режима и локализации мышечной ткани.

При температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% показатель количества летучих жирных кислот так же увеличивался в 3,43 раза в мышцах из области тазовой конечности от $1,81\pm 0,01$ мг КОН до $6,20\pm 0,06$ мг КОН, в мышцах из области спины в 3,4 раза от $1,83\pm 0,01$ мг КОН до $6,23\pm 0,07$ мг КОН, а в мышцах из области грудной конечности в 3,36 раз $1,83\pm 0,01$ мг КОН до $6,14\pm 0,04$ мг КОН. Количество аминок-аммиачного так же увеличивалось в 3,24 раза в мышцах из области тазовой конечности от $0,90\pm 0,01$ мг/10 см³ до $2,92\pm 0,05$ мг/10 см³, в мышцах из области спины в 3,23 от $0,90\pm 0,01$ мг/10 см³ до $2,91\pm 0,03$ мг/10 см³, а в мышцах из области грудной конечности в 3,22 раза от $0,90\pm 0,01$ мг/10 см³ до $2,90\pm 0,06$ мг/10 см³.

При температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% показатель количества летучих жирных кислот так же увеличивался в 5,32 раза в мышцах из области тазовой конечности от $1,81\pm 0,01$ мг КОН до $9,63\pm 0,05$ мг КОН, в мышцах из области спины в 5,26 раз от $1,83\pm 0,01$ мг КОН до $9,63\pm 0,05$ мг КОН, а в мышцах из области грудной конечности в 5,27 раза $1,83\pm 0,01$ мг КОН до $9,64\pm 0,06$ мг КОН. Количество аминок-аммиачного так же увеличивалось в 2,39 раз в мышцах из области тазовой конечности от $0,90\pm 0,01$ мг/10 см³ до $2,15\pm 0,05$

мг/10 см³, в мышцах из области спины и грудной конечности в 2,41 раз от 0,90±0,01 мг/10 см³ до 2,17±0,08 мг/10 см³.

В образцах жировой ткани нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения отмечалась динамика увеличения перекисного и кислотного числа. Количество перекисного и кислотного числа жира нутрии зависит от места его локализации и температурно-влажностного режима.

При температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75% показатель количества перекисного числа жира так же увеличивался в 3,76 раз во внутреннем жире от 0,029±0,002 %I₂ до 0,109±0,005 %I₂, а в наружном в 3,79 раз от 0,028±0,002 %I₂ до 0,106±0,005 %I₂. Кислотное число жира так же увеличивалось в 9,8 раз во внутреннем жире от 0,56±0,01мг КОН/г до 5,49±0,04 мг КОН/г, а в наружном жире в 10,56 раз от 0,52±0,01мг КОН/г до 5,49±0,03 мг КОН/г.

При температуре - 18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% количество перекисного числа жира так же увеличивалось в 4,45 раз во внутреннем жире от 0,029±0,002 %I₂ до 0,129±0,009 %I₂, а в наружном в 4,5 раз от 0,028±0,002 %I₂ до 0,126±0,007 %I₂. Кислотное число жира так же увеличивалось в 6,55 раз во внутреннем жире от 0,56±0,01мг КОН/г до 3,67±0,08 мг КОН/г, а в наружном жире в 6,9 раз от 0,52±0,01мг КОН/г до 3,59±0,05 мг КОН/г.

В процессе хранения в условиях бытового холодильника перекисное число, кислотное число жира, количество летучих жирных кислот и амино-аммиачного азота достоверно увеличивается ($p \leq 0,05$). Печень и почки нутрии, хранящиеся при температуре 0+4⁰С и относительной влажности воздуха 70-75%, является свежими в течение суток как по органолептическим, так и по физико-химическим показателям, сердце - 2 суток, мясо-5 суток, а жир наружный и внутренний - 4 суток.

Наиболее длительнее доброкачественность сохраняют мясо и другие продукты убоя нутрии при хранении в условиях морозильной камеры. Сроки хранения наружного жира, мяса и субпродуктов при температуре -18⁰С и относительной влажности воздуха 80-85% - 4 месяца, а внутреннего жира - 5

месяцев. При хранении продуктов убоя нутрии в условиях морозильной камеры развитие и размножение микроорганизмов не происходит, а так же результаты качественной реакции на альдегиды отрицательны.

Сравнивая результаты органолептических исследований и результаты физико-химических исследований можно сделать вывод о том, что органолептические показатели являются менее достоверными по сравнению с физико-химическими. Так, нами было установлено, что по результатам физико-химических исследований сроки хранения при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% наружного жира 4 месяца, а по органолептическим – 5 месяцев. Это связано с тем, что процессы порчи физико-химическими методами выявляются уже через 4 месяца хранения, но органолептическими еще не определяются.

Таким образом, сроки хранения мясопродуктов нутрии увеличиваются параллельно понижению температуры. Аналогичные результаты получены С.А. Ермолиной (2007), Е.В. Измestьевой (2009).

Мы считаем что, выявленные органолептические и физико-химические показатели свежести продуктов убоя нутрии и сроки хранения их при различных температурно-влажностных режимах могут быть использованы в дальнейшем при проведении комплексной ветеринарно-санитарной экспертизы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы мы пришли к следующим выводам:

1. Отсутствие сосцевидного отростка печени нутрии, специфическая форма почек нутрии (правая почка бобовидной формы, а левая – треугольной), наличие жировых отложений в области холки и жировика рекомендуем использовать как идентификационные признаки.

2. При ветеринарно-санитарной экспертизе внутренних органов рекомендуем проводить осмотр следующих органов лимфатических узлов: краниальные средостенные, печеночные и почечные лимфатические узлы.

3. Свежее мясо нутрии бледно-розового цвета, на поверхности тушки имеет корочку подсыхания. Мышцы упругие, на разрезе слегка влажные, ямка после надавливания быстро выравнивается, запах слабый, специфический. Бульон пробы варкой прозрачный, ароматный с легким специфическим запахом. Концентрация водородных ионов от $6,16 \pm 0,05$ до $6,18 \pm 0,03$. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) бульон остается прозрачным, хлопья и желеобразный сгусток не образуются. В результате выявления аммиака и солей аммония вытяжка прозрачная, зеленовато-желтого цвета. Количество летучих жирных кислот от $1,81 \pm 0,01$ мг КОН до $1,83 \pm 0,01$ мг КОН. Количество амино-аммиачного азота $0,90 \pm 0,01$ мг/10 см³. При микроскопии в мазках - отпечатках обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов.

Жировая ткань белого цвета, плотная, со специфическим запахом. Температура плавления наружного жира $28,40 \pm 0,14^{\circ}\text{C}$, а внутреннего - $30,42 \pm 0,44^{\circ}\text{C}$. Коэффициент рефракции наружного жира при 20°C составляет $1,5683 \pm 0,0018$, а внутреннего – $1,4676 \pm 0,0007$. Йодное число наружного жира составляет $79,13 \pm 0,23$ г/100г, а внутреннего - $79,67 \pm 0,21$ г/100г. Перекисное число наружного жира составляет $0,028 \pm 0,002$ %I₂, а внутреннего - $0,029 \pm 0,002$ %I₂. Кислотное число наружного жира $0,52 \pm 0,01$ мг КОН/г, а внутреннего - $0,56 \pm 0,01$ мг КОН/г. Качественная реакция на альдегиды отрицательная.

Свежие субпродукты нутрии не увеличены, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, без уплотнений и изменений цвета, со специфическим запахом, паренхима без изменений цвета. Консистенция субпродуктов упругая, ямка, образующаяся при надавливании, восполняется быстро. Концентрация водородных ионов $6,45 \pm 0,04$ в печени, $5,93 \pm 0,08$ в сердце и $6,57 \pm 0,04$ в почках. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) бульон остается полупрозрачным, с хлопьями, желеобразный сгусток не образуются. В результате выявления в аммиака и солей аммония вытяжка полупрозрачная, зеленовато-желтого цвета. Количество амино-аммиачного азота в печени $0,96 \pm 0,06$ мг/10 см³, в сердце - $0,33 \pm 0,03$ мг/10 см³ и в почках - $0,79 \pm 0,04$ мг/10 см³. При микроскопии в мазках - отпечатках обнаруживались единичные кокковые формы микроорганизмов.

4. В мышечной ткани нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения отмечалась динамика увеличения количества летучих жирных кислот и амино-аммиачного азота. Количество летучих жирных кислот и амино-аммиачного азота в мышечной ткани нутрии зависит от температурно-влажностного режима и ее локализации.

5. В жировой ткани нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения отмечалась динамика увеличения перекисного и кислотного числа. Количество перекисного и кислотного числа жира нутрии зависит от места его локализации и температурно-влажностного режима.

6. На основании органолептических и физико-химических результатов исследования было установлено, что срок хранения продуктов убоя нутрии зависит от температурно-влажностного режима хранения и вида продукта убоя. При температуре $0+4^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 70-75% сроки хранения мяса – 5 суток, печени и почек нутрии – сутки, сердца – 2 суток, а жира – 4 суток. Сроки хранения наружного жира, мяса и субпродуктов при температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% 4 месяца, а внутреннего жира – 5 месяцев.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Материалы диссертации рекомендуется использовать ветеринарными специалистами при проведении послеубойного осмотра в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственных рынков, на убойных предприятиях, а также при чтении лекций и проведении лабораторно–практических занятий студентам факультетов ветеринарно-санитарной экспертизы, ветеринарной медицины очной и заочной формы обучения, а также ветеринарным врачам (слушателям) повышения квалификации СПбГАВМ.
2. Материалы работы легли в основу методических рекомендаций ««Послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр и идентификация продуктов убоя нутрии»», утвержденных Методическим советом ФГБОУ ВО СПбГАВМ (протокол №8 от 11.10.2019 г.).
3. При проведении послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных рекомендуется использовать ветеринарными специалистами разработанный нами «Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных» (патент на изобретение № 18963 от 29 мая 2019 года). Применение разработанного фиксатора позволяет избежать повреждений тканей внутренних органов при их фиксации во время проведения послеубойного осмотра.

Перспективой дальнейших исследований является изучение топографии регионарных лимфатических узлов нутрии, применение натуральных пищевых добавок для увеличения сроков хранения продуктов убоя нутрии и разработка мясных изделий на основе продуктов убоя нутрии.

СПИСОК СОКРАЩЕННЫХ ТЕРМИНОВ

%I₂ – Количество граммов йода, выделенного из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100 г жира;

г – Граммы;

ЖК - Жирные кислоты;

ккал – Килокалории;

ЛЖК – Летучие жирные кислоты;

мг КОН – Количество миллиграмм гидроокиси калия в 25 г пробы;

мг КОН/г – Количество миллиграмм гидроокиси калия необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира;

мг/10 см³ – Количество мг амино-аммиачного азота на 10 см³ вытяжки.

МЖК – Мононенасыщенные жирные кислоты;

НАК – Незаменимые аминокислоты;

НЖК – Незаменимые жирные кислоты;

ПНЖК – Полиненасыщенные жирные кислоты;

см – Сантиметры;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агульник, М. А. Микробиология мяса, мясопродуктов и птицепродуктов / М.А. Агульник, И.П. Корнеев. - Москва: Пищевая промышленность, 1972. – 272 с.
2. Аксенова, К. Н. Результаты исследования физико-химических показателей мяса индеек породы «белая широкогрудая» / К. Н. Аксенова, В. В. Кагадий, Т. С. Прищепа, А. М. Патиева, Т. П. Мануйлова // Молодой ученый. – 2015. – №12 – С 111-114.
3. Аксенова, К.Н. Технологические свойства мяса нутрий / К.Н. Аксенова, А.М. Патиева, Т.С. Прищепа, Т.П. Мануйлова // Сборник статей по материалам IX международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности. - 2015. - С. 3-7.
4. Аксенова, К.Н. Физико-химические показатели мяса нутрий / К.Н. Аксенова, Т.С. Прищепа, Т.П. Мануйлова, Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева // Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. – 2016. – С 913-915.
5. Алимарданова, М. Технохимический контроль мясных продуктов: Практикум. / М. Алимарданова // Астана: Фолиант, 2010. — 224 с.
6. Ангелюк, В. П. Основные виды колбас из мяса нутрии / В.П. Ангелюк, И.С. Быстрова, Н.В. Горбунова // Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ. - 2013. - С. 210-211.
7. Ангелюк, В.П. Разработка рецептуры колбасных изделий из нетрадиционных видов мясного сырья / В.П. Ангелюк, И.С. Быстрова, Н.В. Горбунова // Вестник саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. - 2014. - №8. - С. 41-43.
8. Аржаков, П.В. Микроорганизмы - один из основных этиологических факторов загрязнения мяса / П.В. Аржаков // Ветеринарная патология. - 2009. - № 4. – С. 5-8.

9. Астапова, М.С. Сравнительная оценка методов идентификации сырья животного и растительного происхождения и пищевых продуктов / М.С. Астапова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2009. - № 1. – С. 90-99.
10. Баженова, Б. А. Изменения в мясе яка и конине при холодильном хранении / Б. А. Баженова, Г. Н. Амагзаева, М. Б. Данилов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова. ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова», Москва. - 2012. – Т.1. - №1. – С. 92-96.
11. Белая, М.Г. Проблемы идентификации мяса и пищевых мясных субпродуктов при проведении таможенного контроля / М.Г. Белая // Маркетинг и логистика. - 2017. - № 2. - С. 126-130.
12. Берестов, В.А. Профессия - зверовод: Книга для учащихся. / В.А. Берестов // Москва: Просвещение, 1992. – 127 с.
13. Боков, И.Д. Групповое содержание нутрий / И.Д. Боков // Кролиководство и звероводство. - 1996. - №4. - С. 18.
14. Бондаренко, С.П. Разведение нутрий / С.П. Бондаренко // Москва: ООО Издательство АСТ; Донецк: Сталкер, 2003. — 109 с.
15. Борисенко, Н.Е. Ветеринарно-санитарный контроль за предубойным состоянием животных, методика ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя и определение видовой принадлежности мяса: учебно-методическое пособие / Н.Е. Борисенко, О.В. Кроневальд // Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 95 с.
16. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – Санкт-Петербург, 2010. – 480 с.
17. Будаева, А.Е. Анализ состава субпродуктов сельскохозяйственных животных / А.Е. Будаева, Т.М. Бадмаева // Материалы XVII Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в

- условиях усиления международной конкуренции. Москва: Изд-во ВНИИМП. - 2014. - С. 31-33.
18. Будаева, А.Е. Пищевая ценность субпродуктов яка / А.Е. Будаева, Б.А. Баженова, Ф.А. Мадагаев // Вестник ВСГУТУ. - 2012. - № 2. - С. 74-78.
 19. Быковский, С.Н. Аналитические методики для контроля качества пищевых продуктов и продовольственного сырья. Ч. 3. Пищевая ценность. Определение фальсификации / С.Н. Быковский А.Б. Белов // Москва: Перо, 2014. - 288 с.
 20. Ванькевич, В. П. Хранение продовольственных товаров / В. П. Ванькевич, Л. М. Малютина, Г. Я. Резго, Ф. Г. Ахметзянова, А. И. Василевская, М. С. Василишина, М. А. Николаева // Москва: Экономика, 1983. — 216 с.
 21. Васильева, А. Г. Мясо нутрии как перспективное сырье для производства колбасных изделий / А. Г. Васильева, В. И. Кудинов // Известия вузов. Пищевая технология. - 2008. - №1. - С. 14-16.
 22. Васюкова, А.Т. Технологическое использование и пищевая ценность мяса / А.Т. Васюкова // Агропромышленные технологии Центральной России. - 2016. - № 1. - С. 19-26.
 23. Габелко, С.В. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Ч.1.: учебное пособие / С.В. Габелко // Новосибирск: НГТУ, 2012. – 183 с.
 24. Гагарин, В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса страусов: автореф. дисс.... канд. вет. наук: 16.00.06 / В. В. Гагарин. – Москва, 2005. – 18 с.
 25. Глотова, И.А. Местные ресурсы нетрадиционной животноводческой продукции: производство и переработка: Монография // И.А Глотова, Е.Е. Курчаева, И.В Максимов, Е.А. Селищева – Воронеж, 2013. – 195 с.
 26. Голубкина, Т.В. Послеубойная экспертиза внутренних органов нутрии / Т.В. Голубкина // Сборник научных трудов №148 «Актуальные проблемы ветеринарной медицины». – СПбГАВМ., 2017. - С. 17-21.
 27. Горбунова, Н.А. Влияние холодильной обработки на качество и безопасность сырья / Н.А. Горбунова // Все о мясе. - 2013. - №3. - С. 44-46.

28. Горбунова, Н.А. Технологии сохранения свежего мяса / Н.А. Горбунова // Все о мясе. - 2012. - №2. - С.44-46.
29. Горлов, И.В. Перспективы расширения источников сырья животного происхождения путем использования нетрадиционного мясного сырья / И. В. Горлов, О.А. Шалимова, С.С. Цикин // Вестник Орел ГАУ. – 2009. - № 6 – С. 53-56.
30. ГОСТ 18157-88 «Продукты убоя скота. Термины и определения». Введен 01.07.1989. – Москва: Стандартинформ, 2005. – 29 с.
31. ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса». Введен 30.06.1975. – Москва: Госстандарт СССР, 1981. – 13 с.
32. ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». Введен 01.01.2018. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 8 с.
33. ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Введен 01.01.2017. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 10 с.
34. ГОСТ Р 50457-92 (ИСО 660-83) «Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности». Введен 01.01.1994. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 7 с.
35. ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)». Введен 01.01.2001. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 4 с.
36. ГОСТ Р 51487-99. «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа». Введен 01.01.2001. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 6 с.
37. ГОСТ Р ИСО 3961-2010 «Жиры и масла животные и растительные. Определение йодного числа». Введен 01.01.2012. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 8 с.

38. Данников, С. П. Морфологические и функциональные показатели органов мочевыделительной системы нутрий в постнатальном онтогенезе: автореф... канд. биол. наук: 16.02.01 / С. П. Данников. – Ставрополь, 2013. – С. 22.
39. Довгань, Н.Б. Характеристика методов контроль качества и натуральности мяса / Н.Б. Довгань, А.В. Сутуло, В.А. Тимошенко // Вестник научных конференций. - 2016. - № 12-4 (16). - С. 58-59.
40. Ежкова, М.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Ч. 2. Биологическая безопасность сырья и продуктов животного происхождения: учебное пособие / М. С. Ежкова, В.О. Ежков, А.М. Ежкова. – Казань: КНИТУ, 2013. – 188 с.
41. Ежкова, М.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Часть 1. Санитария и гигиена промышленного производства продуктов животного происхождения/ М.С. Ежкова, В.О. Ежков, А.М. Ежкова. – Казань: КНИТУ, 2013. – 136 с.
42. Ермоленко, З.М. Микробиологическая порча пищевых продуктов и перспективные направления борьбы с этим явлением / З.М. Ермоленко, Н.К. Фурсова // Бактериология. - 2018. - Т. 3. - №3. - С. 46–57.
43. Ермолина, С. А. Химический состав внутренних органов нутрии / С. А. Ермолина, В. З. Газизов, Н. А. Сунцова, Н. А. Шулятьева // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства». - 2007. - № 1. - С. 137-138.
44. Ермолина, С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза субпродуктов нутрии клеточного содержания: дисс.... канд. вет. наук: 16.00.06 / С. А. Ермолина. – Чебоксары, 2009. – 173 с.
45. Жаринов, А.И. Определение свежести и безопасности мясного сырья/ А. И. Жаринов, И.Г. Серегин, А.В. Резвых // Мясная индустрия. - 2013. - №2. – С. 12-16.
46. Журавлева, Ю.В. Использование мяса нутрий как альтернативного сырья в технологии реструктурированных изделий // Ю.В.Журавлева,

- С.Ю.Киселева, Е.А.Селищева, Е.Е. Курчаева// Материалы 64-й научной студенческой конференции «Молодежный вектор развития аграрной науки». - 2013. - С. 92-94.
47. Журова, В. Г. Продовольственная безопасность - важнейшая составляющая национальной безопасности России / В. Г. Журова // Проблемы безопасности российского общества. - 2013. - № 4. – С. 22-25.
48. Запорожский, А.А.Безопасность продуктов для питания людей пожилого и преклонного возраста / А.А.Запорожский, М.Г. Ревенко // Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности: Материалы международной научно-практической конференции КГТУ. – Краснодар, 2012. – С. 492-495.
49. Зеленевский, К. Н. Лимфатические узлы головы и шеи нутрии / К.Н. Зеленевский, Е.О. Чуркина // Иппология и ветеринария. – 2014. - № 4 (14). – С. 23-27.
50. Зеленевский, К.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя коз зааненской породы: автореф. дис.... канд. вет. наук:06.02.05 / К.Н. Зеленевский. – Санкт-Петербург, 2012. – 19 с.
51. Ибраев, А. М. Холодильная технология пищевой промышленности / А. М. Ибраев, Ю. А. Фирсова, М. С. Хамидуллин, И. Г. Хисамеев. - Казань: КГТУ, 2010. - 124 с.
52. Иванчук, Г. В. Определение видовой принадлежности мяса при фальсификации / Г. В. Иванчук // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг: материалы Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 60-летию со дня образования ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, Приморская ГСХА. – Уссурийск, 2017. – С. 65-74.
53. Измestьева, Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса, жира и субпродуктов енотовидной собаки: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.06 / Е. В. Измestьева. - Вятская ГСХА. - Киров, 2009. – 149 с.

54. Кабанова, Е. М. Основные методы при определении видовой принадлежности мяса животных / Е. М. Кабанова // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке: материалы IX Международной научно - практической конференции. – Махачкала, 2015. – С. 237-238.
55. Кагадий, В.В. Результаты физико-химических исследований мяса нутрий / В.В. Кагадий, К.Н. Аксенова, Т.С. Прищепа, А.М. Патиева, Т.П. Мануйлова // Молодой ученый. - 2015 – №12 – С 186-189.
56. Калашнова Т. В. Анатомия пищевого животного сырья: учебное пособие. / Т. В. Калашнова, И. А. Беляева. - Ставрополь: СКФУ, 2015. – 249 с.
57. Калугин, Ю.А. Морфофизиологические особенности наземных и околоводных пушных зверей / Ю.А. Калугин, О.И. Федорова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 214. - С. 203-207.
58. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная оценка жира нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения / Т.В. Калюжная // Современные аспекты развития АПК: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех». - 2019. - С. 91-95.
59. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза жира нутрии / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 96-99.
60. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза жира нутрии при хранении / Т.В. Калюжная // Материалы 73-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ: сборник научных трудов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2019. - С. 102-103
61. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 86-92.

62. Калюжная, Т.В. К вопросу о пищевой ценности мяса нутрии / Т.В. Калюжная // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 197-199.
63. Калюжная, Т.В. Определение органолептических и физико-химических показателей жира нутрии / Т.В. Калюжная // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ: сборник научных трудов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2018. - С. 41-43.
64. Калюжная, Т.В. Определение органолептических и физико-химических показателей мяса нутрии / Т.В. Калюжная, А.Н. Токарев // Вопросы нормативно-правового регулирования. – 2019. – № 2. – С. 139-141.
65. Калюжная, Т.В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убоя нутрии / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 101-104.
66. Канищева, Н.Ю. Порча пищевых продуктов: виды, причины и способы предотвращения / Н.Ю. Канищева, Н.В. Телятникова // Молодежь и наука. - 2017. – С. 26-32.
67. Кладовщиков, В. Ф. Кормление нутрий / В. Ф. Кладовщиков // Кролиководство и звероводство. - 1998. - №3. - С. 29-31.
68. Кладовщиков, В.Ф. Как содержать нутрий / В. Ф. Кладовщиков // Кролиководство и звероводство. – 1998. - № 4. – С. 27-28.
69. Кладовщиков, В.Ф. Нутрии в приусадебном хозяйстве /В.Ф. Кладовщиков, Г.А. Кузнецов, Ю.А. Яковенко. – Москва: Россельхозиздат, 1987. – 78 с.
70. Ковалева, О. А. Обоснование технологии консервов функционального назначения на основе субпродуктов крупного рогатого скота / О. В. Ковалева, Л. В. Шульгина // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №6. - С. 64-70.
71. Ковалева, О. А. Субпродукты сельскохозяйственных животных как сырье для новых видов консервов функционального назначения / О. А. Ковалева,

- Л.В. Шульгина // Технические науки – от теории к практике. - 2014. – № 38. – С. 100–105.
72. Козлова, С. В. Диетические источники белка животного происхождения / С. В. Козлова, К. А. Сидорова, Н. А. Череменина // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научной конференции ГАУ Северного Зауралья. – Тюмень, 2017. – С. 222-228.
73. Козлова, Т.А. К вопросу безопасности и контроля качества мясного сырья и мясных продуктов в России / Т.А. Козлова // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2012. - №. 5 (5). – С.33-38.
74. Контарева, В.Ю. К вопросу о фальсификации пищевых продуктов на российском рынке / В.Ю. Контарева, А.А. Куц // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2-3 (28). - С. 77-83.
75. Копылова, Н.А. Нутриеведство: Практическое руководство / Н.А. Копылова. - Минск: Современное слово, 2003. – 176 с.
76. Коснырева, Л.М. Виды порчи мясных субпродуктов / Л.М. Коснырева, Г.Г. Жарикова // Известия вузов. Пищевая технология. - 2004. - № 1. – С. 24-26.
77. Костенко, Ю. Г. Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя животных: ветеринарные методические указания / Ю. Г. Костенко. – Москва: Гном и Д, 2003. – 108 с.
78. Костенко, Ю.Г. Развитие микроорганизмов при хранении мясных продуктов в условиях различной температуры / Ю.Г. Костенко, М.А. Краснова // Мясная индустрия. - 2011. - № 12. – С. 50-53.
79. Кривко, С.А. Изменения физико-химических показателей мяса фазанов в процессе хранения при температуре + 4⁰С / С. А. Кривко, Н. А. Соловьев, Т. Ю. Животова, Н. М. Федоров, Ю. М. Гак // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных». - 2018. - С. 53-57.

80. Кривко, С.А. Морфологические и органолептические показатели мяса фазанов и кур и их изменение при хранении/ С.А. Кривко, Н.А. Соловьев, С.В. Семенченко, Т.Ю. Животова // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2017. - №4-1(26). - С. 31-36.
81. Кудряшов, Л. С. Биохимические изменения в мясе после убоя животного/ Л. С. Кудряшов, О. А. Кудряшова // Мясная индустрия. - 2014. - №11. - С.12-16.
82. Кудряшов, Л. С. Влияние холодильного хранения на свойства мяса цесарок / Л. С. Кудряшов, Т. В. Забиякина, А. Л. Кропотова // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В. М. Горбатова. - 2014. - С.265-267.
83. Кузнецов, А.Ф. Гигиена животных: Учебник. / А. Ф. Кузнецов, М. С. Найденский, А. А. Шуканов, Б. Л. Белкин. - Москва.: Колос, 2001. - 386 с
84. Кузнецов, В.Г. Удвоим поголовье нутрий / В. Г. Кузнецов // Кролиководство и звероводство. - 1993. - №4. - С. 6.
85. Кузнецов, Л. В. Техника разведения нутрий / Л. В. Кузнецов // Кролиководство и звероводство. - 1997. - №2. - С. 30.
86. Курчаева, Е.Е. Мясо нутрий как альтернативное сырье для производства мясных продуктов / Е.Е. Курчаева, И.А. Глотова, Е.А. Селищева, П.А. Паршин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. - № 1. – С. 282-284.
87. Кучер, А.В. Изменение качественных характеристик мяса в зависимости от сезона убоя и времени хранения // А.В. Кучер, В.П. Вистовская // Материалы международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования». - 2015. – С. 1617-1624.
88. Лаврухина, О.И. Современные методы выявления фальсификации мяса и мясной продукции (аналитический обзор) / О.И. Лаврухина // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. - 2017. - № 15. – С.157-170.

89. Лебедева, Л. И. Применение субпродуктов в колбасном производстве / Л. И. Лебедева В. В. Насонова, М. И. Веревкина // Мясная индустрия. - 2013. - № 12. – С. 20-24.
90. Леонтьев, В.Н. Порча пищевых продуктов: виды, причины и способы предотвращения / В.Н. Леонтьев, Х.М. Элькаиб, А.Э. Эльхедми // Труды БГУ. - 2013. – Т. 8. – Ч.1. – С. 125-130.
91. Лисицын, А. Б. Непрерывность холодильной цепи - залог качества и безопасности мясопродуктов / А. Б. Лисицын, В. С. Барабанщикова // Все о мясе. - 2012. - №3. - С.24-25.
92. Лисицын, А.Б. Изучение фракционного состава белков мяса в процессе длительного холодильного хранения / А.Б. Лисицын, А.Н. Иванкин, Н.Л. Вострикова, И.А. Становова // Все о мясе. - 2014. - №2. - С.36-40.
93. Лисицын, А.Б. Современные методы сенсорной оценки мясной продукции / А.Б. Лисицын, Т.Г. Кузнецова, А.А. Лазарев, И.Г. Анисимова // Все о мясе. - 2015. - №3. - С.26-30.
94. Лисунова, Л.И. Энергетическая ценность субпродуктов перепелов / Л.И. Лисунова, В. С. Токарев // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - №6. – С. 67-68.
95. Луппова, И. М. Анатомо-физиологические особенности и экология нутрий в связи с эволюционно сложившимся ареалом и средой их обитания / И. М. Луппова // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2010. - Т. 46. – Вып. 1. - Ч.1. - С. 26-30.
96. Луппова, И. М. Биометрические характеристики половозрелых нутрий в условиях клеточного звероводства / И. М. Луппова // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2011. - Т. 47. – Вып. 1. - С. 266-269.
97. Луппова, И. М. Возрастная морфология органов иммунной и эндокринной систем у нутрий / И. М. Луппова, О. М. Куришко, Д. Н. Федотов // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2014. - Т. 50. – Вып. 2. - Ч.1 - С. 185-188.

98. Луппова, И. М. Макроскопические и морфометрические характеристики селезенки нутрий позднего геронтологического периода / И. М. Луппова // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2010. - Т. 46. – Вып. 2. - С. 143-146.
99. Лыкасова, И.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. Лабораторный практикум.: Учебное пособие / И. А. Лыкасова, В. А. Крыгин, И. В. Безина, И. А. Солянская. – СПб., Лань, 2015. - 304 с.
100. Макаревич, Н.В. Влияние условий хранения на микробиологические и биохимические показатели качества мяса / Н.В. Макаревич, Д.Ю. Маканова // Шаг в науку. - 2016. - № 1. - С. 92-95.
101. Макаров, В.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / В.А. Макаров, В.П. Фролов, Н.Ф. Шуклин. - Москва: Агропромиздат, 1991. — 463 с.
102. Малахова, Т.Н. Фальсификация мяса домашней птицы / Т.Н. Малахова // Материалы международной научно-практической конференции «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения». - 2014. - №1. - С. 375-380.
103. Маловастый, К.С. Определение видовой принадлежности мяса: учебное пособие / К.С. Маловастый. - Брянск: Брянский ГАУ, 2013. – 158 с.
104. Матисон, В.А. Органолептический анализ продуктов питания: Учебник / В.А. Матисон, Д.А. Еделев, В.М. Кантере. - Москва: РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - 294 с.
105. Матюшкина, И. А. Продовольственная безопасность в системе обеспечения экономической безопасности АПК России / И. А. Матюшкина // Материалы международной научно-практической конференции «Управление социально-экономическими системами и правовые исследования: теория, методология и практика». – 2017. – С. 278-283.
106. Медведева, Н.Ю. Технологические особенности и пищевая ценность мяса нутрии в связи с кулинарным использованием: дисс.... на соиск учен степ кандид. тех наук / Н.Ю. Медведева. - Свердловск, 1984. - 160 с.

107. Мелихов, В.Ю. Продовольственная безопасность в системе национальной безопасности России / В.Ю. Мелихов, Е.В. Рудаков // Ученые записки Российского государственного социального университета. - 2011. - № 4 (92). - С. 10-13.
108. Меркучева, М.А. Видовая идентификация мяса с целью минимализации таможенных рисков на примере свинины импортного производства / М.А. Меркучева, О.Н. Самченко // Science time. - 2016. - № 5 (29). – С. 449-455.
109. Мирось, В.В. Кролиководство и звероводство / В.В. Мирось. - Ростов - на - Дону: Феникс, 2011. – 287 с.
110. Мишанин, Ю.Ф. Различные признаки мяса некоторых видов животных / Ю.Ф. Мишанин, Ю.Р. Куц // Известия вузов. Пищевая технология. – 2003 – №1. – С. 9-10.
111. Монтина, Е.М. Идентификационная оценка медвежьего жира / Е.М. Монтина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России» Дальневосточный ГАУ. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ. - 2017. - Т. 3 - С. 87-90.
112. Мутошвили, Л.Р. К вопросу об изменениях в лимфоидной ткани у нутрий при гельминтозах / Л.Р. Мутошвили, О.Б. Жданова, Н.А. Сунцова, Л.А. Написанова // Труды ВИЭВ. - 2018. – Т.80. – Ч.2. – С. 248-256.
113. Нечаев, А.Ю. Применение рН-метрии в процессе ветеринарно-санитарной экспертизы мяса /А.Ю. Нечаев // Мясная индустрия. - 2007. - № 6. - С. 58-60
114. Николаева, М.А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров / М.А. Николаева, М.А. Положишникова // –Москва: Форум - ИНФРА-М, 2009. - 464с.
115. Носкова, Г. Л. Микробиология мяса при холодильном хранении / Г. Л. Носкова // Москва: Пищевая промышленность, 1972. – 96 с.
116. Панин, П.Н. Мясо нутрий / П.Н. Панин // Кролиководство и звероводство. - 1998. - № 1. - С. 30.

117. Поздняковский, В.П. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. П. Поздняковский. – Саратов: Вузовское образование, 2014. - 527 с.
118. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. - 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 455 с.
119. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (1983). – Москва: Агропромиздат, 1985. – 45 с.
120. Ребезов, М.Б. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Н.Н. Максимюк, М.Ф. Хайруллин, А.А. Лукин, С.Г. Пирожинский, А.В. Сорокин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.
121. Роббек, Н.С. Ветеринарно-санитарная оценка оленины / Н.С. Роббек, А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Современные тенденции развития науки и технологий. - 2015. - № 6-3. - С. 73-76.
122. Рогов, И. А. Технология мяса и мясных продуктов: учеб. / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - Москва: Колос, 2009. -565 с.
123. Рогов, И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин. - СПб: РАПП, 2008. - 340 с.
124. Руденко, С.И. Безопасность пищевой продукции как элемент продовольственной безопасности / С.И. Руденко // Ученые записки. - 2009. - №11. – С. 268-271.
125. Рудь, И.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя нутрии / И.А. Рудь, В.Н. Рудь, Г.А. Караутов // Ветеринария. - 1979. - №4. - С. 64-65.
126. Серегин, И. Г. Идентификация мяса и других продуктов убоя животных при ветсанэкспертизе / И. Г. Серегин, В. Е. Никитченко, Е. О. Рысцова //

- Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2015. - № 4. - С. 94-100.
127. Серегин, И.Г. Ветсанэкспертиза убоя животных и птицы / И.Г. Серегин, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко. – Москва: РУДН, 2010. - 381 с.
 128. Скрухин, И. М. Химический состав пищевых продуктов: Справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
 129. Смирнов, А. В. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе: учебное пособие / А. В. Смирнов. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. - 320 с.
 130. Смирнов, Е.С. Об идентификации мясного сырья птицы / Е.С. Смирнов, А.Ф. Алейников, И.Г. Пальчикова, А.Н. Швыдков // Материалы XIII международной научно-практической конференции «Лица. Экология. Качество». - 2016. – С. 206-210.
 131. Смородин, А.В. Автолиз и функционально-технологические характеристики мышечной ткани в зависимости от температуры / А.В. Смородин, Е.П. Мирошникова, Г.Б. Родионова // Вестник ОГУ. - 2009. - №4. – С. 112-116.
 132. Смородин, А.В. Особенности автолитических процессов мышечной ткани животных различных пород / А.В. Смородин, Е.П. Мирошникова // Вестник ОГУ. - 2010. - №2. – С. 134-136.
 133. Соболев, Н.С. Взаимообусловленность продовольственной необеспеченности с продовольственной безопасностью населения и государства / Н. С. Соболев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. - 2010. - Т. 10, вып. 3. - С. 46-50.
 134. Соляник, Т. В. Микробиология. Микробиология мяса: курс лекций / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович. - Горки: БГСХА, 2014. – 83 с.
 135. Стефановский, В.М. Закономерности морозильного хранения мяса и мясопродуктов / В.М. Стефановский // Все о мясе. - 2011. - № 3. – С. 10-11.
 136. Сунцова, Н.А. Сравнительная характеристика морфологических особенностей брыжеечных лимфатических узлов у самцов и самок нутрий / Н. А. Сунцова, А. Б. Панфилов // Вестник Российского университета

- дружбы народов: сб. статей. Серия: Агронмия и животноводство. - 2009. - №1. - С. 41-45.
137. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013). – Москва: Стандартинформ. – 2013. – 108 с.
138. Татарникова, Н.А. Патогенная микрофлора мяса и мясных продуктов / Н.А. Татарникова, О.Г. Мауль // Известия ОГАУ. -2015. - № 1 (51). - С. 87-89.
139. Татулов, Ю. В. Мясо нутрий - деликатесное сырье для мясной промышленности / Ю.В. Татулов, С.Б. Воскресенский, Е. Н. Антонова // Мясная индустрия. - 2008. - №7. - С. 22-26.
140. Тинаев, Н. И. Разведение пушных зверей / Н. И. Тинаев. - Москва: Астрель: АСТ, 2005. – 288 с.
141. Ткаль, В.А. Контроль качества мясного сырья по цветовым характеристикам / В. А. Ткаль, А. О. Окунев, Л. Ф. Глущенко, А. В. Шараева // Мясная индустрия. - 2007. - №7 - С. 61-64.
142. Тутельян, В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: Справочник / В. А. Тутельян. – Москва : ДеЛи плюс, 2012. - 284 с.
143. Узаков, Я.М. Изменение физико-биохимических показателей баранины в ходе автолиза / Я.М. Узаков, Ш.А. Абжанова, Н. Артыккызы // Мясная индустрия. - 2009. - №12. – С. 31-32.
144. Устинова, А.В. Мясо и субпродукты страуса - сырье для детского питания / А.В. Устинова, С.И. Хвыля, О.К. Деревицкая, Д.А. Лазутин // Мясная индустрия. - 2011. - № 1. – С.13-17.
145. Хамнаева Н. И. Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения: Учебное пособие / Н. И. Хамнаева. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 136 с.
146. Хортиев, З. А. Изменение свойств мяса при замораживании и последующем хранении: сборник/ З. А. Хортиев, А. С. Хамицаева, Ф. И. Будаев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции (заочной) «Достижения науки - сельскому хозяйству». - 2017. - С. 202-206.

147. Хуршудян, С.А. Ударим идентификацией по фальсификации / С.А. Хуршудян // Методы оценки соответствия. - 2008. - №10. – С. 22-23.
148. Царегородцева, Е. В. Экспертиза мяса домашних и диких животных / Е. В. Царегородцева, Т. В. Кабанова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». - 2018. - Т. 4. - № 3. - С. 77-84.
149. Цепков, Н. А. Племенная работа с нутриями / Н. А. Цепкова, В.Л. Шевырьков, Г.А. Кузнецов // Кролиководство и звероводство. - 1998. -№ 5-6. - С. 14.
150. Цепкова, Н. А. Разведение цветных нутрий / Н. А. Цепков // Кролиководство и звероводство. - 1999. -№ 1. - С. 25-26.
151. Цепкова, Н. А. Размножение нутрий в закрытых помещениях / Н. А. Цепков // Кролиководство и звероводство. - 1994. -№ 1. - С. 25-26.
152. Ционский, Г. С., Рыминская Е. И. Любительское кролиководство и нутриеводство / Г. С. Ционский, Е. И. Рыминская. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1982. – 224 с.
153. Чирич, Е.Г. Изучение химического состава и пищевой ценности мяса диких животных / Е. Г. Чирич, М. П. Бабина // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2014. - Т. 50. – Вып. 1. - Ч.1 - С. 202-204.
154. Чубенко, Н.В. Микробиологический контроль за качеством и безопасностью пищевой продукции / Н.В.Чубенко, Л.А. Малышева, И.В. Капелист // Ветеринарная патология. - 2010. - № 4. – С. 92-96.
155. Шахманов, Ч. Ю. Технология колбасных изделий с использованием мяса кроликов и нутрий / Ч. Ю. Шахманов // Материалы международной научно-технической интернет-конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности», Куб ГТУ. - 2011. – С 134-138.
156. Шебела, К.Ю. Технологические свойства, пищевая, биологическая ценность и безопасность мяса нутрии / Ю.К. Шебела, К.Р. Вильц, А.М. Патиева, Т.П. Мануйлова // Инновационная наука. - 2015. – Т 2. - № 6 – С 92-96.

157. Шевченко, А. А. Биологические особенности и болезни нутрий, кроликов: учебное пособие / А.А. Шевченко, О.Ю.Черных, В.В. Стрельников, Л.В. Шевченко. - Краснодар: КубГАУ, 2008. - 534 с.
158. Шевырьков, В.Л. Убой нутрий и первичная обработка шкурок / В.Л. Шевырьков // Кролиководство и звероводство. - 1999. -№ 4. - С. 29.
159. Шепелев, А. Ф. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров. Учебное пособие. / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова, А.С. Туров. - Ростов-на-Дону: Издательский центр МарТ, 2001. — 192 с.
160. Юнусов, Э. Ш. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов: учебное пособие / Э. Ш. Юнусов. – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 156 с.
161. Якимова, Э.А. Сравнительный микробиологический анализ мяса цыплёнка, голубя и перепёлки / Якимова Э.А. // Биотика. - 2015. - № 6(7). – С. 142-146.
162. Ali, S. et al. Effect of multiple freeze-thaw cycles on the quality of chicken breast meat / S. Ali, W. Zhang, N. Rajput, M. A. Khan, C. Li, G. Zhou // Food Chemistry. - 2015. - Vol. 173. - P. 808-814.
163. Andree, S. et al. Chemical safety of meat and meat product / S. Andree, W. Jira, K.-H. Schwind, H. Wagner, F. Schwagele // Meat Science. – 2010. Vol. 86. – P. 38-48.
164. Bhattacharya, et al. Protein Oxidation in Meat and Meat Products- A Review / D. Bhattacharya, G. Kandeepan, M. Rajan Vishnuraj // Journal of Meat Science and Technology. - 2016 – Vol. 4. – P. 44-52.
165. Byun, J.-S. Comparison of indicators of microbial quality of meat during aerobic cold storage / J.S. Min, I.S. Kim, J.-W. Kim, M.-S. Chung, M.Lee // Journal of Food Protection. - 2003. - Vol. 66. - № 9. – P. 1733–1737.
166. Carter, J. A Review of the Literature on the Worldwide Distribution, Spread of, and Efforts to Eradicate the Coypu (*Myocastor coypus*) / J. Carter, B.P. Leonard// Wildlife Society Bulletin. - 2002. — Vol. 30. - № 1. - P. 162–175.

167. Casaburi, A. et al. Bacterial populations and the volatilome associated to meat spoilage / A. Casaburia, P. Piombino, G.-J. Nychas, F. Villania, D. Ercolinia // *Food Microbiology*. - 2015. - Vol. 45. - P. 83-102.
168. Chaillou, S. et al. Origin and ecological selection of core and food-specific bacterial communities associated with meat and seafood spoilage / S. Chaillou [et al.] // *ISME Journal*. - 2015. - Vol. 9. - №5. - P. 1105-1118.
169. Duysembaev, S. Organoleptic indicators and chemical composition of horse meat / S. Duysembaev [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*. - 2016. - Vol. 7. - №5. - P. - 2444-2448.
170. Erickson, M. C. et al. Lipid Oxidation: Flavor and Nutritional Quality Deterioration in Frozen Foods. *Quality in Frozen Foods* / M. C. Erickson et al. // Springer US. - 1997. - P. 141-173.
171. Florek, M. Chemical composition, amino acid and fatty acid contents, and mineral concentrations of European beaver (castor fiber 1.) meat / M. Florek, P. Domaradzki, P. Skalecki, L. // *Journal of Food Measurement and Characterization*. - 2017. - Vol. 11. - №3. – P. 1035-1044.
172. Gill, C.O. Meat spoilage and evaluation of the potential storage life of fresh meat / C.O. Gill // *Journal of Food Protection*. - 1983. - Vol. 46. - №5. – P. 444-452.
173. Gosling, L.M. The twenty-hour activity cycle of captive coypus (*Myocastor coypus*) / L.M. Gosling // *Journal of Zoology, Lond.* – 1979. - Vol. 187. - P. 341-367.
174. Guardia, S. et al. Effects of three reproductive systems on rabbit carcass and meat quality / S. Guardia, M. Theau-Clément, P. Galliot, C. Souchet, M. Bouchier, L. Bignon, L. Fortun-Lamothe // *Proceedings 10 th World Rabbit Congress*. - 2012 - P. 875 – 879.
175. Haard, N.F. Product Composition and the Quality of Frozen Foods. In: Erickson M.C. *Quality in Frozen Food*. / N.F. Haard // Springer, Boston, MA. - 1997. - P.275-295.

176. Hernández, P. Enhancement of nutritional quality and safety in rabbit meat / P. Hernández // 9th World Rabbit Congress Meat quality and safety. - 2008. - P. 1287-1299.
177. Kandeepan, G. Effect of domestic refrigeration on keeping quality of buffalo meat / G. Kandeepan, S. Biswas // *Jornal of Food Technology*. – 2007. - №5 (1). – P. 29-35.
178. Kandeepan, G. et al. Quality of buffalo meat keema at different storage temperature / G. Kandeepan, A. S. R. Anjaneyulu, N. Kondaiah, S. K. Mendiratta // *African Journal of Food Science*. - 2010. - Vol.4 (6). – P. 410 – 417.
179. Kaplanova, K. et al., Microsatellite variability in nutria (*Myocastor coypus*) genetic resource in the Czech Republic / K. Kaplanova, L. Putnova, M. Bryndova, P. Bartoňová, I. Vrtková, J. Dvořák // *Czech J. Anim. Sci.* - 2012. - Vol. 57, - P. 171–177.
180. Khandare, S. S. Inhibitory activity of Lactic acid bacteria against isolated pathogens and spoilage organisms associated with fresh meat / S. S. Khandare, S.D. Patil // *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* - 2015. - Special Issue-2. - P.128-135.
181. Mead, G. C. Microbiological analysis of red meat, poultry and eggs / G. C. Mead. - Cambridge, 2007. – 383 P
182. Meyer, J. et al. Diurnal activity patterns of coypu in an urban habitat / J. Meyer, N. Klemann, S. Halle // *Acta Theriologica*. - 2005. – Vol. 50. - P. 207–211.
183. Migdal, L. et al. A comparison of selected biochemical characteristics of meat from nutrias (*Myocastor coypus mol.*) and rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) / L. Migdal, B. Barabasz, P. Niedbala, S. Lapiński, H. Pustkowiak, B. Živković, W. Migdal // *Annals of Animal Science*. - 2013. - Vol. 13. - № 2 - P. 387–400.
184. Min, B. Mechanism of Lipid Peroxidation in Meat and Meat Products -A Review / B. Min, D. U. Ahn // *Food Sci. Biotechnol.* -2005. - Vol. 14. - № 1. - P. 152 – 163.

185. Murthy, K. V. R. Luminescence phenomena: an introduction / K. V. R. Murthy, H. S. Virk // *Diffusion and Defect Data. Pt A Defect and Diffusion Forum.* - 2014. - Vol. 347. - P. 1-34.
186. Nechybová, S. Parasites of *Myocastor coypus* – a comparison in farm animals and Their feral counterparts / S. Nechybová, I. langrová, E. Tůmová // *Scientia agriculturae bohémica.* - 2018. - Vol. 49(1). P. - 21–25.
187. Okrouhlá, M. et al. Amino acid composition of pig meat in relation to live weight and sex / M. Okrouhlá, R. Stupka, J. Čitek, M. Šprysl, E. Kluzakova, M. Trnka, L. Štolc // *Czech Journal of Animal Science.* -2006. – Vol.51 (12). - P. 529–534.
188. Omotayo, R. A. et al. Comparative analysis of protein content in selected meat samples (cow, rabbit, and chicken) obtained within damaturu metropolis / R. Akinsola Omotayo, Abubakar El-Ishaq, Late Maruf Tijjani, Dare Idowu Segun // *American Journal of Food Science and Health.* - 2016. - Vol. 2. - № 6. - P. 151-155.
189. Palomares, F. et al. Winter circadian activity pattern of free-ranging coypus in the Paraná River Delta, eastern Argentina / F. Palomares, R. Bó, J. F. Beltrán, G. Villafañe and S. Moreno // *Acta theriol.* - 1994. - №39. - P. 83-88.
190. Pavelková, A et al. The rabbit meat quality after different feeding. / A. Pavelková, J. Tkáčová, K. Červienková, O. Bučko // *Potravinárstvo Slovak J. Food Sci.* - 2017. – Vol. 11 (1). – P.634-640.
191. Petracci, M. Broiler skin and meat color changes during storage / M. Petracci, D.L. Fletcher // *Poultry Science.* -2002. Vol. 81. - P. 1589-1597.
192. Radu-Rusu, R.M. Influence of refrigeration, freezing and defreezing method on the chemical composition, caloricity and certain rheological-textural traits of poultry meat / R.M. Radu-Rusu // *Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie.* - 2017. - Vol. 67. - P. 92-97.
193. Rahman, M. S. Handbook of food preservation / M. S. Rahman. - Taylor & Francis Group, LLC, 2007. – 1068 P.
194. Santorum P. et al. Review. Dairy farm management and production practices associated with the presence *Listeria monocytogenes* in raw milk and beef / P.

- Santorum, R. García, V. López, J. V. Martínez-Suárez // Spanish Journal of Agricultural Research. - 2012. - Vol. 10. - P. 360-371.
195. Sheffels, T. Report on Nutria Management and Research in the Pacific Northwest / T. Sheffels, M. Sytsma // Portland State University. - 2007. - P.1-57.
196. Simonová, M.P. et al. Quality of rabbit meat and phyto-additives / M.P. Simonová, Ľ. Chrastinová, J. Mojto, A. Lauková, R. Szábová, J. Rafay // Czech J. Food Sci. - 2010. – Vol. 28. – P. 161–167.
197. Soyer, A. Effects of freezing temperature and duration of frozen storage on lipid and protein oxidation in chicken meat / A. Soyer, B. Özalp, Ü. Dalmış, V Bilgin // Food Chemistry. - 2010. - № 120 (4). - P.1025-1030.
198. Toldra, F. Analytical tools for assessing the chemical safety of meat and poultry // F. Toldra M. Reig. - Springer. – 2012. - 71 P.
199. Tumová, E. Age-related changes in the carcass yield and meat quality of male and female nutrias (*Myocastor coypus*) under intensive production system/ E.Tumová, D.Chodová, J.Vlčková, T.Němečeka, L.Uhlířová, V. Skřivanová// Meat Science. – 2017. Vol. 133. – P. 51-55.
200. Tumová, E. Carcass composition and meat quality of Czech genetic resources of nutrias (*Myocastor coypus*) / E.Tumová, D.Chodová, J.Svobodová, L.Uhlířová, Z. Volek // Czech Journal of Animal Science. –2015. - Vol. 60. - P 479–486.
201. Tumová, E. Relationship between muscle fibre characteristics and meat sensory properties in three nutria (*Myocastor coypus*) colour types /E.Tumová, D.Chodová, J.Svobodová, L.Uhlířová, Z. Volek, V. Skřivanová //Czech Journal of Animal Science. –2016. - Vol. 61. - P 217–222.
202. Vishnuraj MR Effect of higher temperature exposure on physicochemical properties of frozen buffalo meat / MR Vishnuraj, G Kandeepan, V Shukla // Veterinary World. - 2014. - № 7(11). - P. 909-915.
203. Wanous, M. P. Analysis of meat lipid oxidation with examination of polyphosphate interaction / M. P. Wanous // Theses and Dissertations. - 1992. - P. 205.

204. Wilson William G. Wilson's Practical Meat Inspection, 7th Edition / William G Wilson. - Wiley-Blackwell. – 2005. – 312 P.
205. Zhou G.H. et al. Preservation technologies for fresh meat –a review / G.H. Zhou, X.L. Xu, Y. Liu // Meat Science. - 2010. - Vol. 86. - №1. - P. 119-128.
206. Zotte D. A. et al. Meat physical quality and muscle fibre properties of rabbit meat as affected by the sire breed, season, party order and gender in an organic production system / A.D. Zotte, M. Cullere, H. Remignon, L. Alberghini, G. Paci // World Rabbit Science. - 2016. - Vol. 24. - №1. - P. 145-154.

СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ

1. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза жира нутрии / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 96-99.
2. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 86-92.
3. Калюжная, Т.В. К вопросу о пищевой ценности мяса нутрии / Т.В. Калюжная // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 197-199.
4. Калюжная, Т.В. Определение органолептических и физико-химических показателей мяса нутрии / Т.В. Калюжная, А.Н. Токарев // Вопросы нормативно-правового регулирования. – 2019. – № 2. – С. 139-141.
5. Калюжная, Т.В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убоя нутрии / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 101-104.

Основные публикации в сборниках научных трудов, материалах конференций и других изданиях:

6. Голубкина, Т.В. Послеубойная экспертиза внутренних органов нутрии / Т.В. Голубкина // Сборник научных трудов №148 «Актуальные проблемы ветеринарной медицины». – СПбГАВМ, 2017. - С. 17-21.
7. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная оценка жира нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения / Т.В. Калюжная // Современные аспекты развития АПК: труды Всероссийского совета молодых

ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех» - 2019. - С. 91 – 95.

8. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза жира нутрии при хранении / Т.В. Калюжная // Материалы 73-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ: сборник научных трудов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2019. - С. 102-103.

9. Калюжная, Т.В. Определение органолептических и физико-химических показателей жира нутрии / Т.В. Калюжная // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ: сборник научных трудов / СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2018. - С. 41-43.

10. Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных / Т.В. Калюжная / Каталог инновационных разработок Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений Москва: ФГБНУ «Росинформагротех» - 2019. - С. 180 – 181.

11. Патент на полезную модель 189638, Российская Федерация, СПК А61D99/00 (2019.02), А61B16/00 (2019.02). Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных / Калюжная Т.В., Токарев А.Н.; Патентообладатель: ФГБОУ ВО СПбГАВМ. – № 2019103897; заявл. 12.02.2019; опубл. 29.05.2019, бюл. № 16.

ПРИЛОЖЕНИЕ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 189638

**Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов
мелких убойных животных**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования Санкт-
Петербургская государственная академия ветеринарной
медицины (ФГБОУ ВО СПбГАВМ) (RU)*

Авторы: *Калюжная Тамара Васильевна (RU),
Токарев Антон Николаевич (RU)*

Заявка № 2019103897

Приоритет полезной модели 12 февраля 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 29 мая 2019 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 12 февраля 2029 г.



*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **189 638** (13) **U1**

(51) МПК
A61B 16/00 (2006.01)
A61D 99/00 (2006.01)

(12) **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

(52) СПК
A61D 99/00 (2019.02); *A61B 16/00* (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2019103897, 12.02.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.02.2019

Дата регистрации:
29.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.02.2019

(45) Опубликовано: 29.05.2019 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5,
ФБОУ ВО СПбГАВМ, Сафонову Ю.К.

(72) Автор(ы):

Калюжная Тамара Васильевна (RU),
Токарев Антон Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования Санкт-Петербургская
государственная академия ветеринарной
медицины (ФГБОУ ВО СПбГАВМ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: АБРИКОСОВ А.И. Техника
патологоанатомических вскрытий трупов.
4-е изд. — М., 1948. — 168 с. Вскрытие
трупов / Д.И. Головин - М.: Книга по
Требованию, 2013. с. 6-7. SU 1055466 A1,
23.11.1983. RU 47649 U1, 10.09.2005.

(54) Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных

(57) Формула полезной модели

Фиксатор для послеубойного осмотра внутренних органов мелких убойных животных, включающий ручку, соединенную с металлическим стержнем, на конце которого размещен элемент для фиксации паренхиматозных органов, отличающийся тем, что конец стержня выполнен изогнутым под углом 90°, а элемент для фиксации паренхиматозных органов выполнен в виде плоской металлической пластины круглой формы диаметром 1,7 см.

RU 189638 U1

RU 189638 U1

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**
(ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

ул. Черниговская, д. 5, Санкт-Петербург, 196084

Тел./факс (812) 388-36-31

E-mail: secretary@spbgavm.ru

www.spbgavm.ru

ОКПО 00493362, ОГРН 1027804902685

ИНН/КПП 7810232965/781001001

07.10.2019 № *01-039*

на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор по учебной и
воспитательной работе
ФГБОУ ВО СПбГАВМ
Поморанцев Д.А.
« _____ » _____ 2019 г.

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационной работы в учебный процесс

Результаты научно-исследовательской работы соискателя ученой степени кандидата ветеринарных наук, ассистента кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО СПбГАВМ Калужной Тамары Васильевны «Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка продуктов убоя нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения» внедрены в учебный процесс. Материалы научных исследований используются для проведения практических занятий и чтения лекций для обучающихся факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы, а также на факультете повышения квалификации и переподготовке ветеринарных врачей.

Заведующий кафедрой
ветеринарно-санитарной экспертизы
ФГБОУ ВО СПбГАВМ,
доктор ветеринарных наук

Токарев А.Н.



ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
УПРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

4-я Советская ул. д. 5, Санкт-Петербург, 191036
Тел. (812) 717-5237, факс (812) 271-3598
E-mail: uvet@gov.spb.ru

ОКПО 00087122 ОКОГУ 2300219 ОГРН
1037843108962
ИНН/КПП 7815026412/784201001

Управление ветеринарии СПб

№ 01-19-1213/19-0-0

от 13.09.2019



Председателю
диссертационного совета Д
220.059.04,
доктору ветеринарных наук,
профессору, академику РАН

Стекольникову А.А.

СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты научных исследований Калюжной Тамары Васильевны, ассистента кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», представленные в диссертационной работе на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук «Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка продуктов убоя нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения», по определению видовой принадлежности продуктов убоя нутрии при выявлении фальсификации мяса, оценке показателей качества этих продуктов убоя используются в ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» (Испытательном центре Санкт-Петербургской горветлаборатории – экспертно-испытательного центра ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» и в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках Санкт-Петербурга) при исследовании мяса, жира и субпродуктов на соответствие требованиям нормативной документации.

Проведенные исследования и полученные результаты Калюжной Тамарой Васильевной имеют научное и практическое значение при ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя нутрии. Полученные результаты позволяют обеспечить выпуск качественной и безопасной мясной продукции.

Первый заместитель начальника
Управления ветеринарии
Санкт-Петербурга, д.в.н., профессор



А.А. Алиев