УДК 637.5:636.082

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЯСА МАРАЛОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ДЕЛИКАТЕСНОЙ ПРОДУКЦИИ

О.М. Мышалова*, Г.В. Гуринович, Я.С. Гурикова

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

**e-mail: meat@kemtipp.ru*

Дата поступления в редакцию: 09.06.2016
Дата принятия в печать: 20.07.2016

Мясо алтайских маралов является эксклюзивным сырьем для производства мясных ферментированных продуктов, так как обладает особыми диетическими свойствами благодаря большому количеству полноценного белка, невысокой жирности, богатству минерального состава, и должно быть использовано для производства деликатесной продукции. Целью исследований явилась оценка технологической ценности различных частей туши мяса маралов, выбор и обоснование использования отдельных частей от разделки мяса маралов в технологии сырокопченых ферментированных изделий. Комплексная оценка проведена на основании данных изучения тканевого состава, гистологических исследований, пищевой ценности, физико-химических и функционально-технологических свойств мякоти определенных частей туши и отдельных мышц. Для определения исследуемых показателей применялись стандартные и оригинальные методики. В работе приведены результаты определения морфологического состава и выходов отрубов от комбинированной разделки туш алтайских маралов. Представлены новые данные, характеризующие соотношение мышечной и соединительной ткани в отдельных мышцах и взаимосвязанных с ними показателей пищевой, биологической ценности, структурно-механических показателей. Изучены технологические свойства мышц различной пищевой ценности и тканевого состава, значения растворимости мышечных белков. На основании проведенных комплексных исследований даны рекомендации по рациональному использованию сырья от разделки маралов, в том числе для изготовления продукции премиум-класса, к которой относятся ферментированные сырокопченые деликатесные изделия. Установлено, что для изготовления ферментированных продуктов из измельченного сырья наиболее пригодны заостная, предостная, задняя и дельтовидная мышцы, отличающиеся небольшими размерами, менее развитым перимизием, высокой степенью извлечения водорастворимых и солерастворимых белков. Это в наибольшей степени отвечает рациональному использованию мяса маралов, обладающего высоким технологическим и биологическим потенциалом.

Мясо маралов, разделка туш маралов, тканевый состав мяса маралов, функционально-технологические свойства, растворимость белков, сырокопченые продукты

Введение

Мясо является одним из наиболее ценных продуктов питания с точки зрения обеспечения населения качественной белковой пищей. Употребление белков обеспечивает жизнедеятельность, рост, развитие и нормальное протекание обменных процессов в организме человека. Потребность в белках составляет в среднем для взрослого населения от 65 до 117 г в сутки для мужчин и от 58 до 78 г в сутки для женщин, в том числе доля животных белков, к которым относятся белки мяса, должна составлять 55 % от их общего количества [1].

Вместе с тем следует отметить, что уровень потребления мяса населением Российской Федерации не достигает установленной физиологической нормы, что связано с ограниченными возможностями собственной сырьевой базы [2]. Одним из вариантов решения данной проблемы является расширение производства альтернативных видов мясного сырья и разработка технологий его переработки, что одновременно дает возможность расширить ассортимент мясных продуктов.

Диких животных выращивают в охотничьих хозяйствах и заказниках, где они содержатся в условиях, максимально приближенных к естественным. В силу специфики своего распространения, условий обитания и кормления дикие животные меньше подвержены заболеваниям, распространенным в животноводстве, в связи с чем отличительной характеристикой мяса диких животных является отсутствие в нем кормовых и лечебных антибиотиков, пестицидов, стимуляторов роста, что позволяет расценивать его как экологически чистое. Имеются данные, которые позволяют говорить о высоких потребительских свойствах, пищевой и биологической ценности этого вида сырья, обусловленного сбалансированным аминокислотным составом, высоким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов и пониженным количеством жира [3–9].

Среди прочих видов диких животных особого внимания заслуживают представители семейства оленевых, предназначенных для убоя с целью использования на пищевые, медицинские, кормовые, технические цели, производства изделий легкой промышленности. В Российской Федерации набольшее распространение имеют северный олень, лось, пятнистый олень, марал [4]. Разведение маралов является одним из наиболее прибыльных секторов, что связано с большими возможностями комплексного использования различных видов сы-

рья, в том числе крови, рогов, субпродуктов и других [3, 4]. На сегодняшний день только в Алтайском крае существуют мараловодческие хозяйства, в которых в результате выбраковки животных получают примерно 700 т мяса в год [4].

Высокое пищевое качество мяса маралов позволяет ему успешно конкуририровать с традиционными видами мяса в секторе общественного питания и привлекает всё большее внимание производителей мясной продукции. Известные работы в этом направлении связаны с использованием мяса маралов в технологии натуральных и рубленых полуфабрикатов [5, 7], деликатесной продукции [6, 7].

Технологии производства мясных продуктов из мяса маралов должны обеспечивать сохранение биологической и пищевой ценности. Из разнообразного ассортимента продукции мясоперерабатывающей промышленности следует выделить группу ферментированных продуктов, к которым относятся сырокопченые и сыровяленые изделия. При производстве ферментированных продуктов сырье подвергается воздействию умеренных (не выше 35 °С) и низких (0–4 °С) температур, что гарантирует сохранение биологической ценности, целостности компонентного, микронутриентного и витаминного составов сырья, а также получение продукта повышенной пищевой и биологической ценности [7].

Целью исследований явилась оценка технологической ценности различных частей туши мяса маралов, выбор и обоснование использования отдельных частей от разделки мяса маралов в технологии сырокопченых ферментированных изделий.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований были использованы:

- туши горно-алтайских маралов I категории упитанности (ТУ 9865-001-29734071-03), полученные от животных в возрасте 18–24 месяцев, выращенных в огороженных загонах Горного Алтая, в охлажденном состоянии;
- мякоть и отдельные мышцы, выделенные в процессе обвалки туш.

При проведении исследований производили разделку туш на отруба с учетом тканевого состава, пищевой ценности и органолептических свойств мяса. Морфологический состав отрубов определяли путем обвалки с учетом выхода бескостного мяса и кости [10].

Комплексную оценку технологической значимости мякоти и отдельных мышц проводили на основании изучения химического состава и функционально-технологических свойств мяса маралов.

При проведении экспериментальных исследований использованы методы определения следующих показателей:

- массовой доли влаги по ГОСТ Р 51479-99;
- массовой доли белка по ГОСТ 25011-81;
- массовой доли коллагена по количеству оксипролина в пересчете на белки соединительной ткани с использованием коэффициента пересчета 8,07;
- массовой доли жира по ГОСТ 23042-86 с использованием экстракционного аппарата Сокслета;
- растворимость белков мышечной ткани методом последовательной экстракции водорастворимых белков буферным раствором с pH 7,4 и ионной силой 0,15, солерастворимых буферным раствором с pH 8,25 и ионной силой 0,5, щелочерастворимых – 0,2М NaOH [11] с последующим определением концентрации белка методом Кьельдаля;
- структурно-механических показателей – усилия резания на приборе конструкции Уознера-Братцлера, пластичность методом прессования;
- слабосвязанную влагу методом прессования, долю прочносвязанной влаги по разности массовых долей общей и слабосвязанной влаги.

Гистологический метод определения соотношения мышечной и соединительной тканей в составе сырья основан на вычислении площади тканей, распределенных на поверхности среза исследуемой мышцы. Исследование проводили непосредственно на разрезе при помощи плексигласовой пластины с нанесенной на ней разметочной сеткой.

Исследования проведены в лаборатории Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университета) и производственных условиях на базе мясоперерабатывающего предприятия.

Результаты и их обсуждение

Процесс разделки предусматривал расчленение туш, полутуш на более мелкие части – отрубы по анатомическому признаку, чтобы сохранить целостность мышц и облегчить последующее отделение мяса от костей. При разделке туш маралов были выделены задняя четвертина в виде пистолетного отруба и передняя четвертина без спинной части с пашиной. От задней четвертины отделяли спинно-поясничный отруб, заднюю голяшку; от передней – пашину, реберный и грудной отруба, переднюю голяшку. Удельный вес отрубов составил: тазобедренный – 28,2 %, спинно-поясничный – 11,2 %, лопаточный – 12,8 %, пашина – 3,6 %, реберный – 7,9 %, грудной – 5,3 %, остальные части – 31 %.

В связи с тем, что для изготовления сырокопченых изделий из сырья с неразрушенной структурой используется бескостное мясо без видимых включений соединительной ткани или с содержанием соединительной ткани не более 6 %, была произведена комплексная оценка спинно-поясничного, лопаточного и тазобедренного отрубов, при обвалке которых получают мякоть, соответствующую установленным требованиям.

Исследуемые отрубы подвергали обвалке, в результате чего был установлен морфологический состав отрубов туш маралов (табл. 1).

Таблица 1

Морфологический состав отдельных отрубов туш маралов

Наименование показателей	Спинно-поясничный отруб	Лопаточный отруб	Тазобедренный отруб
Удельный вес отрубов, % к массе туши	11,2	12,8	28,2
Удельный вес мякоти, % к массе отруба	72,3	71,9	82,6
Удельный вес костей, % к массе отруба	27,7	28,1	17,4
Коэффициент мясности	2,61	2,55	4,76

Наибольший удельный вес мякоти в составе сырья установлен для тазобедренного отруба, равный 23,3 %, что в 2,5 и 2,9 раза выше, чем в лопаточном и спинно-поясничных отрубах. Удельный вес костей в лопаточном и спинно-поясничных отрубах оказался выше, чем в тазобедренном, в 1,4 и 1,6 раза соответственно. Выявленный коэффициент мясности отрубов позволяет установить взаимосвязь степени развитости мышечной и костной тканей от выполняемой ими функции при жизни животного, так как при передвижении животного основная работа выполняется тазовыми конечностями.

В результате обвалки мякоти выделялись отдельные мышцы или группы мышц, соответствующие требованиям к мясу высшего и первого сортов.

Из тазобедренного отруба выделяли: двуглавую мышцу – самую крупную мышцу бедра, которая занимает почти всю наружную поверхность задней части бедра; полуперепончатую мышцу – из внутренней части; четырехглавую мышцу бедра – из боковой части, отделенную от переднего края бедренной кости; среднюю мышцу – из группы ягодичных мышц верхней части отруба.

Из спинно-поясничного отруба выделяли длиннейшую мышцу спины и поясницы, расположенную от первого крестцового до первого грудного позвонка вдоль позвоночника, освобождая от прилегающих мышц, выйной связки, жира и грубых пленок и сухожилий.

Из лопаточного отруба выделяли: трехглавую мышцу - из бескостной задней части отруба, которая заполняет треугольное пространство между плечевой и локтевой костями, имеет клиновидную форму; предостную мышцу – из бескостного лопаточного отруба, имеющую конусообразную форму, расположенную спереди от лопаточной кости; заостную и дельтовидную мышцы – сросшиеся друг с другом, расположенные с наружной стороны лопатки позади лопаточной кости; подлопаточную мышцу – большую круглую из внутренней части отруба.

Полученная мякоть представлена мышцами, покрытыми тонкой, очень плотной белой фасцией. На поверхностных мышцах, расположенных преимущественно под кожей в области крупа и поясницы, присутствует белый тугоплавкий жир. Межмышечные и внутримышечные жировые включения в мясе маралов отсутствуют.

Средняя масса отдельных мышц, полученных от разделки одной полутуши массой 45 кг, представлена в табл. 2.

Таблица 2

Выход отдельных мышц при разделке полутуш маралов

Наименование мышц	Выход мышц от разделки, % к массе туши	Средняя масса, полученная от полутуши, кг
Тазобедренный отруб	**23,3**	**10,49**
Четырехглавая мышца	3,8	1,71
Среднеягодичная мышца	3,4	1,53
Двуглавая мышца	4,6	2,07
Полуперепончатая мышца	2,8	1,24
Спинно-поясничный отруб	**8,1**	**3,65**
Длиннейшая мышца спины и поясницы	7,5	3,38
Лопаточный отруб	**9,2**	**4,14**
Трехглавая мышца	3,7	1,67
Подлопаточная мышца	1,0	0,45
Заостная мышца	1,3	0,59
Предостная мышца	1,3	0,59
Задняя и дельтовидная мышцы	1,9	0,86

Наиболее крупным мускулом тазобедренного отруба является двуглавая мышца, масса которой составляет 2070 г, толщиной 18–67 мм. Четырехглавая мышца бедра имела массу до 1710 г, толщину от 40 до 140 мм; среднеягодичная мышца массу до 1530 г, толщину 12–45 мм; полуперепончатая мышца массу до 1240 г, толщину 26–65 мм.

Из спинно-поясничного отруба была отделена длиннейшая мышца спины и поясницы, которая имела массу 3380 г, толщину 45–50 мм.

Из лопаточного отруба в виде отдельной мышцы выделяли трехглавую массой 1670 г, толщиной 60 мм, заостную массой 590 г, толщиной 35 мм, подлопаточную массой 450 г, толщиной 25 мм. Такие мышцы, как предостная, задняя и дельтовидная, имели массу около 400–590 г и толщину 25–30 мм.

Остальную мякоть, получаемую после выделения отдельных мышц, по содержанию соединительной и жировой ткани можно отнести к мясу второго сорта, предназначенному для изготовления колбасных изделий и рубленых полуфабрикатов.

Таким образом, наиболее массивными мышцами, которые можно использовать для изготовления цельномышечных изделий и в первую очередь деликатесной сырокопченой продукции, являются: длиннейшая мышца спины и поясницы, двуглавая, четырехглавая, среднеягодичная, полуперепончатая мышцы бедра, трехглавая мышца грудной части, доля которых составляет 25,8 % от массы туши.

Были проведены гистологические исследования мяса маралов. Данные о микроструктурных особенностях мышц маралов позволили определить содержание мышечной и соединительной тканей, количественное соотношение которых характеризует консистенцию мяса и предопределяет оптимальное направление использования исследуемого мясного сырья. Данные о содержании мышечной и

соединительной тканей в различных мышцах марала представлены в табл. 3.

Таблица 3

Гистологические исследования по содержанию мышечной и соединительной тканей в мышцах маралов

Наименование мышц	Содержание, %	
	мышечной ткани	соединительной ткани
Тазобедренный отруб		
Четырехглавая мышца	88	12
Среднеягодичная мышца	89	11
Двуглавая мышца	85	15
Полуперепончатая мышца	85	15
Спинно-поясничный отруб		
Длиннейшая мышца спины	89	11
Лопаточный отруб		
Трехглавая мышца	87	13
Подлопаточная мышца	85	15
Предостная мышца	87	13
Заостная мышца	87	13
Задняя и дельтовидная мышцы	90	10

Согласно результатам гистологического анализа образцов содержание соединительнотканных прослоек в исследуемых мышцах находится в пределах от 10 до 15 %. Минимальное количество соединительной ткани установлено для задней, дельтовидной, средне-ягодичной мышц и длиннейшей мышцы спины и поясницы. Эти мышцы имеют длинные мышечные волокна, которые характеризуются нежным перимизием, что позволяет характеризовать его как высококачественное нежное мясо и рекомендовать для изготовления деликатесной продукции с неразрушенной структурой. Остальные мышцы имели более развитый перимизий, как внутренний, так и наружный, построены из коротких мышечных волокон, имели перистое строение и ограничения по длине к сокращению. Полученные данные согласуются с проведенными ранее исследованиями в Алтайском государственном аграрном университете по определению динамического и статодинамического типа мышц грудной и тазовой конечностей маралов [12, 13].

Таблица 4

Структурно-механические характеристики мышц маралов

Наименование мышц	Усилие резания, $*10^2$ Н/м	Пластичность, кПа
Тазобедренный отруб		
Четырехглавая мышца	8,01±0,14	37,57±0,52
Среднеягодичная мышца	8,06±0,21	38,49±0,41
Двуглавая мышца	9,86±0,19	36,43±0,39
Полуперепончатая мышца	10,38±0,09	34,83±0,34
Спинно-поясничный отруб		
Длиннейшая мышца спины	9,04±0,18	36,57±0,29
Лопаточный отруб		
Трехглавая мышца	10,07±0,17	36,98±0,47
Подлопаточная мышца	11,23±0,22	34,88±0,54
Предостная мышца	9,46±0,10	35,36±0,39
Задняя и дельтовидная мышцы	8,04±0,15	35,94±0,28

Определение таких показателей, как усилие резания и пластичность (табл. 4), позволило установить прямую зависимость структурно-механических характеристик от гистологических особенностей строения мышц.

Подлопаточная и полуперепончатая мышцы, отличающиеся по своему составу большим содержанием соединительной ткани, имели наибольшие значения показателя усилия резания и наименьшую пластичность. Оценка структурно-механических характеристик показала, что мышцы лопаточного отруба в отличие от мышц тазобедренного отруба и длиннейшей мышцы спины характеризуются более жесткой консистенцией, что обусловлено более высоким содержанием сократительных и структурных белков в связи с функциональными нагрузками, выполняемыми маралами при жизни. В мускулатуре лопаточного отруба преобладают статодинамические мышцы, функцией которых является удержание суставов в разогнутом виде во время остановки и отталкивания для начала движения животного. Однако выявленные различия показателей усилия резания (не более 28 %) и пластичности (не более 9,4 %) можно считать несущественными при оценке структурно-механических характеристик мяса для изготовления сырокопченых изделий.

Выявлено, что по белковому составу мышцы тазобедренного отруба, длиннейшая мышца спины менее однородны по сравнению с мышцами лопаточного отруба, общее содержание белка составляет 19,87÷21,01 %, жира 2,49÷3,60 %, влаги 74,85÷76,54 %. Мышцы лопаточного отруба содержат меньшее количество белка (19,26÷19,99 %), жира (1,90÷2,01 %) и большее количество влаги (77,63÷77,72 %).

Проведенные исследования по изучению химического состава позволили определить показатели качества мышц мяса маралов (табл. 5).

Таблица 5

Качественные показатели мышц марала

Наименование мышц	Соотношение вода:белок	Содержание коллагена, %	Содержание жира, %
Тазобедренный отруб			
Четырехглавая мышца	3,84	2,12±0,11	3,21±0,13
Среднеягодичная мышца	3,80	1,84±0,12	2,73±0,22
Двуглавая мышца	3,56	3,31±0,21	3,60±0,07
Полуперепончатая мышца	3,65	3,66±0,31	2,42±0,43
Спинно-поясничный отруб			
Длиннейшая мышца спины	3,80	1,73±0,12	2,49±0,24
Лопаточный отруб			
Трехглавая мышца	3,94	2,11±0,23	1,90±0,34
Подлопаточная мышца	3,98	3,13±0,44	2,60±0,33
Предостная мышца	4,03	2,84±0,73	2,05±0,47
Заостная мышца	4,01	2,74±0,68	1,95±0,15
Задняя и дельтовидная мышцы	3,87	1,98±0,61	1,98±0,11

Показатель соотношения вода:белок в мышцах тазобедренного отруба имел меньшие значения (3,56–3,84) по сравнению с мышцами лопаточного отруба (3,87–4,03). По содержанию неполноценного белка коллагена исследуемые мышцы отличаются незначительно. Большее количество соединительнотканных белков содержится в двуглавой, полуперепончатой и подлопаточной мышцах.

При изготовлении сырокопченых изделий принципиальное значение имеет исследование форм связи влаги. В процессе ферментации свободная влага необходима для обеспечения метаболической деятельности микроорганизмов, участвующих в формировании качественных характеристик продуктов, и проявления активности выделяемых ферментов. Количество слабо- и прочносвязанной влаги в мышцах маралов представлено на рис. 1.

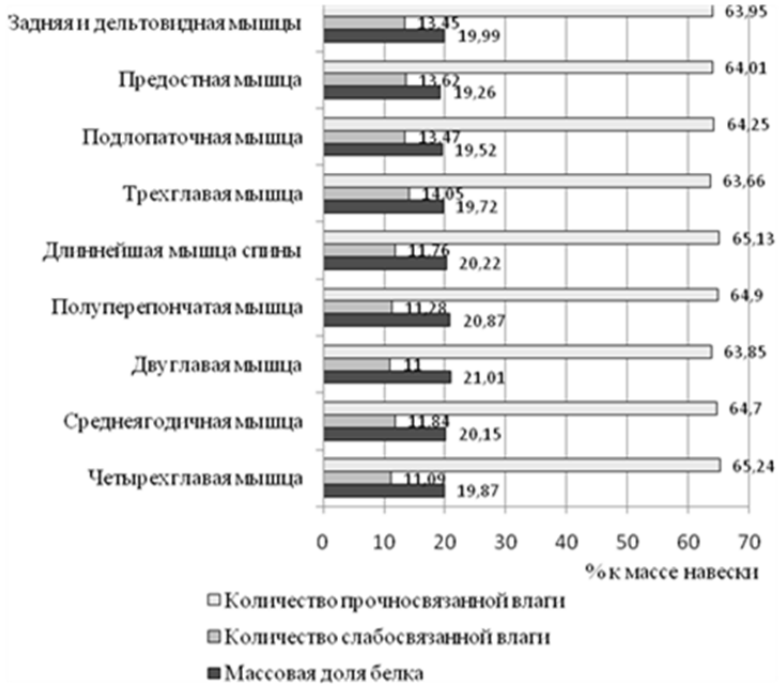

Рис. 1. Влагосвязывающая способность мышц маралов

Результаты исследований свидетельствуют, что в целом содержание прочносвязанной влаги в исследуемых мышцах изменяется в пределах от 63,66 до 64,70 %. По мере уменьшения в составе мышц белков наряду с увеличением доли белков соединительной ткани количество слабосвязанной влаги увеличивается. Так, в образцах лопаточного отруба количество слабосвязанной влаги в среднем на 2,35 % меньше, чем в мышцах тазобедренного отруба.

В связи с тем, что водосвязывающая способность мышечной ткани зависит от особенностей строения мышц, количественного содержания белков и проявления их гидрофильных свойств, выполнена оценка растворимости белков мяса маралов (табл. 6).

Таблица 6

Растворимость белков мяса маралов

Наименование мышц	Содержание фракций белков, мг/г ткани		
	водорастворимые	солерастворимые	щелочерастворимые
Тазобедренный отруб			
Четырехглавая мышца	80,48±0,25	61,61±0,42	9,91±0,58
Среднеягодичная мышца	81,60±0,62	62,65±0,15	10,08±0,79
Двуглавая мышца	85,04±0,13	65,03±0,54	10,50±0,32
Полуперепончатая мышца	84,48±0,57	64,61±0,31	11,44±0,41
Спинно-поясничный отруб			
Длиннейшая мышца спины	82,88±0,21	65,66±0,45	10,11±0,22
Лопаточный отруб			
Трехглавая мышца	79,97±0,65	59,16±0,27	11,86±0,14
Подлопаточная мышца	89,08±0,25	58,60±0,30	11,76±0,58
Предостная мышца	78,04±0,19	59,78±0,44	11,63±0,45
Задняя и дельтовидная мышцы	80,96±0,44	59,97±0,75	11,99±0,32

Согласно полученным данным общее количество извлекаемых из мышечной ткани белков (от 149,45 до 160,57 мг/г) составляет от 76,40 до 81,68 % от их общего содержания. Максимальная степень извлечения около 40 % достигается при использовании буферного раствора с низкой ионной силой (0,15). При использовании данного буферного раствора в растворенное состояние в большем количестве переходят саркоплазматические белки: миоглобин, миоальбумин, белки миогеновой фракции, глобулин X, ферменты и частично миофибриллярные, в том числе легкие цепи миозина, кальмодулин, тропонин TnC.

Установлена низкая степень извлечения солерастворимых белков, равная 30–35 %, что составляет 60 % от их предполагаемого содержания. Полученная зависимость с большой долей вероятности объясняется межмолекулярным взаимодействием белков при формировании сократительных и структурных элементов клетки – миофибрилл.

Вместе с тем следует отметить, что в мышцах тазобедренного отруба доля растворимых белков буферными растворами с низкой ионной силой (0,15) и с высокой ионной силой (0,5) не уступает значениям, характерным для длиннейшей мышцы спины. Растворимость белков трехглавой, предостной и дельтовидной мышц лопаточного отруба оказалась ниже растворимости белков длиннейшей мышцы спины на 4,8 %, 5,8 %, 3,6 % соответственно. Полученные данные согласуются с данными исследованиями структурно-механических характеристик и водосвязывающей способности изучаемых мышц.

На основании изучения морфологического состава и проведенных гистологических исследований установлено, что исследуемые мышцы лопаточного, спинно-поясничного и тазобедренного отрубов соответствуют требованиям, предъявляемым к сырью высшего сорта, из которых целесообразно изготавливать в первую очередь продукты деликатесной группы, а именно сырокопченые и сыровяленые изделия.

Микроструктурные особенности, а также небольшие размеры заостной, предостной, задней и дельтовидной мышц статодинамического типа, имеющие более развитый перимизий, перистое строение, короткие мышечные волокна, определяют их химический состав и функционально-технологические свойства и ограничивают возможность использования для изготовления цельномышечной продукции. Использование такого сырья предпочтительно для выработки продуктов из измельченного мяса, технология которых предусматривает ферментацию измельченного сырья и получение реструктурированных продуктов, не подвергаемых нагреву.

Список литературы

1. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – Введ. 2008-12-18. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. – 50 с.
2. Аграрные рынки: итоги 2015 г. и перспективы 2016 г. от ИКАР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ikar.ru/lenta/564.html#meat.
3. Александренко, Т.В. Биологическая полноценность мяса диких оленей Сибири / Т.В. Александренко, В.Г. Шелепов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 5–6 февр. 2009 г. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – Кн. 3. – С. 10–12.
4. Дикие олени Алтайского края и перспективы их хозяйственного использования: монография / В.А. Охременко, С.С. Ли, С.В. Пищулин, В.Д. Ушаков. – Барнаул: Изд-во Упр. Россельхознадзора по Алтайскому краю и Республике Алтай, 2006. – 134 с.
5. Узаков, Я.М. Анализ мясной продуктивности и морфологического состава туш маралов / Я.М. Узаков, Л.А. Каимбаева // Мясная индустрия. – 2012. – № 4. – С. 44–46.
6. Осипова, М.О. Исследование и разработка ферментированного продукта ускоренного способа производства из мяса маралов: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.18.04: защищена 19.12.13 / Осипова Мария Олеговна. – Кемерово, 2013. – 20 с.
7. Узаков, Я.М. Использование мяса и субпродуктов маралов в производстве мясных изделий / Я.М. Узаков, Л.А. Каимбаева // Мясная индустрия. – 2015. – № 8. – С. 40–43.
8. Composition and some quality characteristic of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer / E.C. Triumf, R.W. Purchas, M. Melnik et al. // Meat Sci. – 2012. - №1. – P. 122-129.
9. Wiklund, E. Seascual variation in red deer (Cervus elaphus) venison (M. longissimus dorsi) drip loss, calpain activity, colour and teuderness / E. Wiklund, P. Dobbie, A. Stuart, R.P. Littlejohn // Meat Sci. – 2010. – №3. – P. 720-727.
10. Новая схема разделки говядины на отрубы / А.Б. Лисицын [и др.] // Мясная индустрия. – 2005. – № 4. – С. 41–43.
11. Nahar, M.K. Effect of Buffer and pH on the Protein Extraction for Chicken Meat/ M.K. Nahar, Z. Zakaria, U. Hashim // Advanced Materials Research. - 2013. - Vol. 795. - pp. 206-210.
12. Малафеев, Ю.М. Характеристика мышц грудной конечности у маралов / Ю.М. Малафеев, Н.И. Рядинская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2006. – № 2 (22). – С. 39–42.
13. Малафеев, Ю.М. Характеристика некоторых мышц тазовой конечности маралов в связи с мясной продуктивностью / Ю.М. Малафеев, А.В. Полтев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 2 (52). – С. 40–42.

COMPREHENSIVE STUDY OF MARAL MEAT TO JUSTIFY ITS USE FOR MEAT DELICACY TECHNOLOGY

O.M. Myshalova*, G.V. Gurinovich, Yu.S. Gurikova

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

**e-mail: meat@kemtipp.ru*

Received: 09.06.2016
Accepted: 20.07.2016

The meat of the Altai marals is an exclusive raw material for production of fermented meat products, as it has special dietary properties because of the large number of complete protein, low fat content, rich mineral composition and should be used for the production of delicacies. The aim of our research was to assess the technological value of different parts of the maral meat carcass, to select and justify the use of certain parts of meat butchering in the technology of uncooked smoked fermented products. Comprehensive assessment was carried out on the basis of tissue structure study, histological studies, nutritional value, physico-chemical and functional-technological properties of boneless meat of certain parts of a carcass and individual muscles. To determine parameters under study standard and original methods were applied. The results of determining the morphological structure and cut yield from the combined butchering of Altai marals are presented in the article. New data characterizing the ratio of muscular and connective tissue in certain muscles, and interrelated indices of food and biological value, structural and mechanical properties are indicated too. Technological properties of muscles of different nutritional value and composition of tissue, values of solubility of muscle proteins were studied. Based on the comprehensive research, recommendations on rational use of raw materials, among which is the premium class products manufacture including fermented uncooked smoked delicacies are given. It was found that for the manufacture of minced meat fermented products trans- and pre-spinal muscles of maral shoulder, back and deltoid muscles are particularly suitable, because they are small in size, have less developed perimysium, high degree of water-soluble and salt-soluble proteins extraction. All this best meets the needs of rational use of maral meat having high technological and biological potential.

Maral meat, butchering of maral carcass, fabric composition of maral meat, functional and technological properties, solubility of proteins, smoked products

References

1. *MR 2.3.1.2432-08. Normyi fiziologicheskih potrebnostey v energii i pischevyih veschestvah dlya razlichnyih grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii. Metodicheskiye rekomendatsii* [Methodical recommendations 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs for energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation]. Moscow, Federal'nyy tsentr gigiyeny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2008. 50 p.

2. *Agrarnyye rynki: itogi 2015 g. i perspektivy 2016 g. g. ot IKAR* [Agricultural market: results of 2015 and prospects for 2016 by ICAR]. Available at: http://ikar.ru/lenta/564.html#meat. (accessed 20 February 2016).

3. Aleksandrenko T.V., Shelepov V.G. Biologicheskaya polnotsennost' myasa dikikh oleney Sibiri [Biological full value of meat of wild deer of Siberia]. *Materialy IV mezhdunarodnoy nauch.-prakt. konf.* «*Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaystvu*» [Proc. of the IV Intern. Sci. and Prac. Conf. "Agrarian science – to agriculture"]. Barnaul, 2009, vol. 3, pp. 10–12.

4. Ohremenko V.A., Lee S.S., Pishchulin S.V., Ushakov V.D. *Dikiye oleni Altayskogo kraya i perspektivy ikh khozyaystvennogo ispol'zovaniya* [Wild deer of Altai Territory and the prospects for their practical use]. Barnaul, Rossel'-khoznadzora po Altayskomu Krayu i Respublike Altay Publ., 2006. 134 p.

5. Uzakov Ya.M., Kaimbaeva L.A. Analiz myasnoy produktivnosti i morfologicheskogo sostava tush maralov [Analysis of meat productivity and morphological composition of carcasses of maral meat]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2012, vol. 4, pp. 44–46.

6. Osipova O.M. *Issledovaniye i razrabotka fermentirovannogo produkta uskorennogo sposoba proizvodstva iz myasa maralov. Avtoref. diss. kand. tekhn. nauk* [Research and development of the fermented product of the accelerated production method from meat of marals. Cand. eng. sci. thesis], Kemerovo, 2013. 20 p.

7. Uzakov Ya.M., Kaimbaeva L.A. Ispol'zovaniye myasa i subproduktov maralov v proizvodstve myasnykh izdeliy [The use of meat maral and offal of in the production of meat products]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2015, vol. 8, pp. 40–43.

8. Triumf E.C., Purchas R.W., Melnik M. et al. Composition and some quality characteristic of the longissimus muscle of reindeer in Norway compared to farmed New Zealand red deer. *Meat Sci.*, 2012, vol. 1, pp. 122–129.

9. Wiklund E., Dobbie P., Stuart A., Littlejohn R.P. Seascual variation in red deer (Cervus elaphus) venison (M. longissimus dorsi) drip loss, calpain activity, colour and teuderness. *Meat Sci.*, 2010, vol. 3, pp. 720–727.

10. Lisitsyn A.B., Mittelshteyn T.M., Sus I.V., Neburchilova N.F., Bulychev I.N. Novaya skhema razdelki govyadiny na otruby [The new scheme of cutting beef cuts]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2005, vol. 4, pp. 41–43.

11. Nahar M.K., Zakaria Z., Hashim U. Effect of Buffer and pH on the Protein Extraction for Chicken Meat. *Advanced Materials Research*, 2013, vol. 795, pp. 206–210.

12. Malafeev Y.M., Ryadinskya N.I. Kharakteristika myshts grudnoy konechnosti u maralov [Characteristics of the muscles in the thoracic limbs marals]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], 2006, vol. 2 (22), pp. 39–42.

13. Malafeev Yu.M., Poltev A.V. Kharakteristika nekotorykh myshts tazovoy konechnosti maralov v svyazi s myasnoy produktivnost'yu [Characteristica of some of the muscles of the pelvic limb marals in connection with the meat productivity]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], 2009, vol. 2 (52), pp. 40–42.

Дополнительная информация / Additional Information

Мышалова, О.М. Комплексные исследования мяса маралов для обоснования использования в технологии деликатесной продукции / О.М. Мышалова, Г.В. Гуринович, Я.С. Гурикова // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 42. – № 3. – С. 38–45.

Myshalova O.M., Gurinovich G.V., Gurikova Yu.S Comprehensive study of maral meat to justify its use for meat delicacy technology. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2016, vol. 42, no. 3, pp. 38–45. (in Russ.).

Мышалова Ольга Михайловна
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии мяса и мясных продуктов, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru

Гуринович Галина Васильевна
д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой технологии мяса и мясных продуктов, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru

Гурикова Яна Сергеевна
аспирант кафедры технологии мяса и мясных продуктов, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru

Olga M. Myshalova
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology Meat and Meat Products, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia,
phone: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru

Galina V. Gurinovich
Dr.Sci.(Eng.), Professor, Head of Department of Meat and Meat Products Technology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru

Yana S. Gurikova
Postgraduate Student of the Department of the Technology Meat and Meat Products, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University)), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru