

УДК 639.247.45

**Морские млекопитающие как сырьё для
производства пищевой продукции***З.В. Слапогузова, А.И. Болтнев, А.Г. Абдурахманов, Л.Х. Вафина*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва)

e-mail: slapoguzova@vniro.ru

Морские млекопитающие и промышленное рыболовство являются конкурентами за ресурсы в морских экосистемах. Добыча части морских млекопитающих снизит конкуренцию и автоматически увеличит ресурсную базу рыболовства на 0,5–1,0 млн т в год. Промысел морских млекопитающих (в частности, тюленей) позволит получить примерно 15–20 тыс. т продукции, треть из которой составит мясо, которое является высокобелковым сырьем, с небольшим содержанием жира и значительным количеством минеральных веществ, особенно железа. Последнее обстоятельство делает это сырьё значимым для больных, страдающих различными формами малокровия. Изучение кулинарно-технологических свойств показало, что из всех видов тепловой обработки оптимальной для мяса тюленя является варка. В варёном виде, а тем более в кулинарных изделиях, по вкусу и запаху его трудно отличить от говядины. Учитывая существующий дефицит белка животного происхождения и большие запасы морских млекопитающих на лежбищах Чукотки (результат запрета их вылова в течение нескольких лет), можно предположить, что в будущем это сырьё станет неоценимым подспорьем в расширении ассортимента белковой пищи для населения не только Крайнего Севера, но и всего дальневосточного региона. В настоящее время экономическая эффективность переработки тюленей очень низка, так как они используются только для получения шкур и кожи. Разработка новых технологий переработки нетрадиционного сырья внесёт значительный вклад в решение актуальной проблемы — поиск новых источников белка животного происхождения. Комплексная переработка морских млекопитающих (производство пищевой продукции, кормовой муки, меховых изделий и кожи) позволит сделать переработку морских млекопитающих экономически эффективной.

Ключевые слова: морские млекопитающие, морской заяц, мясо тюленя, химический состав, биологическая ценность.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из незаслуженно забытых направлений промышленного рыболовства является морской зверобойный промысел, или добыча морских млекопитающих в коммерческих целях. В своё время этот промысел давал более 1 млн т продукции (включая китообразных в Южном океане), которая использовалась

в отечественной промышленности, например, мясо китов направлялось на пищевые цели. Однако в кризисные 1980–1990-е гг. коммерческий промысел морских млекопитающих практически прекратился. Сначала был остановлен промысел китов (середина 1980-х гг.) по причине их низкой численности, затем — промысел тюленей, продукция которых из-за низ-

кой степени переработки не окупала затраты на проведение промысловых операций [Болтнев и др., 2012].

В настоящее время промысел морских млекопитающих сохранился лишь в удалённых районах Крайнего Севера и Дальнего Востока как форма самообеспечения коренного населения продовольствием и другой продукцией. Наибольшее развитие аборигенный промысел морских млекопитающих имеет в настоящее время на Чукотке, где выделяемые Росрыболовством квоты используются на 80–90%. Коренное население использует мясо морских млекопитающих в пищу и для кормления ездовых собак, шкуры — для производства национальной одежды, упряжи для собак, сувенирного производства и т.п. Таким образом, промысел морских млекопитающих уже сейчас позволяет решать определённые проблемы обеспечения продовольствием населения и создание рабочих мест в труднодоступных районах Крайнего Севера и Дальнего Востока, тем самым решая стратегическую задачу по обеспечению присутствия населения и производственной деятельности на удалённых рубежах России.

Возрождение морского зверобойного промысла в России в полном объёме позволит значительно повысить эффективность использования водных биологических ресурсов. Надо понимать, что морские млекопитающие потребляют в пищу ценных промысловых рыб и другие водные биоресурсы, которые являются объектами рыболовства. Общий объём потребления водных биоресурсов морскими млекопитающими по отдельным регионам превышает промышленный вылов водных биоресурсов: например, в Охотском море тюлени и киты потребляют более 5 млн т рыбы и беспозвоночных [Болтнев и др., 2012].

Отлов части морских млекопитающих из морских экосистем автоматически увеличит ресурсную базу рыболовства на 0,5–1,0 млн т в год (по ценным промысловым объектам ВБР), что приведёт к повышению эффективности использования водных биоресурсов в стране. С другой стороны, это вовлечение в народное хозяйство неиспользуемых и малоиспользуемых водных биоресурсов. Рекомендуемый вылов морских млекопитающих

на 2015 г. составляет более 60,0 тыс. голов, он может быть увеличен до 150–200 тыс. голов при проведении соответствующих ресурсных исследований. Это составит примерно 15–20 тыс. т продукции, треть из которой составит мясо, которое является высокобелковым сырьём, с небольшим содержанием жира и значительным количеством минеральных веществ, особенно железа. Расчёты специалистов свидетельствуют, что использование мяса морских млекопитающих в пищу сразу делает их промысел экономически эффективным. Кроме того, промысел может дать сырьё для пушно-меховой, кожевенной, медицинской, фармацевтической, косметической и парфюмерной промышленности, доход от него будет мультилицироваться в зависимости от глубины его переработки. Целью данной работы является демонстрация путей использования мяса морских млекопитающих в пищевых целях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Морской заяц, или лахтак, (*Erignathus barbatus*, Erxleben, 1777) — представитель рода морских зайцев семейства настоящие тюлени. Морские зайцы — самые крупные настоящие тюлени, встречающиеся на Камчатке. Длина тела животных достигает 240 см, различия в размерах самок и самцов очень незначительные. Вес наиболее крупных особей составляет до 360 кг, в среднем самцы на 25–35 кг тяжелее самок [Справочник по химическому составу..., 1999].

Объектом исследований являлось мясо морского зайца (лахтака) *Erignathus barbatus*. Подготовку средней пробы проводили по ГОСТ 7631; определение содержания влаги, жира и минеральных веществ — в соответствии с ГОСТ 7636. Массовую долю белка определяли на автоматическом анализаторе Kjeltec, модель 2300 (фирма Foss Tecator, Швеция).

Содержание хлорорганических пестицидов (ГХЦГ и ДДТ) определяли по МУ № 3151–84 и М. А. Клисенко, т. 1, соответственно; концентрацию токсичных металлов — методом атомной адсорбции на атомно-адсорбционном спектрофотометре Shimadzu AA 7601 с подготовкой проб: для определения ртути —

по ГОСТ 26927–86; свинца и кадмия — по ГОСТ 30178–96. Жирнокислотный состав липидов анализировали методом ГЖХ на приборе GC-17 фирмы Shimadzu. Аминокислотный состав определяли на автоматическом аминокислотном анализаторе фирмы Hitachi с последующей компьютерной обработкой данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В мясе ластоногих содержится полноценный белок, безлимитный по отдельным незаменимым аминокислотам, доля которого превышает 24% от нативной массы (для сравнения: у говядины I категории данный показатель составляет в среднем 18,9%, у свинины мясной — 14,6%, у жирной свинины — 11,4%, у баранины I категории — 16,3%). В мышечной ткани ластоногих содержание миоглобина, а значит, легкоусвояемого гемового железа в среднем в 10 раз выше, чем в мясе сельскохозяйственных животных. Содержание железа здесь достигает 9–12 мг на 100 г, что почти в 2 раза больше, чем в говяжьей печени (табл. 1).

Таблица 1. Показатели содержания железа в некоторых пищевых продуктах

Продукт	Содержание железа, мг/100 г продукта
Мясо моржа тихоокеанского	10,4–12,6
Мясо акибы	9,5–11,1
Мясо ларги	9,3–11,3
Мясо лахтака	9,0–11,0
Мясо северного морского котика	9,4–11,5
Мясо крылатки	9,2–11,3
Говядина I категории	2,6
Свинина I категории	2,3
Куры I категории	3,0
Печень говяжья	6,9
Яйцо куриное	2,5
Минтай	0,8
Треска	0,7

Мясо ластоногих отличает высокое содержание витамина А и витаминов группы В, а также высокое содержание минеральных элементов, в том числе эссенциальных. Энергетическая цен-

ность мяса морских животных ниже, чем у сельскохозяйственных, что обусловлено малым содержанием жира [Уильямс, Сэндерс, 2000].

Мясо ластоногих, в отличие от мяса крупного рогатого скота, имеет крупные волокна, более тёмную окраску и развитую систему толстых соединительных плёнок. Тёмно-красную окраску мясо приобретает за счёт высокого содержания в мышцах растворимого в воде белка миоглобина, окрашивающего мышцы в красный цвет.

Исследования медико-биологических аспектов пищевого использования ластоногих свидетельствуют о перспективах как в общественном и индивидуальном, так и в диетическом, лечебном и лечебно-профилактическом питании [Мошенский, Владыкина, 2009].

Проблема дефицита животного белка, ставшая в настоящее время одной из главных, требует от работников пищевой промышленности бережного отношения к ресурсам живой природы и рационального их использования, поиска новых источников животного белка.

Исследование химического состава мяса морских млекопитающих показало, что оно является высокобелковым сырьём, с небольшим содержанием жира и значительным количеством минеральных веществ, особенно железа. Последнее обстоятельство делает это сырьё значимым для больных, страдающих различными формами малокровия.

Особенностью строения организма морских млекопитающих является то, что весь жир у них концентрируется под верхним покровом, а мышечная масса остаётся почти без жира. То есть природа дарит нам естественный диетический продукт, который после соответствующей тепловой обработки напоминает высококачественную говядину [Строкова, Диденко, 1987].

Сотрудниками лаборатории ВНИРО-ТЕСТ ФГБНУ «ВНИРО» проведены исследования химического состава мяса морского зайца (табл. 2).

Из таблицы видно, что высокая белковая эффективность мяса морского зайца сочетается со сравнительно низкими показателями его энергетической ценности, что позволяет рассматривать данное сырьё как перспективное для получения пищевых продуктов целенаправленного использования.

Таблица 2. Химический состав мяса морского зайца

Объект исследования	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал
	Влага	Белок	Жир	Зола	
Мясо морского зайца	68,3±0,8	26,0±0,2	4,1±0,05	1,2±0,01	141

Таблица 3. Микробиологические показатели мяса морского зайца

Образец	КМАФАнМ, КОЕ в 1,0 г		БГКП (coliформы) в 0,001 г		<i>Staphylococcus aureus</i> в 0,01 г		Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	
	норма	факт.	норма	факт.	норма	факт.	норма	факт.
Мясо морского зайца	5,0×10 ⁵	5,4×10 ²	не доп.	не выд.	не доп.	не выд.	не доп.	не выд.

При проведении микробиологических исследований мяса морского зайца было установлено, что оно полностью соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078–01 (табл. 3).

Как известно, биологическая ценность белковой пищи определяется содержанием в белках незаменимых аминокислот: треонина, метионина, валина, лейцина, изолейцина, лизина, фенилаланина, триптофана и гистидина. Человеческий организм должен получать с пищей

биологически необходимый минимум незаменимых аминокислот, в частности таких, как лизин и метионин.

Мясо ластоногих богато белками. По общему содержанию аминокислот белки морских млекопитающих относятся к полноценным. У ластоногих, как и у наземных животных, сухое, беззольное и обезжиренное вещество мышц почти целиком (90–98%) состоит из белка [Строкова, Диценко, 1987].

Таблица 4. Аминокислотный состав (г/100 г белка) и аминокислотный скор (%) белков мяса морского зайца

Аминокислоты	Шкала ФАО/ВОЗ [2007]		Мясо морского зайца	
	г/100 г	%	г/100 г	%
<i>Незаменимые</i>				
Треонин	4,0	100	4,68	117
Валин	5,0	100	5,22	104
Метионин + цистин	3,5	100	2,25	64
Изолейцин	4,0	100	4,67	117
Лейцин	7,0	100	9,47	135
Фенилаланин + тирозин	6,0	100	6,97	116
Лизин	5,5	100	8,84	161
Триптофан	1,0	100	–	–
<i>Заменимые</i>				
Аспаргиновая кислота			10,70	
Серин			4,11	
Глутаминовая кислота			18,49	
Пролин			4,12	
Глицин			4,82	
Аланин			6,07	
Гистидин			2,72	
Аргинин			6,52	

Приведённые в табл. 4 результаты показывают, что белки морского зайца представлены полным набором незаменимых и заменимых аминокислот.

Из таблицы видно, что белки мяса морского зайца содержат все незаменимые аминокислоты, суммарное количество которых равно 42,1 г/100 г белка.

Отмечено достаточно высокое содержание таких незаменимых аминокислот, как лейцин и лизин. Анализ белков мяса тюленя в сравнении с идеальным белком по шкале ФАО/ВОЗ показывает, что по содержанию почти всех аминокислот оно превосходит идеальный белок, это не относится только к метионину, значение аминокислотного скора которого составляет 64%.

Следует отметить, что при гидролизе белков, предшествующем аминокислотному анализу, цистин и метионин подвержены значительному разрушению.

Жирнокислотный состав липидов мяса тюленя представлен насыщенным кислотами (27,67%), мононенасыщенным (62,2%) и полиненасыщенным (9,77%) (табл. 5). Среди насыщенных жирных кислот доминируют пальмитиновая (17,02%), стеариновая (3,30%) и миристиновая (5,88%) кислоты.

Образцы мяса морского зайца были исследованы на содержание токсичных элементов и пестицидов (табл. 6). Исследования показали, что содержание токсичных элементов и пестицидов в образцах мяса морского зайца значительно ниже показателей безопасности, регламентируемых СанПиН 2.3.2.1078–01 для морских млекопитающих.

Учитывая все достоинства мяса морского зайца, его можно использовать в детском и диетическом питании, для производства кулинарной продукции как на рыбоперерабатывающих предприятиях, так и на предприятиях общественного питания.

В настоящее время наблюдается повышенный спрос на готовые блюда или полуфабрикаты, максимально готовые к употреблению: фаршевую продукцию, продукцию горячего копчения, пищевые продукты вторичных форм. Фарши из мяса морских млекопитающих открывают новые возможности в области рационального использования сырья.

Таблица 5. Жирнокислотный состав липидов мяса морского зайца

Наименование кислоты	Шифр	% от суммы
<i>Насыщенные:</i>		
Лауриновая	12:0	0,17
Тридекановая	13:0	0,11
Миристиновая	14:0	5,88
Пентадециловая	15:0	0,35
Пальмитиновая	16:0	17,02
Гептадекановая	17:0	0,20
Стеариновая	18:0	3,30
Арахиновая	20:0	0,21
Докозановая	22:0	0,04
Тетракозановая	24:0	0,39
<i>Мононенасыщенные:</i>		
Миристоолеиновая	14:1	0,41
Пальмитоолеиновая	16:1	6,64
Олеиновая	18:1	35,75
Эйкозеновая	20:1	13,19
Эруковая	22:1	6,21
<i>Полиненасыщенные:</i>		
Линолевая	18:2	1,16
Эйкозадиеновая	20:2	0,15
Докозадиеновая	22:2	0,11
Линоленовая	18:3	0,90
Эйкозатриеновая	20:3	0,80
Арахидоновая	20:4	0,19
Эйкозапентаеновая	20:5	2,38
Докозапентаеновая	22:5	1,12
Докозагексаеновая	22:6	2,96
<i>Сумма:</i>		
насыщенных		27,67
мононенасыщенных		62,20
полиненасыщенных		9,77

Таблица 6. Показатели безопасности мяса морского зайца

Наименование показателя	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Фактически
Токсичные элементы:		
Кадмий	0,2	0,01
Свинец	5,0	0,06
Мышьяк	0,1	0,02
Ртуть	0,5	<0,01
Пестициды:		
ГХЦГ (α , β , γ)	0,1	0,0011
ДДТ и метаболиты	0,1	0,0167

Нами разработаны рекомендации на следующую продукцию из мяса тюленя: мясо тюленя в желе, паштеты из мяса тюленя, колбасные изделия (колбаса варёная, сосиски). Сотрудниками Центра научно-экспериментальных технологий ФГБНУ «ВНИРО» изготовлены опытные образцы этой продукции (рис. 1), которые были продегустированы специалистами института. Все образцы были одобрены и получили хорошие оценки. Наивысший балл получили образцы продукции «Мясо тюленя в желе» и «Колбаса варёная».

При изготовлении опытных образцов продукции мясо подвергали специальной обработ-

ке, которая позволила получить конечный пищевой продукт достаточно высокого качества.

Размораживание мяса тюленя проводили в пресной воде при температуре 10–15 °С, периодически меняя воду. Соотношение воды и мяса при размораживании — 3:1. При размораживании блоки мяса распадаются на отдельные куски, которые необходимо тщательно зачистить от остатков жировой ткани, соединительно-тканых пленок и крупных кровеносных сосудов.

Порционировали мясо тюленя для варки на куски массой 500–600 г. После порционирования кусочки мяса промывали в течение 5–7 мин, давали стечь лишней влаге и направляли на тепловую обработку (варку) или измельчение. Варку проводили следующим образом: подготовленное мясо тюленя закладывали в горячую воду (на 1 кг мяса 3 л воды) и варили при слабом кипении 1–1,5 ч. Для улучшения вкуса и аромата варёного мяса в бульон при варке добавляли морковь и репчатый лук. Варёное мясо следует охлаждать в бульоне, после чего оно становится более сочным и нежным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённых исследований установлено, что мясо морского зайца является ценным сырьём для производства пищевой

**Рис. 1.** Продукция из мяса тюленя

продукции. Изучение кулинарно-технологических свойств позволяет сделать вывод, что из всех видов тепловой обработки оптимальной для мяса тюленя является варка. В варёном виде, а тем более в кулинарных изделиях, по вкусу и запаху его трудно отличить от говядины.

Учитывая существующий в наши дни дефицит белка животного происхождения и большие запасы морских млекопитающих на лежбищах Чукотки (результат запрета их вылова в течение нескольких лет), можно предположить, что в будущем это сырьё станет неоценимым подспорьем в расширении ассортимента белковой пищи для населения не только Крайнего Севера, но и всего дальневосточного региона. Внедрение кулинарных изделий из мяса тюленя в системе общественного питания значительно расширит и обогатит меню фирменных ресторанов.

В настоящее время экономическая эффективность переработки тюленей очень низка, так как они используются только для получения шкур и кожи.

Разработка новых технологий переработки нетрадиционного сырья внесёт значительный вклад в решение актуальнейшей проблемы, а именно в поиск новых источников белка животного происхождения; комплексная переработка морских млекопитающих (производство пищевой продукции, БАД, кормовой муки, меховых изделий и кожи) позволит сделать переработку морских млекопитающих экономически эффективной.

ЛИТЕРАТУРА

- Болтнев А.И., Бородин Р.Г., Бизиков В.А. 2012. Ресурсы морских млекопитающих в России и перспективы их промысла // Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России». № 4 (124). С. 35–41.
- Мошенский А.А., Владыкина Т.В. 2009. Основные результаты изучения медико-биологических аспектов пищевого использования морских млекопитающих отряда ластоногих // Тихоокеанский медицинский журнал. № 1. С. 67–79.
- Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих. 1999. М.: Изд-во ВНИРО. 262 с.
- Строкова Л.В. 2001. Пищевое использование дальневосточных ластоногих. Владивосток: Изд-во ДВГЭУ. 100 с.
- Строкова Л.В., Диденко А.П. 1987. Мясо ластоногих — пищевое сырье // Научно-технический прогресс в общественном питании. Материалы научной конференции. М.: ВНИИТП. С. 26–27.
- Уильямс К., Сэндерс Т. 2000. Связь между здоровьем и потреблением белка, углеводов и жира // Вопросы питания. № 3. С. 54–57.
- REFERENCES**
- Boltnev A.I., Borodin R.G., Bizikov V.A. 2012. Resursy morskikh mlekopitayushchih v Rossii i perspektivy ikh promysla [The resources of marine mammals in Russia and prospects of their fishing] // Byulleten' "Ispol'zovanie i okhrana prirodnyh resursov v Rossii". № 4 (124). S. 35–41.
- Moshenskij A.A., Vladykina T.V. 2009. Osnovnye rezul'taty izuchenija mediko-biologicheskikh aspektov pishchevogo ispol'zovaniya morskikh mlekopitayushchih otryada lastonogih [The main results of the study of medical and biological aspects of marine mammals as a detachment pinnipeds food] // Tikhookeanskij meditsinskij zhurnal. № 1. S. 67–79.
- Spravochnik po khimicheskому sostavu i tekhnologicheskim svojstvam vodoroslej, bespozvonochnyh i morskikh mlekopitayushchih [Handbook of chemical composition and technological properties of algae, invertebrates and marine mammals]. 1999. M.: Izd-vo VNIRO. 262 s.
- Strokova L. V. 2001. Pishchevoe ispol'zovanie dal'nevostochnyh lastonogi [Food use Far pinnipeds]. Vladivostok: Izd-vo DVGEU. 100 s.
- Strokova L. V., Didenko A. P. 1987. Myaso lastonogih pishchevoe syr'e [Meat of pinnipeds food raw materials] // Nauchno-tehnicheskij progress v obshchestvennom pitaniu. Materialy nauchnoj konferentsii. M.: VNIITP. S. 26–27.
- Uil'yams K., Senders T. 2000. Svyaz' mezhdu zdorov'iem i potrebleniem belka, uglevodov i zhira [The link between health and the consumption of protein, carbohydrates and fat] // Voprosy pitaniya. № 3. S. 54–57.

Поступила в редакцию 02.06.15 г.
Принята после рецензии 10.06.15 г.

Marine mammals as raw materials for food production

Z. V. Slapoguzova, A. I. Boltnev, A. G. Abdurakhmanov, L. Kh. Vafina

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI “VNIRO”, Moscow)

Marine mammals and fisheries is a competition for resources in marine ecosystems. Extraction of the marine mammals in marine ecosystems will reduce competition and will automatically increase the resource base of fisheries at 0.5–1.0 million tons per year. Exploitation of marine mammals provides an around 15–20 thousand tons of production, a third of which will be meat, which is high-protein raw materials, with little fat and a significant amount of minerals, especially iron. Meat of marine mammals could be used as a food for the native people. This will make cost-effective harvest. In addition, marine mammals harvest can provide the raw material for the fur, leather, and medical, pharmaceutical, cosmetic and perfumery industry. Investigation of the chemical composition of the meat of marine mammals showed that it is a high-protein feed with a low content of fat and a significant amount of minerals, especially iron. The latter fact makes it important raw materials for patients suffering from various forms of anemia. The study of culinary and technological properties showed that all types of heat treatment for optimal seal meat is boiling. In the boiled form, and even more so in another culinary products, taste and smell it difficult to distinguish from beef. Given shortage of animal protein of nowadays, and large stocks of marine mammals in the rookeries of Chukotka (the result of the prohibition of commercial catch for several years), we can assume that in the future this commodity will be an invaluable help in expanding the range of protein food for the population, not only of the Far North, but also of the entire Far East region. At the same time, the economic efficiency of processing of seals is very low, since they are used only for hides and skins. The development of new technologies for processing of nonconventional raw materials makes a significant contribution to solving the urgent problems — the search for new sources of animal protein. Complex processing of marine mammals (manufacture of food products, meal, fur and leather) will make the exploitation of marine mammals cost effective.

Key words: marine mammals, meat of seal, chemical composition, biological value.