

УДК 664.974.035

**КОНСЕРВИРОВАНИЕ КИСЛОТАМИ МЯСА МОРСКИХ МЛЕКО-  
ПИТАЮЩИХ***Л. Н. ЕГОРОВА, Л. Л. ЛАГУНОВ и М. И. КРЮЧКОВА*

В последние годы мясо морских животных, являющееся ценным источником белка, используется для пищевых целей. Мясо кашалота, некоторая часть мяса усатых китов, тюленей, дельфинов и других морских млекопитающих используют как корм для животных.

Когда по условиям промысла кормовое мясо морских млекопитающих не может быть заморожено, можно использовать химическое консервирование, которое осуществимо в любых условиях. Консервантами служат пиросульфит и кислоты.

Консервирование кислотами уже много лет тому назад применялось за рубежом для сохранения рыбного сырья. Детально разработаны и исследованы способы кислотного консервирования и в Советском Союзе [1—4,6]. Известно кислотное консервирование для силосования мяса и отходов с боен. Лунд [7] приводит расчет количества кислоты (смеси серной и соляной кислот), необходимого для консервирования мяса, желудка, селезенки, легких и других органов животных, исходя из содержания в них золы и белка. Тот же автор рекомендует хранить консервированный корм в силосных ямах или деревянной таре без доступа воздуха. При таком режиме хранение может продолжаться очень долго. Кормление пушных зверей мясом, консервированным кислотами, дало хорошие результаты.

Кислотное консервирование по сравнению с пиросульфитным гораздо дешевле.

Работы по консервированию мяса китов, дельфина и тюленя проводили совместно с Институтом пушного звероводства и кролиководства, где исследовали кормовые качества консервированного мяса при кормлении пушных зверей [5].

Рыбное сырье обычно консервируют в виде фарша, мы же хотели законсервировать мясо кусками, что более приемлемо при кормлении пушных зверей.

В связи с этим исследовали скорость проникновения раствора кислоты в толщу куска в зависимости от размера куска, концентрации кислоты и некоторых других факторов. В качестве консервантов применяли серную и муравьиную кислоты, а также их смесь.

В лабораторных опытах куски мяса дельфина весом 200—300 г, толщиной 5 см погружали на определенный срок в растворы серной кислоты концентрации 8 и 6% и в растворы муравьиной кислоты кон-

центрации 10, 8 и 6%. Затем мясо вынимали из раствора, плотно укладывали в деревянные бочки и хранили при 15—20°C.

Для установления скорости проникновения кислоты в толщу мяса куски через определенные промежутки времени по слоям анализировали на содержание титруемой кислоты.

При этом было установлено, что кислота проникает в толщу мышечной ткани с одинаковой скоростью во всех направлениях независимо от расположения мышечных волокон и хуже в тех местах, где она покрыта сухожилиями.

Наибольшая скорость проникновения кислоты в мясо наблюдалась в первые 2 ч консервирования, затем скорость значительно снижалась.

Для пропитывания раствором кислоты куска толщиной 5 см требуется около 24 ч. При этом кислотность мяса достигает ~3%. Концентрация раствора кислоты в пределах 5—10% и соотношение мясо : кислота в пределах от 1:1 до 1:3 не имеют решающего значения для скорости проникновения кислоты и достижения определенного уровня кислотности мяса. Основным и решающим фактором является продолжительность выдерживания мяса в растворе кислоты.

Для установления концентрации кислоты, обеспечивающей длительное хранение мяса, наблюдали за изменением качества консервированного мяса дельфина, хранившегося без раствора.

Содержание кислоты в мясе, %	Продолжительность хранения до наступления порчи, сутки
<b>Консервант — серная кислота</b>	
1,5	30
2,1	30
2,8	30
3,4	более 200
<b>Консервант — муравьиная кислота</b>	
2,4	200
2,7	90
2,8	200
2,9	90
3,0*	более 300
3,5—4	более 300

\* Мясо в деревянной открытой бочке было залито раствором кислоты (10% к весу мяса).

При этом было установлено, что при 18—20°C мясо, консервированное серной кислотой и содержащее 1,5—2,8% кислоты, можно хранить не более 30 дней, после чего оно покрывалось плесенью и приобретало гнилостный запах. При концентрации кислоты 3,4% мясо в открытой бочке хранилось 200 дней без признаков порчи.

Консервирование муравьиной кислотой давало лучшие результаты: при концентрации кислоты 2,4—2,9% мясо сохранялось от 90 до 200 дней; при концентрации 3,5—4% — более 300 дней. Было установлено также, что в закупоренных бочках мясо сохранялось дольше даже с меньшим количеством кислоты.

Консистенция мяса после консервирования серной кислотой значительно уплотняется; после консервирования муравьиной кислотой — остается мягкой, поверхность кусков становится скользкой, соединительная ткань (сухожилия, связки) набухает и становится прозрачной.

При хранении в течение 5—6 месяцев в консервированном мясе увеличивается количество экстрактивных азотистых веществ вследствие автолиза.

Мясо дельфина	Содержание азота экстрактивных веществ	
	в %	в % от общего азота
Свежее . . . . .	0,48	12,5
Консервированное (после хранения в течение 6 месяцев)		
серной кислотой . . . . .	1,16	30,6
муравьиной кислотой . . . . .	1,65	50,9

Полупроизводственные опыты по консервированию кусков мяса китов и тюленя проводили в витаминном цехе Мосрыбкомбината. Было законсервировано 2 т мяса китов и 1,5 т мяса тюленя, причем мясо тюленя консервировали с костями. Кроме того, 0,5 т китового мяса было законсервировано на китобазе «Слава».

Мясо китов консервировали растворами серной, серной с муравьиной и муравьиной кислотами (табл. 1).

Таблица 1

Вес мяса, кг	Толщина кусков мяса, см	Содержание кислоты, %		
		в растворе до погружения в него мяса	в мясе после 48 ч	в использованном растворе

Консервант — серная кислота

Мясо : раствор = 1 : 2

100	3—4	8,2	4,7	6,0
200	3—6	8,6	3,4—4,0	5,7
160	—	6,7	3,6	5,1
150	2—4	7,6	3,8	5,5
80	2—4	8,1	3,5	6,0

Мясо : раствор = 1 : 1

50	2—4	8,8	4,0	4,8
40	3—5	6,4	2,7	3,4
250	3—8	8,1	3,0	4,3
228	3—8	9,4	3,6	5,1

Консервант — муравьиная кислота

100	3—8	6,7	4,0	—
-----	-----	-----	-----	---

Консервант — смесь серной и муравьиной кислот

150	3—8	7,3	2,9	—
-----	-----	-----	-----	---

Учет расхода кислоты показал, что для достижения уровня кислотности в мясе 3—4,5‰ при соотношении мясо : раствор, равном 1 : 1 и



1:2, расходуется в среднем 4,5 кг 100%-ной серной кислоты и 5 кг 100%-ной муравьиной кислоты на 100 кг мяса. Проводили также опыты по повторному использованию растворов кислот при консервировании китового мяса. Раствор кислоты использовали трехкратно.

Наблюдения за качеством мяса, консервированного в растворах, используемых повторно, показали, что если в использованный раствор добавляли кислоту до первоначальной концентрации, то мясо, консервированное таким раствором, сохранялось не хуже, чем консервированное в свежеприготовленном растворе.

Туши тюленя перед консервированием делили на куски весом от 5 до 15 кг, толщиной до 20—25 см. Такие крупные куски мяса с костями выдерживали в растворе кислоты в течение 4—7 суток при концентрации серной кислоты 7—10% (табл. 2).

Таблица 2

Вес мяса, кг	Соотношение мясо: раствор	Концентрация кислоты в растворе, %	Содержание кислоты в мясе, %	Продолжительность, выдерживания, сутки
250	1:2	9,1	4	4
138	1:2	7,6	3,6	4
252	1:2	7,3	3,9	5
284	1:1,3	7,8	3,6	5
250	1:2	10,7	6,2	7
300	1:1,5	8,1	5,0	7

Консервированное мясо тюленя хранили в деревянных укупоренных бочках при температуре 10—20°C более 14 месяцев без каких-либо признаков порчи. После этого оно было использовано для кормления животных.

Результаты наблюдения за хранением консервированного мяса дельфина и китов в укупоренных сухотарных бочках показаны в табл. 3.

Таблица 3

Кислота—консервант	Условия хранения	Содержание кислоты в мясе, %	Продолжительность хранения до наступления порчи, сутки
--------------------	------------------	------------------------------	--

**Мясо китов**

Серная	Без раствора кислоты	4,6	Более 330
Муравьиная	То же	3,9	Более 270
Муравьиная	С раствором кислоты	3,9	Более 270
Серная и муравьиная	Без раствора кислоты	2,9	270

**Мясо дельфина**

Серная	Без раствора кислоты	4	Более 480
Муравьиная	То же	3,8	Более 450
Муравьиная	С раствором кислоты	3,8	Более 450

Из приведенных данных видно, что мясо, консервированное серной, муравьиной и смесью этих кислот, при содержании кислоты 2,9—4,6% может храниться до 9—15 месяцев без признаков порчи.

При хранении консервированного мяса в течение 9—16 месяцев содержание влаги уменьшалось на 5—14%, содержание кислоты увеличивалось на 25—50%, а количество азота экстрактивных веществ повышалось с 8—19 до 18—58% от общего азота.

Консервированным мясом китов и тюленей в зверосовхозе «Раисино» и в Пушкинском зверосовхозе кормили голубых песцов и норок [5]. Мясо за сутки до скармливания измельчали на волчке и к фаршу для нейтрализации кислоты добавляли мел из расчета 4 кг на 100 кг мяса. После нейтрализации в фарше китового мяса находилось 0,6% кислоты, в фарше тюленьего мяса — 0,8—1,6% кислоты.

Было установлено, что китовое мясо, консервированное серной кислотой, можно вводить в рацион голубых песцов без вреда для зверей и качества их меха в следующих количествах: в июле 30, в августе 40, в сентябре — ноябре 50% от скармливаемых мясо-рыбных кормов.

Тюленьё мясо, содержащее повышенное количество кислоты, может быть рекомендовано норкам, заканчивающим рост, в количестве 40%.

## ВЫВОДЫ

1. Мясо морских млекопитающих — китов, дельфинов и тюленей — можно консервировать серной и муравьиной кислотами в виде кусков с костями и без костей.

2. Для хорошей сохранности в течение года и более мясо должно содержать около 4% серной или около 3—3,5% муравьиной кислоты или смеси этих кислот.

Для этого мясо должно быть выдержано в 7—8%-ном растворе кислоты в течение 24—48 ч, если толщина кусков не превышает 5 см.

3. Консервированное мясо следует хранить плотно уложенным в закупоренной таре или в закрытой силосной яме. Для предотвращения высыхания и образования плесени необходимо залить мясо 4%-ным раствором кислоты в количестве 15% к весу мяса. Расход кислоты для консервирования мяса составляет 5% к весу мяса.

4. Мясом китов и тюленей, консервированным серной кислотой и нейтрализованным мелом, можно кормить пушных зверей в количестве 30—50% от веса мясо-рыбных кормов, применяемых в рационе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Егорова Л. Н., Рехина Н. И. Получение рыбных кормов кислотного консервирования. Информационный сборник ВНИРО № 3. Т. 2. ВНИРО, 1957.
2. Лагунов Л. Л., Егорова Л. Н., Рехина Н. И., Еремеева М. Н. Исследование процесса кислотного консервирования рыбы и рыбных отходов. Труды ВНИРО. Т. XXXV, 1958.
3. Лагунов Л. Л., Егорова Л. Н., Рехина Н. И., Еремеева М. Н. Консервирование кислотами рыбных отходов и малоценной рыбы. «Рыбное хозяйство», 1956, № 9.
4. Перельдик Н. Ш., Аргутинская С. В., Краснов А. М., Бобров Е. П. Кормление зверей рыбными кормами, консервированными кислотами. «Каракулеводство и звероводство», 1957. № 4.
5. Перельдик Н. Ш., Егорова Л. Н., Портнова А. Т., Куличков Б. А. Испытание кормовых качеств мяса кита и тюленя, консервированного серной кислотой. Бюлл. научно-техн. информации Научно-исслед. ин-та пушного звероводства и кролиководства, 1958, № 3.
6. Шкункова Ю. С. Консервированные рыбные отходы — ценный корм. «Свиноводство», 1959.
7. Lund Alf. Ehsilering of kod-og. fiskeaffald, konsulent Alf Lund, Ugeskrift for Landmaend, 94, IV—16, 1949 (gam.).