

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОЛУФАБРИКАТА КАМПОЛОНА ИЗ СВЕЖЕЙ ПЕЧЕНИ АНТАРКТИЧЕСКИХ КИТОВ

Кандидаты техн. наук А. Н. КУЛИКОВ, К. А. МРОЧКОВ и С. Н. СУРЖИН
(Лаборатория новой технологии ВНИРО)

Для производства медицинского препарата — камполона, применяемого при лечении злокачественного малокровия, в настоящее время используется свежая печень рогатого скота, являющаяся весьма ценным пищевым продуктом.

Исследования, произведенные Р. Р. Переплетчик и Е. И. Новиковой [4], показывают, что взамен печени рогатого скота для получения камполона может быть использована печень морских млекопитающих, в частности китов. Наибольший интерес в этом отношении представляет печень китов, добываемых в водах Антарктики китобойной флотилией «Слава».

Камполон представляет собой сок печени, полученный путем прессования прогретой печеночной массы и подвергнутый специальной обработке для сгущения, освобождения от белковых веществ и консервации.

В условиях промысла китов на китобойной базе «Слава» весьма затруднительно осуществлять весь комплекс операций по изготовлению камполона из печени, но возможно готовить полуфабрикат в виде концентрированного печеночного сока для последующей переработки его на береговом предприятии в камполон.

Для выявления возможного объема и условий заготовки указанного полуфабриката камполона на китобойной базе «Слава» в течение нескольких промысловых рейсов (1951—1955 гг.) проводились опытные работы в следующих направлениях:

- 1) определялось качество китовой печени в зависимости от сроков разделки китов после убоя;
- 2) готовились опытные партии полуфабриката камполона;
- 3) выяснялась возможность комплексного использования печени для получения камполона и витамина А.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ РАЗДЕЛКИ КИТОВ ПОСЛЕ УБОЯ НА КАЧЕСТВО ПЕЧЕНИ

Камполон предназначается для внутримышечного вливания, поэтому готовить его следует из вполне доброкачественной китовой печени. Оценка качества свежей печени производится в основном путем органолептического ее испытания на основании таких показателей, как цвет, запах, консистенция, наличие разрывов и т. п. Вместе с тем было замечено, что ухудшение качества печени сопровождается появлением и накоплением в ней сероводорода.

Для характеристики качества печени, получаемой при разделке китов, были проведены наблюдения за накоплением сероводорода в печени в зависимости от времени разделки китов после убоя (табл. 1).

Таблица 1

Качество печени	Время (в часах) от убоя до разделки кита					
	1—12		12—18		18—27	
	количество проб	% от общего числа проб	количество проб	% от общего числа проб	количество проб	% от общего числа проб
Свежая	13	72,2	10	62,5	2	11,8
Сомнительная	2	11,1	1	6,2	3	17,7
Несвежая	1	5,6	2	12,5	2	11,8
Испорченная	2	11,1	3	18,8	10	58,7
	18	100,0	16	100,0	17	100,0

Наблюдения проводились над печенью основного промыслового вида китов — финвала, составляющего до 85% общей добычи китов в Антарктике.

Для определения сероводорода в печени пользовались стандартным методом.

В зависимости от органолептической оценки и наличия сероводорода печень подразделяли на следующие 4 категории:

1) свежая — цвет печени нормальный, красно-бурый, консистенция плотная, реакция на H_2S отрицательная (H_2S-);

2) сомнительная — окраска побледневшая, реакция на H_2S слабо-положительная (H_2S+);

3) несвежая — цвет светло-серый, печень вздутая от накопившегося внутри тканей газа: реакция на H_2S положительная (H_2S++);

4) испорченная — цвет грязно-серый, печень сильно вздутая, на разрезах выделяются пузырьки газа, реакция на H_2S резко положительная (H_2S+++).

Исследования показали, что печень разного качества встречается при любых сроках хранения китов после убоя, что может объясняться физиологическим состоянием животного в момент смерти и характером повреждения его от разрыва гранаты (мышцы, голова, брюшная полость). При повреждении внутренностей, как правило, печень подвергается быстрой порче. Независимо от этого при удлинении срока нахождения печени в теле убитого кита, как видно из табл. 1, качество ее ухудшается.

Из этого следует, что при оценке сырьевых ресурсов печени для производства полуфабриката камполона необходимо учитывать время от убоя китов до их разделки.

В табл. 2 по данным научной группы флотилии «Слава» за три промысловых рейса (1951—1954 гг.) показаны сроки обработки китов (финвалов) после убоя.

Таблица 2

Сезон промысла	Количество китов в % от общей их численности, поступившее в разделку через разное время после убоя			
	от 1 до 12 часов	от 12 до 18 часов	от 18 до 27 часов	свыше 27 часов
1951/52 г. (6-й рейс)	51,98	23,63	16,94	7,45
1952/53 г. (7-й рейс)	55,09	19,85	15,73	9,33
1953/54 г. (8-й рейс)	57,89	19,84	14,83	7,44
Среднее	54,99	21,11	15,83	8,07

Как видно из табл. 2, на практике в течение 12 часов после убоя поступало в разделку около 55% всех добытых финвалов; в период с 12 до 18 часов—21%, с 18 до 27 часов—около 16% и свыше 27 часов после убоя—около 9%.

Поскольку финвалы составляют подавляющее большинство среди добываемых в Антарктике китов, указанные выше сроки поступления их в разделку могут считаться достаточно характерными применительно ко всей массе добываемых китов.

Исходя из этих данных, а также данных о качественном состоянии печени в зависимости от времени нахождения ее в теле убитого кита (табл. 1), можно подсчитать количество печени различного качества, которое было получено от китов, добытых в течение одного промыслового рейса.

Результаты соответствующих подсчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Качество печени	Выход печени в %			
	1951/52 г.	1952/53 г.	1953/54 г.	среднее
Свежая	54,3	51,0	55,9	54,7
Сомнительная	10,2	10,2	10,3	10,2
Несвежая	7,9	7,4	7,5	7,6
Испорченная	27,6	28,4	26,3	27,4

Как видно, выход печени различного качества достаточно стабилен и абсолютно свежая печень, пригодная для изготовления камполона, может быть получена в среднем от 55% всех добытых китов (табл. 3).

Печень сомнительного качества с наличием следов сероводорода, получаемую в количестве около 10%, можно использовать в соленом виде для получения витамина А. Что касается испорченной китовой печени с мягкой консистенцией и явным наличием сероводорода, выход которой составляет 30—35%, то она не может быть использована для производства медицинских препаратов.

Принимая количество китов, добываемых флотилией «Слава» за один рейс, в среднем равным 2750 голов [1] и средний вес печени одного кита равным 0,55 т [3], можно считать, что для получения камполона в течение промыслового рейса возможно использовать 800—850 т китовой печени.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОЛУФАБРИКАТА КАМПОЛОНА

Полуфабрикат камполона получали вначале на экспериментальном, а в дальнейшем на производственном оборудовании китобойной базы.

Процесс приготовления продукта состоял в следующем.

Свежую печень разрезали фленшерными ножами на куски весом 2—3 кг, причем удаляли наиболее крупные желчные и кровеносные протоки, состоящие из эластичной соединительной ткани. Нарезанные куски печени промывали водой и после стечки измельчали на волчке. Фарш вместе с выделившимся соком помещали в луженые бачки, которые погружали в горячую воду с температурой 80—85°. Массу в бачках нагревали до 70° при непрерывном перемешивании. Прогретую массу отжимали через техническую ткань (бельтинг) при помощи винтового пресса. Для отжимания мешки с печеночной массой укладывали в зерного типа устройство, изображенное на рис. 1.

Отжатый сок, имевший вид красно-бурой жидкости, упаривали при температуре 70° до тех пор, пока удельный вес сконцентрированного остатка достигал не менее 1,1. При опытах на экспериментальном оборудовании сок упаривали в двустенном котле с паровой (водяной) рубашкой, снабженном механической мешалкой. В заводских условиях сок упаривали в вакуум-аппаратах (рис. 2), что привело к значительному ускорению процесса (более 20 раз).

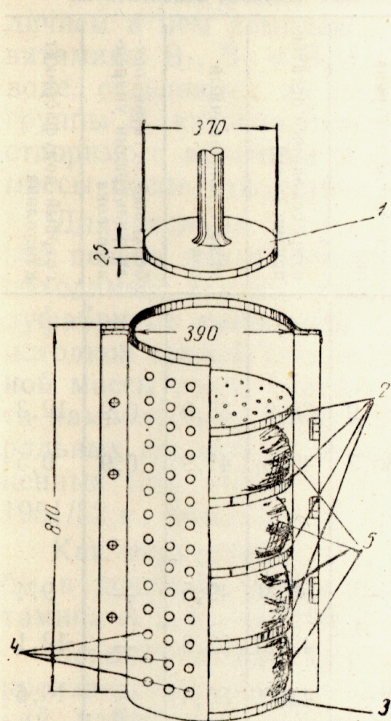


Рис. 1. Зеер для отжимания сока из печеночной массы:

1—диск пресса; 2—зеерные диски с отверстиями диаметром 15 мм; 3—дно; 4—корпус с отверстиями диаметром 17 мм; 5—мешки с печеночной массой.

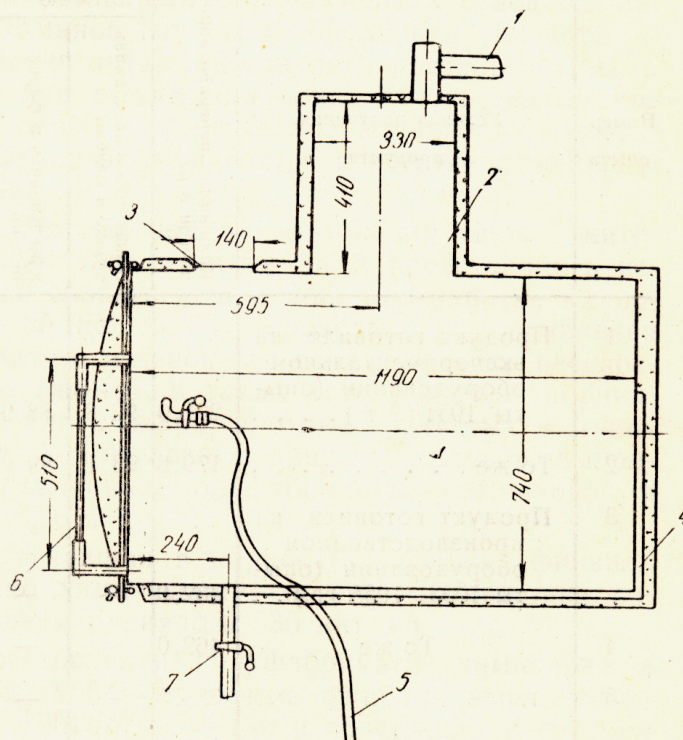


Рис. 2. Вакуумный котел для упаривания печеночного сока:

1—патрубок для отсоса паров в конденсатор; 2—паросборочный коллектор; 3—смотровое стекло; 4—паровая рубашка; 5—шланг для всасывания печеночного сока; 6—трубка для замера уровня сока; 7—кран для слива упаренного сока

Упаренный сок фильтровали через ткань (бельтинг) для отделения коагулировавших белковых веществ и затем расфасовывали в жестяные банки емкостью около 8 л, металлические бидоны и стеклянные бутылки емкостью 15 л. При расфасовке к жидкости прибавляли для консервации фенол в количестве 0,25% по весу. Жестяные банки с консервированной жидкостью запаивали, а стеклянные бутылки плотно закрывали пробкой и заливали смолкой; бидоны закрывали обычной крышкой без герметизации упаковки. Полуфабрикат камполона в жестяных банках подвергался двукратной пастеризации. Для этого банки с продуктом нагревали при 70° в течение 1 часа, затем выдерживали в течение одних суток при комнатной температуре ($18-22^{\circ}$), после чего повторно прогревали при температуре 70° в течение 1 часа.

После пастеризации жестяные банки с продуктом охлаждали морской (заборной) водой до $8-10^{\circ}$. Расфасованный в бутылки полуфабрикат пастеризации не подвергался.

Приготовленный вышеописанным способом полуфабрикат камполона хранили на китобойной базе до доставки на берег в охлажденном помещении при температуре около 0° в течение 6 месяцев.

Общая длительность процесса получения полуфабриката при переработке 1 т печени на использованном производственном оборудова-

нии составила в среднем, включая время на упаковку продукта, около 24 часов.

В табл. 4 приведены данные весовых учетов, показывающие выход продуктов и количество отходов, получаемых на разных стадиях процесса.

Таблица 4

Номер опыта	Условия получения продукта	Количество переработанной печени в кг	Выход в % от веса исходной целой печени						
			очищенная и нарезанная кусками печень	измельченная в фарш печень	фарш после прогрева-ния	отпрессованный остаток печени (жом)	отжатый печеночный сок	белковый осадок после фильтрации упаренного сока	готовый полуфабрикат камполона
1	Продукт готовили на экспериментальном оборудовании (опыты 1951/52 г.)	201,0	92,8	88,9	84,9	38,8	38,9	0,9	12,3
2	То же	179,6	93,1	89,2	86,7	40,8	41,9	0,9	9,5
3	Продукт готовили на производственном оборудовании (опыты 1953—1955 гг.) . .	432,0	—	—	—	50,46	49,5	—	9,4
4	То же	462,0	—	—	—	42,21	57,8	—	12,1
5	„	388,5	—	—	—	43,60	56,4	—	10,6
6	„	536,8	—	90,1	—	46,55	39,7	—	16,8
	Среднее	—	92,9	89,4	85,8	43,7	47,4	0,9	11,8

Выход отжатого и проваренного печеночного сока, являющегося основным полупродуктом при изготовлении полуфабриката камполона, колебался от 38,9 до 57,8% и значительно превышал установленную [4] ранее величину выхода сока из мороженой китовой печени — 31,0—38,4%. Более низкий выход сока из мороженой печени может объясняться изменением структуры и состава (уменьшение влажности) печени во время замораживания и холодильного хранения, а также потерей части сока при дефростации печени.

Выход полуфабриката камполона составил в среднем около 25% от веса отжатого из печени сока, или 12% от веса исходной целой печени.

Отходами при приготовлении полуфабриката камполона являются остаток печеночной массы после прессования (жом), белковый осадок, отделенный при фильтрации упаренного сока, и срезки сосудистой ткани с печени при разделке. Количество «жома» составляет в среднем 43—44% от веса целой печени, белкового осадка — около 1% и срезков с печени — около 7%.

Приготовленный на китобойной базе «Слава» полуфабрикат после нескольких месяцев хранения был переработан на камполон в береговых условиях на специальном заводе. При этом выход готового камполона составил в среднем около 35% от веса полуфабриката с удельным весом 1,08—1,13.

По своей активности камполон, приготовленный из заготовленного на китобойной базе полуфабриката, был идентичен препарату камполона, приготовленному на заводе из доставленной на берег мороженой китовой печени [4].

ВОЗМОЖНОСТЬ СОВМЕСТНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТА КАМПОЛОНА И ВИТАМИНА А

Антианемические свойства камполона обусловлены в основном наличием в нем комплекса витаминов группы В (фолиевая кислота и витамины В₁, В₂ и В₁₂). Данные витамины, являясь растворимыми в воде, отделяются из печени при отжимании сока. Кроме витаминов группы В, китовая печень содержит значительное количество жирорастворимого витамина А [2], который сохраняется в остатке печеночной массы после отжимания сока.

Для решения вопроса о комплексном использовании свежей китовой печени для получения камполона и витамина А представилось необходимым изучить изменение свойств печени при переработке на полуфабрикат камполона. С этой целью был проведен ряд анализов исходной свежей печени, отжатого печеночного сока и остатка печеночной массы после прессования (жом), а также готового полуфабриката камполона на содержание влаги, жира, плотных азотистых и минеральных веществ и витамина А. Результаты данных анализов, выполненных при опытном приготовлении полуфабриката камполона в 1951/52 г., приведены в табл. 5, 6 и 7.

Как видно (табл. 5), поступающая в обработку печень финвала была довольно однородной по химическому составу. Содержание витамина А в 1 г печени в среднем равнялось 530 инт. ед.

Использованная для приготовления полуфабриката камполона в производственных условиях в 1953/54 г. печень финвала имела близкий, найденному при опытах 1951/52 г. состав и содержала в среднем влаги 74,40%, жира 3,93% и плотного остатка в виде азотистых и минеральных веществ 21,47%.

Исследование отжатого из печени сока и полуфабриката камполона (табл. 6) показало, что они почти лишены жира и не содержат витамина А.

Напротив, в остатке печени после отжимания сока, в жоме, было найдено значительное количество витамина А (табл. 7).

Следовательно, при производстве полуфабриката камполона витамин А практически полностью сохраняется в остатке печени после отжимания сока.

Полученный жом содержал в среднем около 4% жира и от 730 до 1420 инт. ед. витамина А в 1 г; влажность жома в среднем равняется 57%.

Такой влажный продукт является нестойким при хранении. При опытном хранении данного продукта на палубе судна при 0—5° и в закрытом помещении при 12—15° через 5—10 суток наступала его порча, причем наблюдалось резкое потемнение, появление кислого запаха и плесени. Опыты посола жома в бочках сухой солью (до 30% к весу жома) также не дали положительных результатов.

Лучшим способом обработки жома с целью длительного сохранения явилась воздушная сушка измельченного продукта до остаточного содержания в нем влаги не более 10%.

Заготовленные сушеные продукты (мука и крупа) хорошо сохранялись в негерметичной таре (в мешках и бумажных пакетах) более 5 месяцев при переменной температуре от 0 до 35°.

Таблица 5

Номер опыта	Вид, пол кита	Длина в м	Время от убоа до разделки кита (в часах и минутах)	Длительность хранения изъятной из кита печени до переработки	Органолептическая оценка печени	Реакция на сероводород	Химический состав печени			
							влага в %	жир в %	плотные вещества в %	витамин А в инт. ед. на 1 г
1	Финвал (самец)	19,5	3—00	1—00	Доброкачественная, плотная, красновато-бурого цвета	Отрицательная	74,50	1,67	23,83	519
2	То же	18,9	7—30	00—15	То же	То же	76,75	1,42	21,83	613
7	„	17,2	6—00	2—40	„	„	75,07	2,31	22,62	403
8	Финвал (самка)	20,3	6—30	1—50	„	„	74,54	1,94	23,52	592
					Среднее	„	74,65	1,84	22,95	532
10	Горбач (самец)	13,1	14—30	1—00	Доброкачественная, плотная, бурого цвета	Отрицательная	72,38	4,44	23,18	457

Таблица 6

Номер опыта	Вид кита, от которого взята печень	Отжатый из печени сок					Полуфабрикат камполона				
		влага в %	жир в %	плотные вещества в %	витамин А в инт. ед. на 1 г	удельный вес при 20°	влага в %	жир в %	плотные вещества в %	витамин А в инт. ед. на 1 г	удельный вес при 20°
1	Финвал	91,64	0,02	8,34	Нет	1,039	80,47	0,14	19,39	Нет	1,110
2	„	93,49	0,13	6,38	Следы	1,029	78,01	Нет	21,99	Нет	1,160
7	„	87,99	0,04	11,97	Нет	1,040	77,41	0,04	22,55	Нет	1,130
8	„	92,67	Нет	7,33	Нет	1,036	74,85	Нет	25,15	Следы	1,132
10	Горбач	92,75	0,57	6,68	Следы	1,028	73,92	0,02	26,06	Нет	1,120

Таблица 7

Номер опыта	Вид кита, от которого взята печень	Влажный жом				Высушенный жом			
		влага в %	жир в %	плотные вещества в %	витамин А в инт. ед. на 1 г	влага в %	жир в %	плотные вещества в %	витамин А в инт. ед. на 1 г
1	Финвал	57,41	3,83	38,76	890	Не исследовался			
2	"	57,31	4,02	38,67	1420	"	"	"	"
7	"	56,19	3,40	40,41	1042	"	"	"	"
8	"	58,10	5,45	36,45	1254	7,38	8,34	84,28	3373
9	"	57,00	3,15	39,85	895	7,00	8,65	84,35	2706
10	Горбач	54,3	7,57	38,12	736	Не исследовался			

Высушенный жом (табл. 7) представляет собой белково-витаминный концентрат, могущий служить ценным кормом для животных. Он является также сырьем для производства препаратов витамина А.

ВЫВОДЫ

Для получения камполона может применяться полуфабрикат, заготавливаемый из свежей китовой печени на китобойной базе «Слава» в условиях промысла.

Установлено, что для производства полуфабриката камполона пригодна печень в среднем от 55% всех добываемых китов, исходя из чего общее количество печени, могущей быть использованной для получения полуфабриката камполона в один промысловый сезон, определяется в 800—850 т.

Выход полуфабриката камполона составляет в среднем около 26% от веса отжатого из печени сока, или 12% от веса целой свежей печени.

При получении полуфабриката камполона витамин А сохраняется в отпрессованном остатке печени (жоме), выход которого составляет около 45% от веса целой печени.

В целях более рационального использования китовой печени получаемый при заготовке полуфабриката камполона печеночный жом следует высушивать и доставлять на берег для переработки на «концентрат витамина А» и белковый кормовой продукт.

Помимо 55% безукоризненно свежей печени, пригодной для комплексного получения камполона и витамина А, 10% печени с признаками незначительного изменения можно также использовать (в соевом виде) для выработки витамина А. Следовательно в среднем 65% всей добываемой в условиях антарктического промысла китовой печени является пригодной для производства медицинских продуктов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев В. А., Промысел в Антарктике, Сборник «Китобойный промысел Советского Союза», Изд. журнала «Рыбное хозяйство», 1955.
2. Мрочков К. А., Печень китов Антарктики как сырье для получения витамина А, Труды ВНИРО, т. XXV, Пищепромиздат, 1953.
3. Мрочков К. А., Весовой и химический состав китового сырья, Сборник «Китобойный промысел Советского Союза», Изд. журнала «Рыбное хозяйство», 1955.
4. Переплетчик Р. Р. и Новикова Е. И., Приготовление антианемического препарата — камполон МЖ из печени морских млекопитающих, Труды ВНИРО, т. XXIX, Пищепромиздат, 1954.