

В. В. КОЛЧЕВ и З. В. МАРИЕВА

ТЕХНО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ САЛА КАШАЛОТА И ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО ПРИ ОБЕЗЖИРИВАНИИ

Наиболее подходящим сырьем для выработки подошвенной кожи считается верхний слой сала кашалота толщиной до 30—35 мм, так как этот слой обладает достаточно плотной тканью и небольшой жирностью по сравнению с остальным слоем сала кашалота. Исследованию подвергалось замороженное и соленое кашалотовое сало.

Для исследования (1950 г.) мы пользовались, главным образом, образцами мороженого сала кашалота, заготовленными в пятом рейсе китобойной флотилии «Слава»¹. Пробы сала отбирались из следующих основных мест на поверхности кита: на боковой линии туловища кита в точке пересечения с вертикалью, мысленно проведенной от анального отверстия (К-1), в верхней спинной части животного у головы, на линии, проходящей через передний край основания грудного плавника перпендикулярно к боковой линии туловища (К-2), на той же линии в наиболее нижней точке на брюшной части туловища (К-3).

Образцы соленого сала кашалота были получены из Владивостока в двух кусках; места на туловище животного, откуда были взяты образцы, не были указаны.

В отобранных пробах определялось содержание влаги, жира и плотного остатка. Указанные определения проводились в одной навеске сала по следующему методу: сначала определялось содержание влаги путем отгонки с толуолом (отгонка повторялась 3 раза со свежим растворителем), затем в соединенных толуольных экстрактах определялось содержание жира путем отгонки растворителя. Плотный остаток определялся непосредственным высушиванием в сушильном шкафу обезвоженной и обезжиренной навески.

Для определения указанных основных составных частей сала образцы его анализировались как во всей толще куска сала, так и в каждом из трех-четырех слоев, более или менее одинаковых по толщине, на которые предварительно разрезали кусок сала параллельно эпидермису.

Результаты анализа приведены в табл. I.

Распределение основных составных частей сала кашалота в его толще (табл. 1) по 3—4 слоям, на которые разрезали исследуемый кусок сала, дает общее представление об изменении количества влаги,

¹ См. работу В. В. Дорменко, Опыт прессования сала кашалота для получения жира и кожевенного сырья, Труды ВНИРО, т. XXII, 1952.

Таблица 1

Обозначение исследуемого образца	Составные части сала (в %)	Сало по всей толще	Верхний слой сала	Средний слой сала	Нижний слой сала
Мороженое сало кашалота (К-1)	Влага	—	—	18,5	26,0
	Жир	—	—	71,7	58,0
	Плотный остаток	—	—	10,0	15,8
	Толщина слоя . .	—	—	30 мм	30 мм
То же	Влага	27,5	42,7	24,4	30,0
	Жир	54,5	27,6	64,0	52,7
	Плотный остаток	17,6	29,5	11,5	17,1
	Толщина слоя . .	94 мм	25 мм	50 мм	25 мм
Мороженое сало (К-2)	Влага	45,0	55,0	43,4	44,5
	Жир	28,2	16,2	35,0	27,9
	Плотный остаток	27,5	29,6	24,0	27,0
	Толщина слоя . .	70 мм	20 мм	20 мм	25 мм
Мороженое сало (К-3)	Влага	27,8	44,7	15,5	26,0
	Жир	56,5	35,3	75,5	57,9
	Плотный остаток	14,6	19,3	8,8	15,6
	Толщина слоя . .	120 мм	30 мм	40 мм	35 мм
Соленое сало	Влага	23,4	30,5	24,2 19,1	21,5
	Жир	39,0	12,4	38,0 54,0	53,2
	Плотный остаток	36,5	56,8	37,4 25,7	24,6
	Толщина слоя . .	50 мм	12 мм	12 мм 12 мм	12 мм
—	Влага	—	31,8	21,2	18,0
	Жир	—	17,2	51,4	58,1
	Плотный остаток	—	51,4	27,2	22,4
	Толщина слоя . .	—	16 мм	17 мм	17 мм
—	Влага	—	25,5	—	13,0
	Жир	—	34,1	—	70,8
	Плотный остаток	—	41,5	—	16,3
	Толщина слоя . .	—	25 мм	—	20 мм
—	Влага	—	28,9	13,6	9,8
	Жир	—	25,9	64,3	75,5
	Плотный остаток	—	64,6	22,3	15,0
	Толщина слоя . .	—	17 мм	20 мм	20 мм
Мороженое сало финвала (К-1)	Влага	7,7	9,1	6,6	9,0
	Жир	86,5	87,0	88,6	85,5
	Плотный остаток	5,5	4,3	4,2	5,6
	Толщина слоя . .	117 мм	34 мм	44 мм	35 мм
Мороженое сало финвала (К-2)	Влага	11,5	12,5	10,0	11,7
	Жир	81,0	79,5	82,7	78,3
	Плотный остаток	7,7	8,6	6,9	9,7
	Толщина слоя . .	64 мм	20 мм	21 мм	20 мм

жира и плотного остатка по направлению от эпидермиса до начала мышечного покрова. Из данных таблицы видно, что наибольшее количество влаги и плотных веществ (главным образом, белкового характера) и наименьшее количество жира заключается в поверхностном слое сала толщиной до 20—25 мм, независимо от места на поверхности туловища животного, откуда взята проба. Основное количество жира концентри-

уется в среднем слое сала, где суммарное количество влаги и плотных веществ оказывается наименьшим. Среднее положение по содержанию жира занимает нижний слой сала.

Данные исследования состава сала в трех условных точках на туловище животного позволяют отметить следующее: наибольшее количество жира содержится в салае, покрывающем брюшную часть животного, наименьшее — в салае спинной части, близкой к голове животного как у кашалота, так и у финвала. Независимо от жирности слоя сала по всей толще, от места нахождения определенного участка сала на поверхности животного, от вида животного, характер распределения жира в трех слоях во всех случаях одинаков: наименьшее количество жира находится в верхнем слое, наибольшее — в среднем; промежуточным между ними по содержанию жира оказывается нижний слой, прилегающий к мышечной ткани животного.

Сало финвала является более жирным, чем сало кашалота, особенно резкая разница в жирности (почти в 5 раз) наблюдается в верхнем слое сала спинной части кашалота и финвала (в точке К-2); в верхнем слое сала, в точке К-1, разница содержания жира у этих животных значительно меньше (приблизительно в 3 раза), что, повидимому, связано с общим более высоким содержанием жира во всей толще сала поблизости от анального отверстия (табл. 1).

В соленых образцах сала кашалота, вследствие утери части влаги при посоле, относительно возрастает содержание жира, но соотношение между отдельными слоями по влаге, жиру и плотному остатку остается таким же, как и в мороженных образцах.

Для выяснения картины распределения жира, влаги и плотных веществ в толще спинного и брюшного сала кашалота последнее было разрезано на 10—11 тонких пластов (толщиной 6,5—13,3 мм) и в каждом слое определялось содержание этих составных частей. Полученные данные приведены в табл. 2 (в %).

Таблица 2

№ слоя	Толщина слоя (в мм)	Условное место К-2			Толщина слоя (в мм)	Условное место К-3		
		влага	жир	белковые вещества (N×6,25)		влага	жир	плотный остаток
1	Каждый	62,0	2,7	27,4	13	49,0	13,3	36,5
2	слой	57,0	5,5	31,2	13	23,0	55,1	23,2
3	имел	53,0	16,0	29,1	12	16,8	72,5	10,8
4	толщину	40,0	25,0	28,1	12	14,7	74,5	9,3
5	6,4—	40,5	29,2	27,0	12	14,4	75,0	8,0
6	6,5 мм	40,0	33,0	25,2	10	15,6	74,0	9,8
7		39,0	35,2	24,3	10	16,1	73,0	9,8
8		37,9	39,9	21,3	10	15,8	73,2	10,4
9		32,5	37,8	27,8	15	20,2	66,2	12,9
10		34,5	33,0	30,5	13	28,2	50,2	19,7
11		36,4	30,8	28,8	120	27,8	56,5	14,0

(по всей толще)

Интересно отметить, что как в толще брюшного слоя (наиболее жирного), так и в толще спинного (более тощего) максимальное количество жира содержится приблизительно на глубине 52—62 мм от поверхности животного (рис. 1), независимо от общей толщины слоя сала (70 и 120 мм).

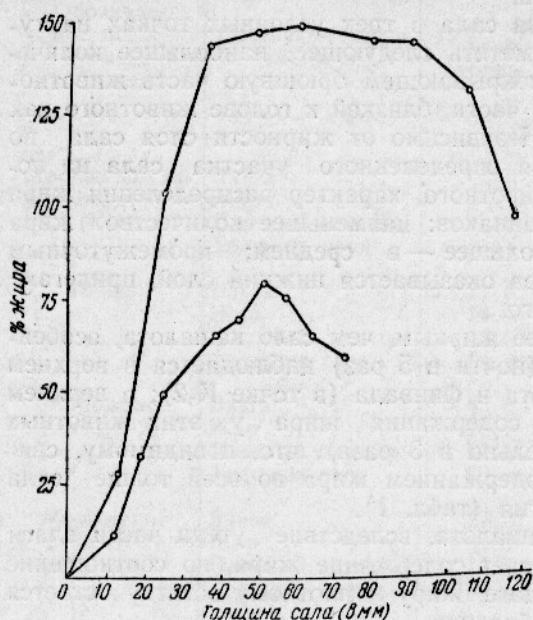


Рис. 1. Распределение жира в сале кашалота по толщине (в %).

Для выяснения влияния способа выделения жира из сала на качество жира были испытаны два метода: выдавливание жира из сала с последующей обработкой выжатого остатка эфиром и непосредственное извлечение дихлорэтаном.

Выдавливание жира из сала и обработка эфиром. Для выделения жира из кашалотового сала образец его сначала растирали в ступке (выдавливание) с кварцевым песком (жир «а»), затем остаток после смешивания с сернокислым натрием для обезвоживания обрабатывали серным эфиром (жир «б»).

Химические показатели определяли как в жире, выделенном из сала путем растирания, так и в эфирном экстракте после удаления эфира под вакуумом. Полученные химические показатели образцов жира из сала кашалота приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование жира	Количество извлечен. жира (в %)	Кислотное число	Йодное число	Число омыления	Неомыляемые (в %)
I. Мороженое сало кашалота К-1					
Средний слой:					
Жир „а“	79	1,0	85,4	125,9	37,1
Жир „б“	21	1,2	77,8	131,6	40,0
Нижний слой:					
Жир „а“	82	1,0	81,6	123,2	38,0
Жир „б“	18	1,4	74,1	123,2	38,6
II. Мороженое сало кашалота К-2					
По всей толще	—	1,5	79,8	133,1	40,3

Наименование жира	Количе- ство из- влечен. жира (в %)	Кислот- ное число	Йодное число	Число омыле- ния	Неомы- ляемые (в %)
III. Соленое сало кашалота					
<i>Верхний слой:</i>					
Жир „а“	34	1,0	81,6	124,8	40,7
Жир „б“	66	1,2	80,2	123,9	40,3
<i>Средний слой:</i>					
Жир „а“	72	1,0	81,0	132,5	—
Жир „б“	28	1,1	79,1	132,8	—
<i>Нижний слой:</i>					
Жир „а“	79	0,9	80,1	128,9	37,5
Жир „б“	21	1,1	77,5	129,1	38,1

Примечание. Жир из образца сала К-2 выделялся после нескольких месяцев хранения. Выделение жира производилось экстракцией серным эфиром, который отгонялся затем в вакууме.

При механическом воздействии на сало (растирание в ступке) во всех случаях выделяется более 70% содержащегося в нем жира; исключением является верхний слой, где содержание жира обычно не высоко. Остальная часть жира выделяется из сала путем обработки остатка растворителем. По величине показателей, обычно принятых для характеристики жира и приведенных в табл. 3, можно установить, что состав жира несколько меняется в зависимости от способа выделения его из сала. Жир, полученный механическим путем, отличается меньшей кислотностью и большей ненасыщенностью, чем жир, остающийся в отжатом салe и извлекаемый серным эфиром. Кроме того, судя по величине числа омыления, в среднем слое сала содержится жир, в состав которого входят более низкомолекулярные кислоты, чем в жир верхнего и нижнего слоя. Во всех случаях после механического выделения жира в остатках сала находится жир менее ненасыщенный (снижение йодного числа). Удаление из сала неомыляемой части жира (восков) при растирании несколько замедляется и потому количество неомыляемых в экстрагированной части жира заметно выше.

Извлечение жира из сала кашалота дихлорэтаном. Экстрагирование жира производилось из верхних слоев мороженных и соленых образцов сала (К-1) и из верхних слоев таких же образцов сала после предварительного выделения из них части жира прессованием на гидравлическом прессе. Процесс экстрагирования протекал при обычной температуре путем механического взбалтывания образца сала с растворителем. Контроль процесса экстрагирования осуществлялся в течение первых 7—8 часов определением содержания жира в мисцелле через каждый час.

На рис. 2 показаны кривые экстракции жира из нескольких образцов сала; по этим кривым можно установить степень извлечения жира

из сала в зависимости от продолжительности экстракции. По характеру процесса экстрагируемый материал делится на две группы: экстрагирование образцов сала без предварительного прессования и экстрагирование отпрессованного сала. Экстрагирование первых протекает значительно медленнее, чем второго. Обезжиривание отпрессованных образцов можно считать практически законченным через 3—4 часа после начала экстракции дихлорэтаном при 6—10-кратном количестве растворителя по отношению к экстрагируемому материалу. Экстрагирование образцов

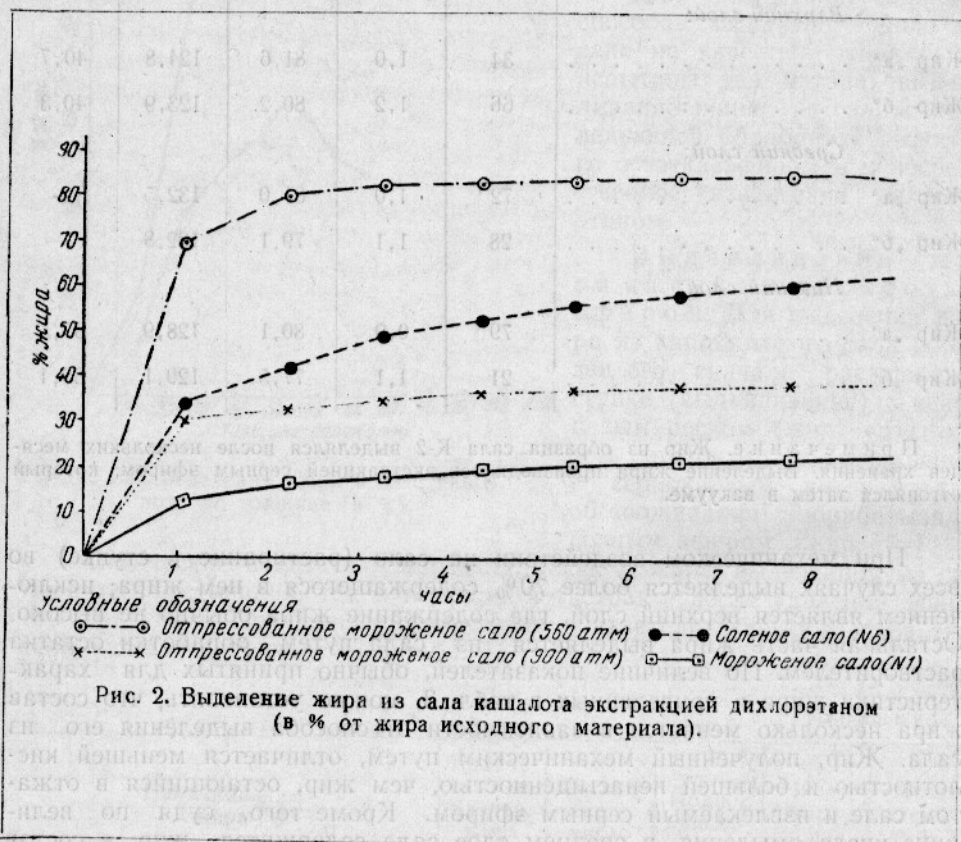


Рис. 2. Выделение жира из сала кашалота экстракцией дихлорэтаном (в % от жира исходного материала).

неотпрессованного сала нельзя считать законченным и после 8 часов обработки дихлорэтаном при тех же соотношениях растворителя и экстрагируемого материала.

Для успеха обезжиривания имеет большое значение величина удельного давления, примененного при прессовании сала на гидравлическом прессе; так, из мороженого сала прессованием при давлении 560 кг/см² удалось выделить почти 88% жира, тогда как прессованием при 200 кг/см² только 68% жира.

Количество жира, извлеченное из верхнего слоя сала кашалота при разных условиях (прессование, экстракция, остаток после экстракции), приведены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что путем прессования выделяется большая часть жира, содержащегося в сале-сырце, независимо от начального количества жира и примененного давления (150—500 кг/см²). Однако на относительное количество отпрессованного жира влияет как первоначальное

Таблица 4

Выделение жира из сала кашалота прессованием и экстракцией дихлорэтаном

№ пробы	Наименование исходного сырья	Вес сырья ¹ (в г)	Состав сала (сырья)			Лавление (в кг/см ²)	Вес после прессования (в г)	Состав сала после прессования (в %)			Время экстракции (в часах)	Вес после экстракции (в г)	Состав сала после экстракции (в %)			Количество раст-ворителя (в мл)	Содержание жира в сырье (в г)	Количество выделенного жира от содержания его в сырье (в %)			
			влага	жир	плотный остаток			влага	жир	плотный остаток			влага	жир	плотный остаток			при прессовании	при экстракции	при ак-ции	остаток после экстракции
I. Мороженое сало (К-1)																					
1	Верхний слой	84,2	23,8	53,5	22,4	—	—	—	—	—	7	90,0	24,4	36,0	38,2	200	45,0	—	28	72	
2	"	43,0	42,4	27,4	33,0	—	—	—	—	—	7	49,0 ²	45,0	5,5	43,7	200	11,6	—	76,7	23,3	
3	"	65,0	42,4	27,4	33,0	—	—	—	—	—	26	69,8 ³	42,5	11,4	42,0	200	17,6	—	54,6	45,4	
4	"	42,1	57,3	5,4	35,8	200	23,2	42,5	3,0	54,3	8,5	14,2	39,6	2,2	57,3	160	2,3	68,0	15,0	17,2	
5	"	86,4	24,0	53,0	22,6	560	32,0	38,0	17,4	45,5	24	24,6	36,7	2,2	57,8	150	45,8	87,7	12,4	1,1	
II. Соленое сало																					
6	Верхний слой	65,3	29,5	23,0	45,8	—	—	—	—	—	25	56,6	30,2	7,9	57,4	200	15,0	—	70,2	29,8	
7	"	40,3	26,3	33,8	41,0	150	28,0	34,6	12,0	54,0	25	28,6	37,1	2,9	58,9	200	13,6	75,3	19,0	6,0	

¹ Исходные размеры кусков сала:

- 1) 20×3×1,3 см;
 2) 7,7×2,8×1,8 см;
 3) 13,0×3,0×1,5 см;
 4) 5,2×3,1×2,6 см;
 5) 15,0×3,2×1,7 см;
 6) 13,4×2,3×1,8 см;
 7) 6,0×2,5×2,0 см.

² Сало предварительно было обработано 15%-ным раствором сернистого аммония.
³ Сало предварительно было обработано насыщенным раствором сернистого аммония.

содержание жира в сале, так и величина давления. Например, при значительной разнице в начальном содержании жира (опыт 4 и 7) и близких давлениях (150—200 кг/см²) жира выделилось относительно больше из сала, в котором до прессования было больше жира; при значительной разнице в величине давления (опыт 4, 5 и 7) из сала было выжато относительно больше жира при более высоком давлении. Что касается действия дихлорэтана, как растворителя, то количество извлеченного жира составляет на основании данных таблицы 4 около 15—20%, от всего сала-сырца и, повидимому, не зависит от начального содержания жира (23—54%).

Иное явление наблюдалось при экстрагировании дихлорэтаном отпрессованного сала: количество извлеченного жира зависело от содержания жира в отпрессованном сале и колебалось от 1,7 до 15,6% от веса сала (после прессования). Остаточное содержание жира в сале после экстракции колебалось от 6 до 36% и в значительной мере зависело от содержания жира в сале-сырце. Остатки жира в сале после прессования и экстракции дихлорэтаном составляли 2,2—2,9%, то-есть были незначительны и не зависели от остаточного содержания жира в отпрессованном сале (3,0—17,4%).