

РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВОЙ МУКИ ИЗ СВЕЖИХ И КОНСЕРВИРОВАННЫХ КИСЛОТАМИ РЫБНЫХ ОТХОДОВ

Канд. техн. наук Л. Н. ЕГОРОВА, мл. науч. сотр. М. Н. ЕРЕМЕЕВА

Выход и качество кормовой муки в значительной степени зависят от свежести сырья, поступающего на переработку. Поэтому в некоторых странах для сохранения качества сырья применяют специальные консерванты.

В Норвегии для консервирования сельди, перерабатываемой на муку, широко применяют нитрит натрия и формалин [1]. Опытные работы по консервированию кильки нитритом натрия, проводившиеся в Каспниро [3] подтверждают эффективность

применения нитрита натрия как консерванта [3]. Из-за известной ядовитости нитрита натрия, использование его на судах, добывающих пищевое сырье, затруднительно, но на плавучих рыбномучных заводах его можно применять. В Швеции, Дании и др. странах распространен способ кислотного консервирования рыбных отходов и непishевой рыбы [8]. Во ВНИРО проведены исследования по консервированию кислотами рыбного сырья, которое в последующем использовали в сельском хозяйстве и пушном звероводстве [2, 4, 5, 6, 7]. При консервировании кислотами продолжительность хранения продукта увеличивается, так как он после нескольких дней хранения становится стерильным. Представляет интерес возможность использования рыбного сырья, консервированного кислотами, для приготовления из него кормовой муки.

Опыты по приготовлению кормовой муки из свежих и консервированных рыбных отходов проводили методом высушивания под вакуумом и методом с применением азеотропной отгонки. При использовании свежего сырья испытывали прессовый способ приготовления муки. Исследовали химический состав¹ и определяли содержание витамина В₁₂ в сырье и в получаемой из этого сырья муке. В некоторых опытах определяли кислотность жира муки, а также количество экстрактивных азотистых веществ в муке разных способов приготовления.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ МУКИ ВЫСУШИВАНИЕМ ПОД ВАКУУМОМ

Измельченное свежее или консервированное кислотой сырье помещали в вакуум-сушильный шкаф на противне слоем толщиной 0,5—1,0 см. Сырье высушивали в течение 5—6 ч при температуре от 60 до 80°C при остаточном давлении 10—30 мм. Высушенную муку обезжиривали дихлорэтаном при температуре 18—20°C и измельчали в ступке.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ МУКИ МЕТОДОМ АЗЕОТРОПНОЙ ОТГОНКИ С ДИХЛОРЕТАНОМ

Сырье, консервированное серной или соляной кислотой, нейтрализовали мелом, взятом в количестве 3—4% к весу сырья, смешивали с трехкратным количеством дихлорэтана и помещали в колбу аппарата (рис. 1).

Колбу с содержимым нагревали в солевой бане, кипящей при 106°C. При этом вместе с парами растворителя отгонялась влага, содержащаяся в сырье. Процесс отгонки влаги продолжался 2—3,5 ч. Окончание обезвоживания массы определяли по объему отогнанной влаги. При этом остаточная влага массы составляла не более 8%. По окончании отгонки растворитель с растворенным в нем жиром сливали, а высушенную массу оставляли на воздухе для выветривания, которое продолжалось в течение 15—18 ч. Таким же способом обезвоживали и обезжиривали сырье, консервированное муравьиной кислотой, только в этом случае нейтрализацию мелом не производили.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ МУКИ ПРЕССОВЫМ МЕТОДОМ

Прессовым методом готовили муку только из свежих рыбных отходов, так как консервированное кислотами сырье после хранения в течение 1—2 недель в результате автолитических процессов приобретает жидкую консистенцию.

Сырье проваривали в течение 15 мин, затем массу отжимали на ручном прессе и высушивали под вакуумом. Бульон полученный при прессовании упаривали под вакуумом и из этой массы также получали муку. Муку не обезжиривали.

В табл. 1 приведены результаты анализа сырья и муки, приготовленной разными способами. Полученные данные показывают различие в составе муки, изготовленной разными способами из одного и того же сырья, а также разный выход муки из сырья мороженого и консервированного. Выход муки из сырья консервированного кислотами

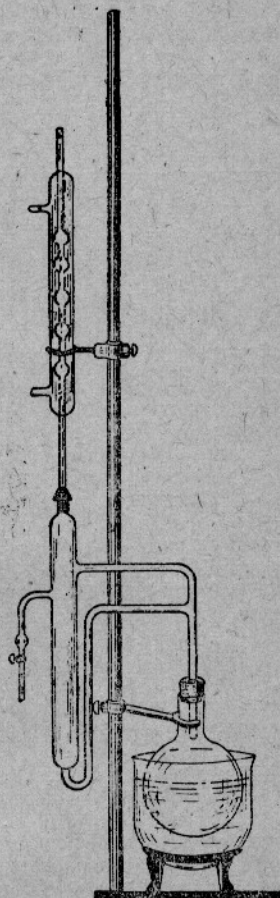


Рис. 1. Аппарат для высушивания и обезжиривания измельченного свежего или консервированного сырья.

¹ В проведении химических анализов принимала участие Н. Ф. Ермолаева.

больше вследствие повышенного содержания минеральных веществ. Наиболее низкий выход муки в основном получен при применении прессового способа.

По содержанию белка выгодно отличается мука, полученная способом высушивания под вакуумом. Количество минеральных веществ в муке, приготовленной из свежего сырья прессовым методом (около 35%) значительно больше, чем в муке, приготовленной другими, описанными выше способами, из того же сырья (27,5—30,0%).

Опыты по приготовлению муки из голов и внутренностей сазана и леща, консервированных серной кислотой и хранившихся в течение 5 месяцев, показали, что в муке, полученной высушиванием под вакуумом (табл. 2), содержится белка больше, чем в муке, полученной с применением азеотропной отгонки.

Таблица 1

Объект исследования	Выход муки в %	Содержание в муке в %					
		белка		зола		жира	влаги
		в сыром веществе	в сухом веществе	в сыром веществе	в сухом веществе	в сыром веществе	
Исходное сырье—мороженое	—	13,4	56,2	5,1	21,4	2,9	76,2
Мука, приготовленная из мороженого сырья:							
прессовым методом	18,8	50,8	54,9	32,1	34,9	0,8	7,8
высушиванием под вакуумом	23,6	66,1	74,8	26,5	30,1	0,3	11,3
азеотропной отгонкой с дихлорэтаном	22,3	62,5	68,4	24,1	27,4	1,9	8,6
Мука, приготовленная из отжатого на прессе бульона:							
высушиванием под вакуумом	6,7	85,0	94,4	5,5	6,1	3,46	10,0
Сырье консервированное кислотами:							
соляной	—	14,7	54,9	5,8	21,6	3,8	73,1
серной	—	13,9	40,7	8,9	26,1	4,2	65,8
муравьиной	—	13,68	47,5	5,8	20,2	4,3	71,2
Мука, приготовленная путем сушки под вакуумом из сырья, консервированного кислотами:							
серной	30,0	51,4	60,7	33,2	39,3	1,3	15,6
соляной	25,1	55,4	61,8	29,1	32,6	0,5	10,8
муравьиной	24,5	60,3	70,9	23,8	28,1	1,3	15,2
Мука, приготовленная методом азеотропной отгонки с дихлорэтаном из сырья консервированного кислотами ¹ :							
серной	29,0	47,4	51,4	31,6	34,3	1,0	7,8
соляной	26,1	49,7	52,9	32,5	34,6	0,5	6,1
муравьиной	26,2	59,2	64,0	25,2	27,2	2,4	7,5

¹ Законсервированное кислотами сырье до переработки хранилось 15 суток.

Таблица 2

Способ приготовления муки	Добавлено мела в % к весу сырья	Продолжительность высушивания в часах	Выход муки в % к весу сырья	Содержание в муке в %					
				белка		зола		жира	влаги
				в сыром веществе	в сухом веществе	в сыром веществе	в сухом веществе	в сыром веществе	
Высушивание под вакуумом	3	5,5	30,8	48,1	55,5	32,0	36,1	0,7	13,3
	3	5,0	32,4	41,3	48,1	32,6	38,0	2,6	14,1
	4	5,5	31,7	48,7	55,9	34,7	39,8	0,8	12,8
Азеотропная отгонка	3	2	32,0	42,7	47,7	31,3	34,1	1,4	10,6
	3	3	32,9	41,3	45,3	31,3	34,4	4,8	8,8
	3	3,5	31,5	40,4	44,4	34,0	37,4	1,4	9,1

Таблица 3

Объект исследования	Способ обработки	Общее количество азота в %	Азот экстрактивных веществ в %		
			к исследуемому веществу	к общему количеству азота	к азоту экстрактивных веществ в сырье
Сырье — головы и внутренности сазана и леща	Консервирование серной кислотой	2,23	1,66	74,2	100
Мука из консервированных голов и внутренностей сазана и леща	Высушивание под вакуумом	7,37	1,55	21,7	29,0
То же	Азеотропная отгонка	6,64	1,26	18,8	25,3
Сырье — головы и внутренности камбалы	Консервирование серной кислотой	2,22	1,53	68,9	100
Мука из консервированных голов и внутренностей камбалы	Высушивание под вакуумом	8,20	1,45	17,7	25,6
То же	Азеотропная отгонка	7,58	1,50	19,7	28,6
Сырье — головы и внутренности камбалы	Консервирование соляной кислотой	2,36	1,61	68,4	100
Мука из консервированных голов и внутренностей камбалы	Высушивание под вакуумом	8,83	1,85	20,9	29,1
То же	Азеотропная отгонка	6,13	1,87	23,5	34,3
Сырье — головы и внутренности камбалы	Консервирование муравьиной кислотой	2,19	1,60	73,0	—
Мука из консервированных голов и внутренностей камбалы	Высушивание под вакуумом	9,62	1,84	19,2	26,3
То же	Азеотропная отгонка	7,47	1,83	24,5	33,5

Таблица 4

Номер опыта	Вид сырья, из которого приготовлена мука	Способ приготовления муки	Содержание витамина В ₁₂ в 1 мг сухого вещества муки
1	Головы и внутренности сазана и леща, консервированные серной кислотой То же	Высушивание под вакуумом	316
		Азеотропная отгонка	152
2	То же Головы и внутренности сазана и леща, консервированные серной кислотой	Высушивание под вакуумом	266
		Азеотропная отгонка	103
3	Головы и внутренности камбалы То же	Высушивание под вакуумом	606
		Азеотропная отгонка	521
	Жом, полученный после варки и прессования голов и внутренностей камбалы Бульон, полученный при прессовании голов и внутренностей камбалы после их проваривания	Высушивание	276
		Высушивание под вакуумом	972

В процессе приготовления муки из сырья, консервированного кислотами, проводили наблюдения за изменением количества азота экстрактивных веществ. Результаты этих наблюдений показаны в табл. 3. Экстрактивного азота в муке значительно меньше, чем в сырье, из которого приготавливали муку. При этом в муке, полученной из консервированного сырья высушиванием под вакуумом, количество азота экстрактивных веществ равно в среднем 27,5%, а в муке, полученной методом азеотропной отгонки из того же сырья, — 30,4% от содержания его в сырье. Некоторую разницу в содержании азота экстрактивных веществ в муке, полученной разными способами из одного сырья, предположительно можно объяснить более длительным воздействием температуры при получении муки высушиванием под вакуумом (в течение 5—5,5 ч) по сравнению с продолжительностью воздействия (2—3,5 ч) при азеотропной отгонке.

Содержание витамина В₁₂ в муке, приготовленной разными способами из одного и того же сырья, показано в табл. 4.

Приведенные данные показывают, что в высушенной под вакуумом муке содержится витамина В₁₂ больше, чем в муке, приготовленной из того же сырья методом азеотропной отгонки.

Очень высокое содержание витамина В₁₂ оказалось в муке из подпрессового бульона.

При исследовании муки, приготовленной из сырья, консервированного серной кислотой, обнаружено, что жир муки вакуумной сушки имеет кислотное число от 9,7 до 18,8, а жир муки азеотропной отгонки — от 12,1 до 19,2.

ВЫВОДЫ

1. Рыбное сырье, консервированное кислотами, нельзя перерабатывать на муку прессовым способом, так как при хранении консервированная масса становится разжиженной. Однако это сырье, по-видимому, можно перерабатывать по способу прямой сушки в вакуум-сушильных установках типа Лаабса или по способу азеотропной отгонки.
2. Выход муки при обработке сырья методом прямой сушки на 20—25% больше, чем при прессовом способе.
3. Повышенный выход муки из сырья, консервированного минеральными кислотами, следует отнести за счет минеральных веществ, образующихся при нейтрализации консервированной массы мелом.
4. Содержание витамина В₁₂ в муке, полученной прессовым способом, значительно ниже, чем в муке, полученной другими способами. В муке, полученной способом высушивания под вакуумом, содержится больше витамина В₁₂, чем в муке азеотропной отгонки с дихлорэтаном. В муке из подпрессового бульона содержится в 3—4 раза больше витамина В₁₂, чем в муке вакуумной сушки.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Березин Н. Т. Новое в производстве кормовой рыбной муки и жира. «Рыбная промышленность за рубежом», Изд. журнала «Рыбное хозяйство», 1956.
2. Егорова Л. Н., Рехина Н. И. Получение рыбных кормов кислотного консервирования, Информационный сборник ВНИРО, № 3, т. 2, 1957.
3. Куликов Н. А. О консервировании нитритом натрия каспийской кильки для производства кормовой муки, «Рыбное хозяйство», 1959, № 10.
4. Лагунов Л. Л., Егорова Л. Н., Рехина Н. И., Еремеева М. Н. Исследование процесса кислотного консервирования рыбы и рыбных отходов, Труды ВНИРО, т. 35, Пищепромиздат, 1958.
5. Лагунов Л. Л., Егорова Л. Н., Рехина Н. И., Еремеева М. Н. Консервирование кислотами рыбных отходов и малоценной рыбы, «Рыбное хозяйство», 1956, № 9.
6. Перельдик Н. Ш., Аргутинская С. В. и др. Кормление пушных зверей рыбным кормом, консервированным кислотами, Каракулеводство и звероводство, 1957, № 4.
7. Шкункова Ю. С., Консервированные рыбные отходы — ценный корм, Свиноводство, 1959, № 2.
8. Petersen H. Acid preservation of fish and fish offal, FAO Fisheries Bull., v. 6, N 1—2, 1953.