

УДК 664.951.014:543.664.951.22

## ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ НЕКОТОРЫХ МЕЛКИХ ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

В. П. Скачков, А. А. Вородимова  
АзчерНИРО

Массовые промысловые мелкие рыбы Черного моря, используемые для производства пищевой продукции,— хамса и шпрот (черноморская килька).

Химический состав хамсы и шпрота зависит от времени вылова, а у хамсы — еще и от размера; наибольшие колебания отмечаются в содержании жира и влаги (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость химического состава (в %) черноморской хамсы и шпрота  
от времени вылова и размера

Время вылова	Влага	Жир	Белок	Минеральные вещества
<i>Хамса черноморская (размером 80—100 мм)</i>				
1974 г., декабрь	—	12,6	—	—
1975 г.				
январь	—	11,5	—	—
февраль — март	—	10,5	—	—
1977 г., декабрь	66,4	14,9	15,9	2,4
1978 г.				
январь *	67,8	12,6	16,9	2,6
	65,3	15,4	16,6	2,5
	68,6	11,7	17,0	2,7
февраль	69,8	10,0	17,0	2,7
март	71,3	8,0	17,3	2,7
<i>Шпрот</i>				
1974 г.				
апрель	75,7	6,5	15,1	2,7
май — июнь	69,2	13,7	14,6	2,5
июль	64,7	19,7	13,4	1,8
август	68,0	15,4	14,2	2,1
1975 г.				
июнь	—	11,4	—	—
август	—	11,2	—	—
сентябрь	—	11,0	—	—

\* Первая строка — размер до 80 мм, вторая — 80—100 мм, третья — 100 мм и выше.

Из данных табл. 1 видно, что наиболее жирная хамса вылавливается в декабре — январе, причем самая жирная — размером от 80 до 100 мм, а шпрот — в июле — августе. Колебания жирности хамсы и шпрота по годам обуславливаются различным состоянием кормовой базы. Размерный состав шпрота и черноморской хамсы в путины 1975—1978 гг. приведены в табл. 2.

Таблица 2

Частота встречаемости (в %) рыб различной длины

Длина мм	1975 г.					
	IV	V—VI	VII	VIII	IX	
Шпрот до 70 70—80 <80	8	—	—	—	6	
	69	38	9	13	26	
	23	62	91	87	68	
Черноморская хамса до 90 <90	1975 г.	1976 г.		1977 г.		1978 г.
	XI—XII	I—III	XI—XII	I—III	XI—XII	I—II
	66,9	53,1	97,7	63,2	60,9	50,5
	33,1	46,9	6,3	36,8	39,1	49,5

При хорошем состоянии кормовой базы размеры сеголетков черноморской хамсы могут достигать 90 мм, а шпрота — до 80 мм. Таким образом, стадо хамсы в основном пополняется сеголетками, а шпрота — рыбами старших поколений. Хамса и, особенно, шпрот отличаются от других рыб высокой ферментативной активностью, внутренностей и мяса, которая также зависит от периода лова (табл. 3).

Таблица 3

Содержание свободного тирозина мяса мороженых хамсы и шпрота и их органолептические показатели после дефростации

Время вылова	Тирозин, мг %	Органолептические показатели после дефростации
		<i>Хамса черноморская</i>
Декабрь	106	Мясо нежное, при легком нажиме брюшко лопается
Февраль	87	Мясо плотное, имеет некоторую упругость
Март	122,4	Мясо нежное, при легком нажиме брюшко лопается
Апрель	164	То же
		<i>Шпрот</i>
Май — июнь	195,5—185,3	Мясо нежное, при легком нажиме брюшко лопается
Август	145,0	»
Сентябрь	94,0	Мясо плотное, более упругое

\* О ферментативной активности мяса рыбы авторы судили по степени расщепления белка, которую оценивали по содержанию свободного тирозина. (Прим. ред.).

Из табл. 3 хорошо видна зависимость между органолептическими показателями дефростированной рыбы и содержанием свободного тирозина в мясе. Можно выделить следующие технoхимические и биологические особенности хамсы и шпрота;

содержание жира сильно колеблется в зависимости от периода лова;

стадо хамсы ежегодно пополняется, в основном, сеголетками;

ферментативная активность мяса хамсы и шпрота в периоды промысловых скоплений (в путину) высока;

промысловые скопления шпрот образует в самые жаркие месяцы года.

Эти особенности важны при обработке и при транспортировке этих рыб до обрабатывающих предприятий. Так, хамса, несмотря на то что ее промышленляют зимой при температуре воды около 10°C и окружающего воздуха до 15°C, выдерживает хранение в трюме до 4 ч, если в трюм загружено не более 25 т рыбы. При этом получается 10—15% лопанца. Увеличение количества хамсы повышает процент лопанца до 30 и более.

Еще труднее сохранить в хорошем состоянии шпрот. Обрабатывать его необходимо в течение часа, по истечении большего времени сначала появляется краснощечка, затем краснеет вся голова и рыба портится.

Для сохранения рыбу до обработки рекомендуется охлаждать или обрабатывать на судах на месте вылова. Но даже при этом следует избегать операций, при которых они могут подвергаться действию механических нагрузок (перевалка соленого полуфабриката при дополнительной обработке, посол шпрота в бочках, копчение в роторных печах, подпрессовка форм при замораживании и т. п.). Так, например, при замораживании шпрота брикетами массой 10 кг даже небольшое нажатие крышек морозильных форм после дефростации дает около 25% мятой, расползшейся массы, а у остального шпрота ломается брюшко; при уменьшении массы брикета до 9 кг количество лопанца уменьшается, а при замораживании шпрота брикетами по 8 кг (без подпрессовки) брюшко ломается у единичных экземпляров.

Высокая ферментативная активность мяса рыбы влияет также и на сроки хранения соленой продукции, приготовленной из нее. Поэтому испытана возможность приготовления пресервов из разного по содержанию жира и ферментативной активности сырья. Технохимические показатели рыбы-сырца приведены в табл. 4.

Таблица 4

Технохимические показатели рыбы-сырца для приготовления пресервов

Время вылова	Содержание жира, %	Буферность, град	Тирозин, мг/%	Азот летучих оснований, мг/%			Тиобарбитуровое число (величина оптической плотности)
				Общее количество	В том числе		
				NH <sub>3</sub>	TMA		
<i>Черноморская хамса</i>							
Декабрь	10,78	72	106,0	35,2	27,1	8,1	1,380
Апрель	3,85	92	164,0	32,3	26,6	5,7	0,480
<i>Шпрот</i>							
Июнь	11,48	100	185,3	31,2	23,4	7,8	0,788

Пресервы, приготовленные в металлических банках из неразделанной рыбы по производственной рецептуре № 11 (Сб. технол. INSTR., 1967) хранили при температуре минус 2÷6°C.

Для суждения о сроках созревания и возможной длительности хранения продукции определяли буферность (Левиева, 1956), содержание тирозина и азота летучих оснований, в том числе аммиака и триметиламина. Влагу, жир, белок и золу определяли по стандартным методикам (Сб. госуд. станд., 1967), а тиобарбутировое число — по методике, модернизированной АзчерНИРО (Христоферсен, 1964).

Таблица 5

Изменение химических показателей пресервов в процессе хранения

Срок хранения, сутки	Буферность, град.	Тирозин, мг %	Азот летучих оснований, мг/%			Тиобарбутировое число (величина оптической плотности)	Состояние пресервов
			Общее количество	В том числе			
				NH <sub>3</sub>	TMA		
<b>Из хамсы</b>							
<i>Зимнего улова</i>							
30	80,0	125,0	—	—	—	—	Несозревшие
66	97,0	176,0	39,48	30,52	8,96	0,970	Созревшие
90	122,0	214,0	47,88	36,40	11,48	—	»
120	157,0	264,6	—	—	—	0,591	»
150	—	308,6	58,04	44,02	13,02	0,702	»
180	235,0	349,2	63,42	49,70	13,72	0,542	Перезревшие
214	213,0	327,8	66,70	53,90	12,80	0,422	»
242	163,0	230,6	68,67	58,10	10,57	0,743	»
<i>Весеннего улова</i>							
15	140,0	178,8	—	—	—	—	Несозревшие
30	182,0	206,5	—	—	—	—	Созревшие
55	209,0	263,7	51,38	40,60	10,78	0,591	»
110	250,0	357,4	72,52	54,04	18,48	0,118	Перезревшие
170	285,0	414,9	88,70	71,30	17,40	0,206	»
190	296,0	390,5	90,55	75,46	15,09	—	Белковая порча
<b>Из шпрота</b>							
15	120,0	221,4	45,92	33,74	12,18	0,248	Созревшие
40	—	290,0	—	—	—	—	»
50	196,0	315,9	57,12	44,10	13,02	0,320	Перезревшие
75	235,6	293,7	—	—	—	0,325	»
90	225,0	270,0	63,70	56,0	7,70	0,286	»
100	—	250,0	68,99	60,37	8,62	—	»

Примечание. Содержание NaCl в хамсе зимнего улова — 7,5%, весеннего улова — 8,38%; в шпроте — 8,95%.

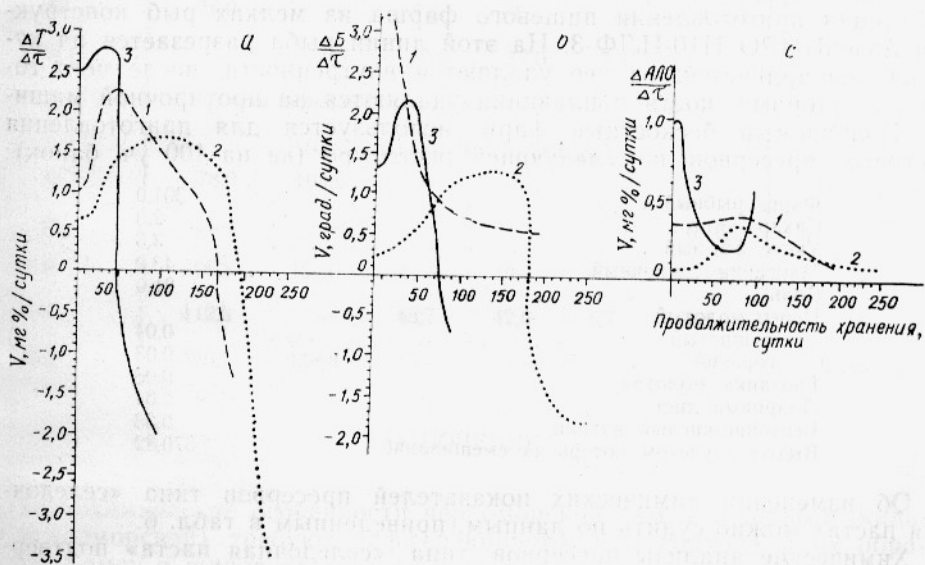
Из данных табл. 5 видно, что наиболее интенсивно созревают пресервы из шпрота: процесс заканчивается через 15 дней, а на 50-е сутки хранения пресервы признаны перезревшими. Пресервы из хамсы весеннего улова созрели также сравнительно быстро — на 30-е сутки

хранения, а пресервы из хамсы зимнего улова — на 66-е сутки. При этом жирность хамсы зимнего улова была выше, чем весенней, на 7%, тиобарбитуровое число жира было высоким. Внешний вид и вкус пресервов из шпрота и из хамсы зимнего улова были намного лучше, чем из рыб весеннего улова. Созрели пресервы при разной величине исследуемых показателей: буферности — от 97 до 182°, содержания тирозина — от 176 до 221 мг% и азота летучих оснований — от 40 до 46 мг%. Рекомендуемый срок хранения пресервов из хамсы весеннего улова равен 3,5 мес., а зимнего — 5 мес.

Величины показателей перезревших пресервов из хамсы зимнего и весеннего уловов были близки: буферность — 235 и 250°, содержание тирозина — 350 и 357 мг% и АЛО < 63 и 72 мг% соответственно.

Хранить пресервы из шпрота рекомендуется месяц; для пресервов перезревших в течение этого срока характерны следующие величины: буферность — 196°, содержание тирозина — 294 мг% и АЛО — 57 мг%.

Из графиков изменения скорости показателей буферности  $\frac{\Delta B}{\Delta \tau}$  — оз держания тирозина  $\frac{\Delta T}{\Delta \tau}$  и  $\frac{\Delta ALO}{\Delta \tau}$  пресервов при хранении (рисунок) видно, что ферментативный распад белковых веществ влияет как на динамику накопления азота аминокрупп (содержание тирозина и величина буферности), так и на образование летучих азотсодержащих продуктов.



Скорость изменения показателей тирозина (а), буферности (б) и азота летучих оснований (с) при хранении пресервов из черноморской хамсы весеннего (1) и зимнего (2) уловов и из шпрота (3)

Наибольшей скоростью изменения тирозина (до 2,7 мг% в сутки) и азота летучих оснований (до 0,97 мг% в сутки) отличаются пресервы черноморского шпрота. Скорость изменения буферности этих пресервов также достаточно велика (до 2,14 град. в сутки). Скорость изменения буферности и содержания тирозина уменьшается уже через месяц хранения пресервов, когда отмечается начало перезревания.

Для пресервов из черноморской хамсы весеннего улова характерна, при большой скорости изменения буферности (до 3,2 град. в сутки), несколько меньшая, чем у шпрота, скорость изменения содержания тирозина (до 2,26 мг% в сутки). Эти пресервы созревают через месяц и перезревают через 3,5 мес.



Для пресервов из черноморской хамсы зимнего улова характерна наименьшая скорость изменения буферности, содержания тирозина и азота летучих оснований. Процесс увеличения этих показателей более продолжителен. Максимальная скорость изменения буферности — 1,2 град. в сутки, содержания тирозина — 1,65 мг в сутки, азота летучих оснований — 0,35 мг% в сутки. Интенсивное падение скорости изменения буферности и тирозина совпадает с перезреванием пресервов, наступившем на 180-е сутки хранения.

Таким образом, направление распада белковых веществ в пресервах из разных рыб и рыб одного вида, но разного времени вылова, различно. В пресервах из шпрота и из черноморской хамсы весеннего улова интенсивно образуются и аминокислоты (по величине тирозина и буферности) и азот летучих оснований, а из черноморской хамсы зимнего улова — в основном аминокислоты. Этим, возможно, и объясняется ограниченный срок хранения пресервов из шпрота и из черноморской хамсы весеннего улова (1 и 3,5 мес. соответственно) и больший предельно допустимый срок хранения пресервов из черноморской хамсы зимнего улова (5 мес.).

Малый срок хранения пресервов из шпрота, а также из хамсы весеннего улова препятствует их широкому использованию на пищевые цели. В связи с этим изучалась возможность приготовления из быстрозревающих рыб пресервов типа «селедочная паста», для чего использовали фарш, получаемый на макетном образце механизированной линии приготовления пищевого фарша из мелких рыб конструкции АзчерНИРО Н10-ИЛФ-3. На этой линии рыба разрезается на кусочки, ошпаривается, из нее удаляются внутренности, после чего головы с жабрами, кости и плавники удаляются на протирочной машине. Получаемый бескостный фарш используется для приготовления пастовых пресервов по следующей рецептуре (кг на 100 уч. банок):

Фарш рыбный . . . . .	301,0
Сахар . . . . .	2,0
Уксус 5%-ный . . . . .	3,3
Мargarин сливочный . . . . .	43,0
Соль . . . . .	21,0
Перец молотый . . . . .	
душистый . . . . .	0,04
горький . . . . .	0,03
Гвоздика молотая . . . . .	0,08
Лавровый лист . . . . .	0,04
Бензойно-кислый натрий . . . . .	0,33
Выход с учетом потерь на смешивание . . . . .	370,82

Об изменении химических показателей пресервов типа «селедочная паста» можно судить по данным, приведенным в табл. 6.

Химические анализы пресервов типа «селедочная паста» подтверждают данные о слабом ее созревании. Действительно, в пресервах из черноморской хамсы месячного хранения буферность равна 78 против 98 град. в исходном сырье (84,8%), а содержание тирозина — 108,9 против 164 мг% в сырье (66,4%).

Низкие величины исследуемых показателей, вероятно, результат удаления внутренностей и инактивации протеолитических ферментов при ошпаривании кусочков. Такие пресервы хранятся дольше, чем из целой рыбы. Величина показателей при хранении пресервов растет намного медленнее. Так, в продолжение всего периода хранения пастовых пресервов из шпрота содержание тирозина и буферность в них были ниже, чем в исходном сырье. Пастовые пресервы из шпрота созрели на третий месяц, а из черноморской хамсы весеннего улова — на седьмой месяц хранения. Содержание тирозина при этом в обоих пресервах было приблизительно одинаковым — 153 и 149 мг%, а величина буферности — 78 и 120 град. соответственно.

Изменение химических показателей пресервов типа «селёдочная паста» в процессе хранения

Срок хранения, сутки	Буферность, град.	Тирозин, мг %	Азот летучих оснований, мг/%			Тиобарбитуровое число (величина оптической плотности)	Состояние пресервов
			Общее количество	В том числе			
				NH <sub>3</sub>	TMA		
<i>Из шпрота</i> (Содержание NaCl — 8,02%)							
40	—	118,5	—	—	—	Не созрели	
65	63,0	131,5	35,0	27,3	7,7	»	
85	73,0	152,8	—	—	—	0,315	»
90	78,0	—	37,1	34,3	2,8	0,298	Созрели
100	—	160,1	40,0	37,0	3,0	—	»
<i>Из черноморской хамсы весеннего улова</i> (Содержание NaCl — 8,55%)							
30	78,0	108,9	—	—	—	—	Не созрели
90	83,0	—	—	—	—	0,168	»
135	108,8	124,0	46,4	40,0	6,4	0,128	»
190	112,0	—	48,7	42,0	6,7	—	»
210	120,1	148,8	—	—	—	0,250	Созрели

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технохимические особенности черноморской хамсы и шпрота (кильки черноморской) требуют дифференцированного подхода к их обработке. Хамсу и шпрот следует не только направлять на приготовление пресервов из неразделанной рыбы, соленой и пряной продукции, но и подвергать такой обработке, при которой влияние протеолитических ферментов либо уменьшается, либо они инактивируются полностью.

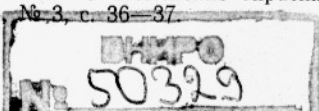
## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Левиева Л. С. Буферность как объективный показатель зрелости пресервов. «Рыбное хозяйство», № 5, 1956, с. 81—83.

Рыбы и рыбопродукты. Сборник государственных стандартов, М., 1967, 263 с.

Сборник технологических инструкций по производству рыбных консервов и пресервов, М., 1972, с. 379.

Христоферсен Г. С. Изменение окраски жира рыб при окислении. «Харчова промисловість», 1964, № 3, с. 36—37.



PROCESSING OF SOME SMALL-SIZED SPECIES OF FISH  
FROM THE BLACK SEA FOR HUMAN CONSUMPTION

*Skachkov V. P., Vorodimova A. A.*

Summary

It is recommended that such technologo-chemical and biological peculiarities of anchovy and sprat from the Black Sea as seasonal fluctuations in the fat content, high enzymatic activities and **tender skin** should be taken into consideration at processing and transportation. The shelf life of preserves processed from ungutted sprat is 1 month. Preserves made of anchovy caught in spring can be stored for 3.5 months whereas those of winter anchovy are stored for 5 months. The shelf life of preserves of a „herring paste„ type is longer. Beside preserves, salted and spicy products may be processed of sprat and anchovy. Alongside with that, the fish should be additionally treated so that the influence of proteolytic enzymes would be lessen or they would be completely inactivated.