

ИЗМЕНЕНИЕ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ РЫБЫ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ХРАНЕНИИ КОНСЕРВОВ С ТОМАТНЫМ СОУСОМ

Канд. техн. наук М. В. КАЛАНТАРОВА

Исследования проводили с целью выяснения степени расщепления белков мяса рыбы в процессе обжаривания ее в растительном масле при температуре 150—160° и при стерилизации консервов при температуре 112° и изучения распределения азотистых веществ между рыбой и соусом в готовых консервах. Для этого содержание общего, белкового и небелкового азота и азота летучих оснований определяли в сырой и обжаренной рыбе, а также в консервах (раздельно в мясе и соусе), до и после стерилизации, после термостатной выдержки и во время хранения в течение 3 месяцев.

Консервы изготовляли из охлажденной рыбы: судака, сазана, леща, сома, осетра, севрюги и белуги. Потери при обжаривании рыбы определяли путем взвешивания рыбы до и после обжаривания.

ОБЖАРИВАНИЕ РЫБЫ

Соотношение белкового и небелкового азота в рыбе-сырце различно (табл. 1): у осетровых количество небелкового азота несколько больше (18,3—21,8%), чем у частиковых (11,5—14,3%). После обжаривания это соотношение у всех видов рыбы существенно изменилось: количество белкового азота уменьшилось. У обжаренных частиковых рыб небелковый азот составил 16,1—21,0% общего азота, а у осетровых — 22,1—25,2%.

Изменяется при обжаривании и отношение количества белкового азота к небелковому. У частиковых рыб до обжаривания оно составляло 6,0—7,7, после обжаривания — 3,8—5,2, у осетровых рыб — соответственно 3,6—4,5 и 3,1—3,5.

Приведенные данные позволяют сделать вывод, что обжаривание рыбы сопровождается заметным расщеплением белков, которое у частиковых рыб происходит более интенсивно, чем у осетровых.

Отношение количества азота летучих оснований к общему азоту в обжаренной рыбе оказалось в некоторых случаях немного ниже, а в других случаях несколько выше, чем в сырой рыбе. На основании наших данных нельзя с полной достоверностью сказать, какого типа азотистые соединения образуются в рыбе при обжаривании. Однако, на основании данных некоторых исследователей об изменении белков рыбы и мяса тепловых при тепловой обработке [2, 3, 4], можно полагать, что в основном образуются продукты типа альбумоз и пептонов или полипептидов.

Из данных табл. 1 видно также, что повышение степени у жаривания рыбы в испытанных нами пределах (от 15—16 до 20—21%) заметно не отражается на соотношении белкового и небелкового азота в обжаренной рыбе.

Таблица 1

Объект исследования	Потери веса рыбы при обжа- ривании в %	Содержание азота в рыбе в %				Содержание азота в % от общего		
		общий	белковый	небелковый	летучих оснований	белковый	небелковый	летучих оснований

С у д а к

Рыба-сырец	—	2,89	2,52	0,37	0,025	87,2	12,8	0,87
	14,5	3,91	3,09	0,82	0,024	79,0	21,0	0,61
Обжаренная рыба	16,0	4,19	3,45	0,74	0,025	82,3	17,7	0,60
	16,4	3,66	3,07	0,59	0,024	83,9	16,1	0,65
	17,5	4,01	3,19	0,82	0,027	79,6	20,4	0,67
	18,3	3,87	3,18	0,69	0,020	82,2	17,8	0,52
	19,0	4,07	3,22	0,85	0,028	79,1	20,9	0,69
	20,5	4,12	3,35	0,77	0,028	81,3	18,7	0,68

С а з а н

Рыба-сырец	—	2,52	2,16	0,36	0,015	85,7	14,3	0,59
Обжаренная рыба	16,6	3,32	2,73	0,59	0,017	82,2	17,8	0,51
	18,7	3,62	2,89	0,73	0,030	79,8	20,2	0,82

Л е щ

Рыба-сырец	—	2,76	2,38	0,38	0,011	86,2	13,8	0,40
Обжаренная рыба	16,1	3,63	2,99	0,64	0,023	82,4	17,6	0,63

С о м

Рыба-сырец	—	2,60	2,30	0,30	0,010	88,5	11,5	0,38
Обжаренная рыба	16,9	3,12	2,50	0,62	0,018	80,1	19,9	0,58
	19,9	3,84	3,13	0,71	0,026	81,5	18,5	0,68

О с е т р

Рыба-сырец	—	2,48	1,94	0,54	0,022	78,2	21,8	0,89
Обжаренная рыба	19,1	3,45	2,61	0,84	0,024	75,7	24,3	0,70
	21,1	3,47	2,70	0,77	0,023	77,9	22,1	0,66

С е в р ю г а

Рыба-сырец	—	2,53	2,01	0,52	0,016	79,5	20,5	0,63
Обжаренная рыба	19,9	3,74	2,84	0,90	0,027	75,9	24,1	0,72
	21,2	3,60	2,75	0,85	0,019	76,4	23,6	0,53

Объект исследования	Потери веса рыбы при обжа- ривании в %	Содержание азота в рыбе в %				Содержание азота в % от общего			
		общий	белковый	небелковый	летучих оснований	белковый	небелковый	летучих оснований	
Б е л у г а									
Рыба-сырец	—	2,35	1,92	0,43	0,017	81,7	18,3	0,72	
Обжаренная рыба	{	19,5	3,14	2,35	0,79	0,024	74,8	25,2	0,76
		21,7	3,13	2,40	0,73	0,022	76,7	23,3	0,70

СТЕРИЛИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ КОНСЕРВОВ

Влияние степени ужаривания рыбы на изменение азотистых веществ во время стерилизации наиболее подробно исследовали при изготовлении консервов из судака.

Представленные в табл. 2 данные свидетельствуют, что изменение степени ужаривания судака в пределах 14,5—20,5%, не оказывает заметного влияния на содержание и распределение различных форм азота в консервах до и после стерилизации. Это явление было отмечено также другими исследователями [1].

В процессе стерилизации количество небелкового азота в консервах увеличивается примерно на 8%, а количество азота летучих оснований — на 0,2—0,3%. Значительно повышается содержание азотистых веществ в соусе (с 0,16 до 0,76—0,82%), причем в основном за счет небелковых соединений. Эти данные позволяют сделать заключение, что во время стерилизации белки мяса рыбы расщепляются и образующиеся при этом небелковые вещества в значительном количестве переходят из рыбы в соус.

Помимо частичного расщепления белков рыбы, происходит перераспределение азотистых веществ между рыбой и соусом. Если до стерилизации всего 2,6—3,7% общего азота консервов приходилось на долю соуса, то после стерилизации количество азота в соусе возросло до 5,2—11,7%.

Аналогичные результаты при исследовании консервов из судака получили Кочеткова и Скопченко [1]. По их данным, до стерилизации в соусе содержалось 0,91—1,16% белковых соединений, а после стерилизации — 4,40—5,07%.

Опыты по приготовлению консервов из других рыб (сазана, сома, осетра, белуги и севрюги) также показали, что степень обжаривания рыбы не влияет на гидролиз белковых веществ в процессе стерилизации (табл. 3).

Опыты с консервами из осетровых рыб показали, что содержание белкового азота в них (в % от общего азота) несколько ниже, а расщепление белковых веществ происходит в меньшей степени, чем в консервах из частиковых рыб. Так, в процессе стерилизации содержание небелкового азота в частиковых консервах увеличивается на 7,5—11,2%, в консервах из осетра и севрюги — на 4,5—7,4%, а в консервах из белуги почти не меняется.

Данные, полученные при изучении изменения азотистых веществ в консервах в течение их термостатной выдержки и складского хранения в течение трех месяцев, свидетельствуют, что заметного изменения азотистых веществ в консервах не происходит и перераспределения азотистых веществ между рыбой и соусом почти не наблюдается.

Таблица 2

Потери при обжаривании в %	Периоды наблюдений	Соотношение веса в %	Объект исследования	Содержание общего азота в %	Содержание различных форм азота в % от общего азота			Соотношение различных форм азота в %			
					белковый	небелковый	летучих оснований	общий	белковый	небелковый	летучих оснований
14,5	До стерилизации	100	Консервы	2,40	78,8	21,2	0,88	100	100	100	100
		60	Рыба	3,91	79,0	21,0	0,61	97,3	97,6	96,1	70,9
		40	Соус	0,16	68,8	31,2	9,4	2,7	2,4	3,9	29,1
	После стерилизации	100	Консервы	2,41	74,3	25,7	1,09	100	100	100	100
		65	Рыба	3,27	82,6	17,4	0,83	88,8	98,7	60,4	67,4
		35	Соус	0,78	9,0	91,0	3,10	11,2	1,3	39,6	32,6
16,0	До стерилизации	100	Консервы	2,57	82,1	17,9	0,82	100	100	100	100
		60	Рыба	4,19	82,3	17,7	0,60	97,5	97,9	94,7	70,5
		40	Соус	0,16	68,8	31,2	9,40	2,5	2,1	5,3	29,5
	После стерилизации	100	Консервы	2,55	73,7	26,3	1,09	100	100	100	100
		68	Рыба	3,40	80,0	20,0	0,85	90,0	97,6	68,3	71,5
		32	Соус	0,82	18,3	81,7	3,20	10,0	2,4	31,7	28,5
17,5	До стерилизации	100	Консервы	2,46	79,3	20,7	0,89	100	100	100	100
		60	Рыба	4,01	79,6	20,4	0,67	97,3	97,7	96,1	72,8
		40	Соус	0,16	68,8	31,2	9,4	2,7	2,3	3,9	27,2
	После стерилизации	100	Консервы	2,75	74,6	26,4	1,02	100	100	100	100
		74	Рыба	3,45	83,5	16,5	0,81	92,8	99,3	73,8	73,5
		26	Соус	0,76	7,9	92,1	3,8	7,2	0,7	26,2	26,5
19,0	До стерилизации	100	Консервы	2,49	79,1	20,9	0,92	100	100	100	100
		60	Рыба	4,07	79,1	20,9	0,69	97,4	97,7	96,2	73,8
		40	Соус	0,16	68,8	31,2	9,4	2,6	2,3	3,8	26,2
	После стерилизации	100	Консервы	2,65	74,7	25,3	1,09	100	100	100	100
		72	Рыба	3,38	80,5	19,5	0,89	91,9	98,9	71,4	75,3
		28	Соус	0,77	10,4	89,6	3,25	8,1	1,1	28,6	24,7
20,5	До стерилизации	100	Консервы	2,53	81,0	19,0	0,91	100	100	100	100
		60	Рыба	4,12	81,3	18,7	0,68	97,4	97,8	95,8	73,5
		40	Соус	0,16	68,8	31,2	9,4	2,6	2,2	4,2	26,5
	После стерилизации	100	Консервы	2,50	72,0	28,0	1,20	100	100	100	100
		72	Рыба	3,15	79,0	21,0	0,98	90,5	98,9	68,6	74,3
		28	Соус	0,84	8,3	91,7	3,22	9,5	1,1	31,4	25,7

Потери при обжаривании в %	Периоды наблюдения	Соотношение веса в %	Что исследовалось	Содержание общего азота в %	Содержание различных форм азота в % от общего азота			Соотношение различных форм азота в %			
					белковый	небелковый	летучих оснований	общий	белковый	небелковый	летучих оснований
С а з а н											
16,6	До стерилизации	{	100 Консервы	2,06	81,6	18,4	0,73	100	100	100	100
			60 Рыба	3,32	82,2	17,8	0,51	96,5	97,0	94,6	66,1
			40 Соус	0,18	72,3	27,7	7,23	3,5	3,0	5,4	33,9
	После стерилизации	{	100 Консервы	2,06	70,4	29,6	1,11	100	100	100	100
			68 Рыба	2,57	78,0	22,0	0,87	91,1	98,4	73,6	74,4
			32 Соус	0,68	11,7	88,3	3,24	8,9	1,60	26,4	25,6
Л е щ											
16,1	До стерилизации	{	100 Консервы	2,27	82,8	17,2	0,74	100	100	100	100
			60 Рыба	3,70	83,2	16,8	0,51	97,1	97,6	94,9	65,0
			40 Соус	0,16	68,8	31,2	9,40	2,9	2,4	5,1	35,0
	После стерилизации	{	100 Консервы	2,31	75,3	24,7	1,21	100	100	100	100
			81 Рыба	2,71	78,6	21,4	1,07	94,8	98,5	83,3	84,6
			19 Соус	0,63	20,6	79,4	3,65	5,2	1,5	16,7	15,4
С о м											
16,9	До стерилизации	{	100 Консервы	1,93	79,8	20,2	0,83	100	100	100	100
			60 Рыба	3,12	80,1	19,9	0,57	96,3	96,7	94,9	67,7
			40 Соус	0,18	72,3	27,7	7,23	3,7	3,3	5,1	32,3
	После стерилизации	{	100 Консервы	2,06	74,2	25,8	0,97	100	100	100	100
			65 Рыба	2,80	83,5	17,5	0,75	88,3	97,8	60,8	66,7
			35 Соус	0,70	14,3	85,7	2,86	11,7	2,2	39,2	33,3

Потери при обжаривании в %	Периоды наблюдения	Соотношение веса в %	Что исследовалось	Содержание общего азота в %	Содержание различных форм азота в % от общего азота			Соотношение различных форм азота в %				
					белковый	небелковый	летучих оснований	общий	белковый	небелковый	летучих оснований	
Осетр												
19,1	До стерилизации	{	100	Консервы	2,46	76,8	23,2	0,85	100	100	100	100
			66	Рыба	3,65	77,0	23,0	0,66	97,3	97,6	96,5	76,0
			34	Соус	0,19	68,4	31,6	7,90	2,7	2,4	3,5	24,0
	После стерилизации	{	100	Консервы	2,49	72,3	27,7	1,00	100	100	100	100
			74	Рыба	3,18	75,8	24,2	0,88	93,7	98,9	80,2	80,9
			26	Соус	0,60	13,3	86,7	3,17	6,3	1,1	19,8	19,1
Севрюга												
19,9	До стерилизации	{	100	Консервы	2,52	75,8	24,2	0,91	100	100	100	100
			66	Рыба	3,74	75,9	24,1	0,72	97,4	97,7	96,8	77,5
			34	Соус	0,19	68,4	31,6	7,90	2,6	2,3	3,2	22,5
	После стерилизации	{	100	Консервы	2,44	68,4	31,6	1,06	100	100	100	100
			73	Рыба	3,13	72,5	27,5	0,89	93,4	98,8	81,4	78,9
			27	Соус	0,60	10,7	89,3	8,33	6,6	1,2	18,6	21,1
Белуга												
19,5	До стерилизации	{	100	Консервы	2,13	76,0	24,0	0,98	100	100	100	100
			66	Рыба	3,14	78,0	22,0	0,76	96,9	97,3	95,8	75,3
			34	Соус	0,19	68,4	31,6	7,90	3,1	2,7	4,2	24,7
	После стерилизации	{	100	Консервы	2,32	76,2	23,8	1,08	100	100	100	100
			76	Рыба	2,89	80,3	19,7	0,90	94,1	99,1	78,3	80,3
			24	Соус	0,57	12,3	87,7	3,50	5,9	0,9	21,7	19,7

ВЫВОДЫ

1. В процессе обжаривания рыбы и, в меньшей степени, при стерилизации консервов азотистые вещества рыбы расщепляются, что приводит к увеличению небелковых форм азота. Степень у жаривания рыбы в пределах 14,5—21,5% не оказывает на этот процесс существенного влияния.

2. В процессе стерилизации консервов азотистые вещества (в основном небелковые формы) частично переходят из рыбы в соус.

3. В процессе хранения консервов заметного изменения азотистых веществ и дальнейшего перераспределения их между рыбой и соусом не наблюдается.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кочетова Л. Т. и Скопченко Г. А., Изменения, происходящие в рыбных, мясо-растительных и мясных консервах при хранении, в зависимости от различной предварительной обработки сырья, Сборник работ по вопросам консервирования, ч. II, Краснодар, 1934.
2. Мудрак Л. Т., Влияние температуры стерилизации консервов на изменение химического состава и физико-химических свойств мяса судака, Труды Мосрыбвтуза, вып. 5, Пищепромиздат, 1953.
3. Подсевалова Л. А., Влияние температуры автоклавирования рыбы и последующей сушки на химический состав рыбы, Сборник Трудов Астрыбвтуза, вып. 2, Астрахань, 1953.
4. Широков И., Миндина Д. С. и Миловидова М. К., К вопросу физико-химических изменений мяса при стерилизации, «Мясная индустрия СССР», 1939, № 9.