

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕСА И ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ РЫБЫ В ПРОЦЕССЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ КОНСЕРВОВ С ТОМАТНЫМ СОУСОМ

Канд. техн. наук М. В. КАЛАНТАРОВА

(Каспиро)

Соотношение веса рыбы и соуса в консервах, являющееся одним из основных показателей их качества, зависит от количества обжаренной рыбы и соуса, закладываемых в банку, и от степени обжаривания рыбы в растительном масле перед закладкой в банки. Однако степень влияния указанных факторов на соотношение рыбы и соуса в консервах из рыбы разных видов до настоящего времени недостаточно изучена.

В данной статье излагаются результаты проведенной автором работы по приготовлению консервов из различно обжаренной рыбы и с разной нормой закладки жареной рыбы и соуса в банку. Опытные партии консервов были приготовлены на консервном заводе Астраханского рыбокомбината имени Микояна из 7 видов частичковых и осетровых рыб (судака, сазана, леща, сома, осетра, севрюги и белуги).

Консервы расфасовывали в жестяные банки № 8 емкостью 350 г. Разделку и посол рыбы, приготовление томатного соуса, стерилизацию и термостатирование консервов производили в соответствии с технологической инструкцией по производству рыбных консервов в томатном соусе. Рыбу обжаривали в паромасляных печах в растительном масле при температуре 140—150°, причем для получения различной степени обжаривания рыбы длительность процесса варьировали.

В опытах приготовления консервов из сазана, судака и леща потеря в весе рыбы при обжаривании составляла от 16,1 до 19,1%; в опытах с сомом — от 16,7 до 20,6% и в опытах с осетром, севрюгой и белугой — от 18,5 до 21,7% к весу панированной рыбы.

Потери веса рыбы при обжаривании тщательно контролировали взвешиванием каждого противня с рыбой до и после обжаривания. От всех партий исходной свежей и обжаренной рыбы брали средние пробы для определения содержания влаги в рыбе. В каждом опыте для приготовления консервов отбирали противни только с одинаково ужаленной рыбой (допускались колебания в потери веса у рыбы, взятой с разных противней, в пределах $\pm 0,1\%$).

Для изучения зависимости между изменением веса рыбы и количеством извлекаемой из нее влаги обжаривали отдельные куски судака и осетра с расчетом получить потери в весе рыбы от 14—15 до 22—23%. Для этого нарезанные и панированные куски рыбы маркировали и поштучно взвешивали, после чего укладывали на противни и обжаривали в паромасляной печи обычным образом. Обжаренные куски рыбы снова взвешивали и подвергали по отдельности химическому анализу.

Пробы исходной свежей рыбы для анализа отбирали в виде тонких ломтиков мяса, срезаемых с каждого куска рыбы перед обжарива-

нием. Поштучное исследование кусков рыбы производили в интересах получения возможно более точных данных, исходя из тех соображений, что различия по своей форме, размерам (кроме высоты) и химическому составу куски из разных частей тела различных экземпляров рыбы подвергаются неодинаковому изменению.

Соотношение обжаренной рыбы и томатного соуса при закладке в банку № 8 было принято следующее (в % от веса нетто всего консерва):

1) для консервов из частиковых рыб 60 : 40 и 66 : 34 (соответственно 209 и 230 г рыбы и 141 и 120 г соуса);

2) для консервов из осетровых рыб 66 : 34 и 74 : 26 (соответственно 230 и 260 г рыбы и 120 и 90 г соуса).

С целью получения достаточно достоверных результатов исследования опытные партии консервов с применением каждого испытанного режима обжаривания рыбы, а также испытывавшихся норм вложения жареной рыбы и томатного соуса в банку готовили в нескольких повторностях (от 2—3 до 5—6 партий).

Заготовленные партии консервов хранили в обычных складских условиях в течение 6 месяцев.

В процессе приготовления — после стерилизации и термостатной выдержки, а также во время хранения через каждый месяц производили анализ консервов. При анализе консервов определяли соотношение веса рыбы и соуса и содержание влаги в рыбе и соусе.

Соотношение веса рыбы и соуса в консервах определяли стандартным методом. С целью получения более точных и сравнимых результатов в указанный метод были внесены следующие дополнения.

1. Банки с консервами перед исследованием выдерживали в воздушном или водяном термостате при температуре 35—36°, чтобы создать одинаковые во всех случаях температурные условия определения, облегчить вытекание соуса из банки и обеспечить более полное отделение его от рыбы.

2. Длительность стекания соуса из установленной в наклонном положении банки была принята во всех случаях одинаковая — 60 минут. При наблюдениях за скоростью вытекания соуса из банки было установлено, что в течение первых 15 минут вытекает 78,3% соуса, в течение последующих 15 минут — 14,1%, следующие 15 минут — 5,4% и, наконец, в последние 15 минут — 2,2%. В дальнейшем выделение соуса из банки практически прекращалось, так как количество соуса, собранного в течение последующих 30 минут, составляло всего сотые доли процента.

Проба консервов для анализа в каждом случае состояла из 3 банок, которые исследовали отдельно с целью выявления возможных колебаний состава консервов в разных банках; по результатам анализа консервов в отдельных банках вычисляли средний состав пробы.

Наблюдениями были охвачены всего 53 партии консервов, приготовленных из вышеуказанных 7 видов рыбы. Общее количество исследованных банок консервов (после стерилизации, после термостатной выдержки и в процессе дальнейшего хранения) составило 970 штук.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Изменение веса рыбы в консервах

Результаты многочисленных наблюдений за изменением веса рыбы и соуса во всех партиях консервов во время стерилизации, термостатной выдержки и хранения не могут быть полностью представлены в настоящей статье. Ввиду этого в табл. 1 приведены только средние

Таблица 1

Изменение относительного веса рыбы в консервах

Вид рыбы	Потеря в весе рыбы при обжаривании в %	Соотношение веса рыбы и соуса при закладке в банку	Содержание рыбы в % к весу нетто консервов								
			до стерилизации	после стерилизации	после термостатной выдержки	после хранения (месяцы)					
						1	2	3	4	5	6
Сазан	16,6	60:40	60	73	76	75	73	75	75	74	77
	18,7	60:40	60	70	74	76	79	79	—	—	—
	16,6	66:34	66	79	78	79	80	81	82	80	81
Лещ	16,1	60:40	60	81	76	77	78	77	77	79	80
	16,1	66:34	66	85	86	82	83	82	82	81	86
Судак	16,4	60:40	60	73	75	77	73	79	74	75	81
	18,3	60:40	60	72	73	75	77	77	—	—	—
	16,6	66:34	66	82	79	83	82	82	82	80	82
Сом	16,9	60:40	60	65	64	62	66	66	65	65	68
	19,9	60:40	60	68	65	64	64	67	—	—	—
	16,9	66:34	66	70	76	76	72	71	76	72	75
Осетр	20,4	66:34	66	73	71	71	72	73	—	—	—
	21,6	74:26	74	72	70	72	73	73	—	—	—
Севрюга	20,8	66:34	66	72	71	71	73	71	—	—	—
	20,7	74:26	74	80	80	80	81	79	—	—	—
Белуга	20,8	66:34	66	73	74	73	73	75	—	—	—
	21,7	74:26	74	81	79	82	80	78	—	—	—

данные, характеризующие изменение веса разных видов рыбы в консервах в зависимости от степени у жаривания рыбы и соотношения жареной рыбы и томатного соуса при закладке в банки.

Вес рыбы в консервах изменяется в основном в процессе стерилизации, причем, как правило, увеличивается. Только в некоторых опытах приготовления консервов из осетра было обнаружено небольшое уменьшение веса рыбы после стерилизации. Изменение веса рыбы во время стерилизации является следствием диффузионных процессов, протекающих между рыбой и соусом, а также капиллярного поглощения влаги из соуса поверхностными слоями рыбы, подвергшимися деструкции при обжаривании, происходит, по-видимому, и частичное набухание белков рыбы.

В консервах из частичковых рыб, приготовленных с закладкой жареной рыбы в банку в количестве 60%, вес рыбы во время стерилизации увеличивался в среднем до 66—81%, а вес соуса соответственно уменьшался с 40 до 34—19%. Наиболее интенсивное впитывание соуса и увеличение веса рыбы наблюдалось для леща (до 81%) и наименее интенсивное — для сома (до 66%); для судака и сазана увеличение веса было одинаковым (до 73%). Повышение степени у жаривания рыбы с 16—17 до 19—20% мало отразилось на изменении веса рыбы в консервах при стерилизации; средний вес рыбы в готовых консервах из различно у жаренной рыбы отличался всего на 1—3%.

При увеличении закладки жареной рыбы в банку до 66% вес рыбы после стерилизации достигал 70—85%, а вес соуса уменьшался с 34

до 30—15%; при этом, как и в первом случае, наибольшее увеличение веса отмечалось для леща (до 85%) и наименьшее — для сома (до 70%); в консервах из судака и сазана вес рыбы достигал 79—82%.

В консервах из осетровых рыб, приготовленных с закладкой жареной рыбы в банку в количестве 66%, вес рыбы после стерилизации увеличивался в среднем до 72—73%, а вес соуса снижался с 34 до 27—28%. При увеличении нормы вложения жареной рыбы в банку до 74% для севрюги и белуги наблюдалось увеличение веса после стерилизации до 80—81%, а для осетра, наоборот, — уменьшение веса до 72%. Следует отметить, что при анализе данной партии консервов из осетра уменьшение веса рыбы наблюдалось почти во всех исследованных банках, что подтверждает справедливость полученных средних данных. Уменьшение веса рыбы в данном случае объясняется интенсивным выделением жира из рыбы при нагревании, поскольку наблюдения показали, что содержание жира в соусе после стерилизации консервов сильно повысилось.

Во время термостатной выдержки консервов и последующего хранения их на складе относительный вес рыбы в консервах практически не менялся. Наблюдавшиеся незначительные колебания веса (табл. 1) были связаны, по-видимому, с некоторыми индивидуальными отличиями в величине, конфигурации, строении и химическом составе кусков рыбы. Отсутствие какой-либо закономерности в этих колебаниях указывает на то, что при хранении консервов после стерилизации диффузионные процессы между рыбой и соусом являются в достаточной мере ограниченными.

Наблюдения показали, что содержание рыбы в отдельных банках консервов одной партии значительно колебалось.

Пределы колебаний веса рыбы в отдельных банках, полученные при анализе консервов разных партий, показаны в табл. 2.

Из данных табл. 2 видно, что степень у жаривания рыбы не влияет заметно на амплитуду колебаний веса рыбы в консервах из сазана (17—18%) и судака (19—21%); напротив, в консервах из сома при увеличении у жаривания рыбы (с 16—17 до 19—20%) колебания веса рыбы в банках сильно уменьшились (с 20 до 11%), причем заметно повысился нижний предел содержания рыбы в консервах (с 54 до 58%), что является практически весьма важным. Повышение нормы закладки жареной рыбы в банки при одинаковой степени у жаривания рыбы практически не отразилось на амплитуде колебаний содержания рыбы в отдельных банках консервов из сазана и сома, но привело к значительно уменьшению колебания веса рыбы в консервах из других видов рыбы и в особенности осетровых.

Чтобы иметь представление о количестве консервов с определенным соотношением рыбы и соуса, получаемом при разных нормах вложения жареной рыбы в банку, исследованные пробы консервов разделили на 3 группы — с содержанием рыбы менее 70%, в пределах от 70 до 80% и более 80% — и вычислили процентное отношение консервов данных групп к общей массе исследованных консервов. Результаты этих подсчетов приведены в табл. 3.

Анализируя данные табл. 3, можно видеть, что наибольший выход консервов из судака, сазана и леща с установленным стандартом оптимальным соотношением рыбы и соуса $\left(\frac{70}{30} - \frac{80}{20}\right)$ получился при у жаривании рыбы в 16—17% и закладке жареной рыбы в банку в количестве 60%. Из сома при данных условиях приготовления консервы получились в большинстве с содержанием рыбы менее 70%, то есть были нестандартными. Повышение нормы у жаривания сома до 20%, хотя и способствовало сильному сокращению размаха колебаний в содержа-

Таблица 2

Колебания относительного веса рыбы в отдельных банках консервов при различной степени у жаривания и вложения рыбы в банки

Вид рыбы	Потеря в весе рыбы при обжаривании в %	Закладка жареной рыбы в банку в %	Содержание рыбы в консервах в %		
			минимальное	максимальное	разность
Сазан	16,6	60	66	84	18
	18,7	60	66	83	17
	16,6	66	70	87	17
Судак	16,4	60	65	84	19
	18,3	60	64	85	21
	16,6	66	74	87	13
Лещ	16,1	60	67	85	18
	16,1	66	76	90	14
Сом	16,9	60	54	74	20
	19,9	60	58	69	11
	16,9	66	65	86	21
Осетр	20,4	66	61	81	20
	21,6	74	69	77	8
Севрюга	20,8	66	65	80	15
	20,7	74	77	85	8
Белуга	20,8	66	63	84	21
	21,7	74	74	83	9

нии рыбы в отдельных банках (см. табл. 2), не позволило все же достигнуть повышения содержания рыбы в консервах до требуемого уровня при норме закладки рыбы в банку 60%.

Лучшие результаты были получены при повышении нормы закладки жареного сома в банку до 66%, однако и при этих условиях значительное количество консервов из сома содержало менее 70% рыбы (25% всех исследованных банок). Причиной этого в известной мере явилось, по-видимому, то, что в опытах приготовления консервов из сома с повышенной закладкой рыбы в банку у жаривание рыбы было недостаточным (16,9%).

Консервы из осетровых рыб и в особенности из осетра при закладке жареной рыбы в банку в количестве 66% в значительном количестве (от 20 до 40%) получились с содержанием рыбы менее 70%. При повышенной (до 74%) закладке жареной рыбы в банку консервов из осетра с содержанием рыбы менее 70% получилось 12,5% и с содержанием рыбы от 70 до 80%—87,5%. Что же касается севрюги и белуги, то в данном случае консервов с содержанием рыбы менее 70% совсем не было, но зато примерно около половины консервов содержали свыше 80% рыбы. Из этого следует, что для консервов из севрюги и белуги закладка жареной рыбы в банку должна быть меньше 74%.

Для определения оптимальной величины закладки жареной рыбы в банку, необходимой для получения максимального выхода консервов с содержанием рыбы в пределах 70—80%, следует установить величину относительного изменения веса рыбы в процессе стерилизации и термостатирования консервов.

Таблица 3

Соотношение консервов с различным содержанием рыбы, полученное при разной закладке жареной рыбы в банки

Потеря веса рыбы при обжаривании в %	Норма закладки рыбы и соуса в банку в %	Вид рыбы	В % от общего количества исследованных банок с различным содержанием рыбы		
			менее 70%	70—80%	более 80%
16,1—17,3	Рыбы 60 Соуса 40	Сазан	10,5	81,4	8,1
		Судак	7,8	80,5	11,7
		Лещ	1,0	74,0	25,0
		Сом	80,0	20,0	—
17,5—20,6	Рыбы 60 Соуса 40	Сазан	13,0	74,0	13,0
		Судак	9,1	83,0	7,9
		Сом	100,0	—	—
16,1—17,3	Рыбы 66 Соуса 34	Сазан	—	60,4	39,6
		Судак	—	43,7	56,4
		Лещ	—	14,6	85,4
		Сом	25,0	66,7	8,3
20,4—20,8	Рыбы 66 Соуса 34	Осетр	39,7	58,9	1,4
		Севрюга	23,0	77,0	—
		Белуга	19,5	75,0	5,5
20,7—21,7	Рыбы 74 Соуса 26	Осетр	12,5	87,5	—
		Севрюга	0	54,2	45,8
		Белуга	0	45,8	54,2

Чтобы достигнуть содержания рыбы в консервах в пределах от 70 до 80%, вес рыбы в консервах должен увеличиться за счет впитывания соуса при закладке жареной рыбы в банку в размере 60% минимум на 17,2 и максимум на 34,0%, а при закладке жареной рыбы в банку в размере 66% — минимум на 6,5 и максимум на 21,7%; при закладке жареной рыбы в банку в размере 74% возможно как увеличение веса рыбы в пределах до 7,7%, так и уменьшение его в пределах до 5,8%.

Изменение веса жареной рыбы в процессе стерилизации, термостатирования и хранения консервов, наблюдавшееся в наших опытах, показано в табл. 4 и 5.

Из приведенных в табл. 4 данных видно, что при у жаривании в 16—17% и закладке рыбы в банку в количестве 60% вес судака, сазана и леща во время стерилизации увеличивается за счет впитывания соуса в среднем на 22,5—35,4%, что обеспечивает получение консервов с содержанием рыбы не ниже 70%.

В консервах из сома при аналогичных условиях приготовления вес рыбы увеличивался всего на 9,1%, в результате чего основная масса консервов оказалась с содержанием рыбы менее 70%, то есть нестандартной. Незначительное увеличение веса у сома вряд ли может объясняться пониженной у него способностью к впитыванию соуса по сравнению с другими рыбами. Причиной этого явления следует считать то, что во время стерилизации из сома выделяется значительное количество жира в соус, что известным образом компенсирует прирост веса за счет впитывания соуса. Это предположение подтвердилось при наблюдениях за изменением содержания жира в рыбе и соусе во время стерилизации консервов.

Таблица 4

Изменение веса жареной рыбы в процессе стерилизации, термостатирования и хранения консервов из частичковых рыб

Потеря веса рыбы при обжаривании в %	Норма закладки рыбы и соуса в банку в %	Вид рыбы	Вес рыбы в консервах в % к весу исходной жареной рыбы									
			после стерилизации		после термостатной выдержки		после хранения					
			колебания	среднее	колебания	среднее	1 мес.		2 мес.		3 мес.	
							колебания	среднее	колебания	среднее	колебания	среднее
16,1—17,3	Рыбы 60 Соуса 40	Сазан	111,0—137,3	122,5	117,2—140,7	127,8	117,2—135,4	125,8	115,3—128,7	121,5	115,3—140,7	124,9
		Судак	110,5—132,1	122,5	115,3—134,0	126,3	117,2—142,1	128,2	115,3—130,6	122,0	122,5—144,0	131,6
		Сом	128,7—140,7	135,4	112,0—138,7	127,8	120,6—134,0	128,2	122,0—137,3	130,1	117,2—142,1	129,2
17,5—20,6	Рыбы 60 Соуса 40	Сом	100,4—122,0	109,1	91,9—122,0	106,2	93,7—124,4	103,8	101,9—120,6	111,0	100,4—117,2	111,0
		Сазан	111,0—123,9	117,2	117,2—130,6	124,4	117,2—134,4	127,3	120,6—138,7	132,1	128,7—135,4	132,1
		Судак	108,6—137,4	121,5	115,3—134,0	123,0	120,6—130,6	124,9	117,2—144,0	128,7	122,0—137,3	128,7
16,1—17,3	Рыбы 66 Соуса 34	Сом	110,5—114,8	112,9	104,3—113,8	108,8	101,4—110,5	105,8	97,0—114,8	106,7	105,3—114,8	111,5
		Сазан	109,6—130,9	120,4	106,5—126,1	118,7	109,6—126,1	120,4	118,7—124,8	121,3	110,9—127,8	123,0
		Судак	112,6—132,2	124,3	115,7—127,8	120,0	120,0—130,0	126,1	116,9—129,1	123,9	121,7—130,9	124,8
		Лещ	126,1—133,9	129,1	126,1—132,2	130,5	121,7—127,8	125,2	123,5—130,9	126,5	116,8—136,9	124,3
		Сом	98,7—113,9	106,5	103,5—123,0	115,7	104,8—127,8	115,2	101,5—118,7	109,6	100,4—116,9	107,8

Таблица 5

Изменение веса жареной рыбы в процессе стерилизации, термостатирования и хранения консервов из осетровых рыб

Потеря веса рыбы при обжаривании в %	Норма закладки рыбы и соуса в банку в %	Вид рыбы	Вес рыбы в консервах в % к весу исходной жареной рыбы									
			после стерилизации		после термостатной выдержки		после хранения					
			колебания	среднее	колебания	среднее	1 мес.		2 мес.		3 мес.	
							колебания	среднее	колебания	среднее	колебания	среднее
20,4—20,8	Рыбы 66 Соуса 34	Осетр	98,7—123,9	111,3	95,6—116,9	108,7	92,6—118,7	107,8	98,7—121,7	109,1	92,6—115,7	109,6
		Севрюга	101,5—121,7	110,0	103,4—116,9	108,3	101,5—118,7	108,3	101,5—120,0	110,4	103,4—112,6	108,3
		Белуга	100,4—127,8	111,7	104,8—121,7	112,2	105,2—116,9	110,4	95,6—123,0	110,9	100,4—123,0	113,5
20,7—21,7	Рыбы 74 Соуса 26	Осетр	95,4—98,1	96,9	92,7—96,9	94,2	92,7—99,6	96,5	94,2—102,3	97,7	97,3—98,1	97,7
		Севрюга	103,8—110,4	108,1	105,0—110,4	107,3	105,0—110,4	106,8	103,4—113,1	108,5	103,4—108,8	105,8
		Белуга	108,8—110,4	109,2	102,3—107,7	105,8	108,8—110,4	110,0	106,2—108,8	108,1	99,6—108,8	104,6

При повышении степени у жаривания с 16—17 до 20% прирост веса у судака и сазана немного уменьшился и составил 17,2—21,5%. Можно полагать, что в данном случае более длительное обжаривание рыбы привело к более сильному свертыванию белков, в результате чего уменьшилась их способность к набуханию и соответственно уменьшилось впитывание соуса жареной рыбой. Напротив, у сома увеличение степени у жаривания способствовало некоторому увеличению прироста веса — в среднем с 9 до 13%.

Последнее объясняется тем, что более длительная обжарка содействовала более сильному отделению жира из сома до закладки в банку, соответственно чему выделение жира из него во время стерилизации консервов уменьшилось. Известное значение, возможно, имело и то, что с увеличением отдачи жира при обжарке в рыбе увеличилось количество белка, способного набухать в соусе консервов.

Достигнутое для сома увеличение впитывания соуса при повышении степени у жаривания не обеспечило все же прироста веса рыбы, требуемого в случае закладки жареной рыбы в банку в количестве 60%. При увеличенной до 66% закладке жареной рыбы в банку (при у жаривании рыбы в размере 16—17%) прирост веса у частичковой рыбы всех видов, кроме сома, оказался значительно выше расчетного (20,4—29,1%), соответственно чему было получено большое количество консервов с содержанием рыбы более 80%. Вместе с тем прирост веса рыбы при закладке жареной рыбы в количестве 66% оказался меньшим, чем при закладке в количестве 60%, что указывает на снижение впитывания соуса рыбой при повышении нормы вложения ее в банку. Это является, по-видимому, следствием более плотной укладки рыбы в банке, что ухудшает условия соприкосновения рыбы с соусом.

Переходя к рассмотрению данных табл. 5, характеризующих изменение веса осетровых рыб, необходимо отметить следующее. При закладке жареных осетровых рыб в банку в количестве 66% прирост веса рыбы во время стерилизации и термостатирования составлял в среднем 8—12% вместо требуемых по расчету 14% (минимальная впитываемость сосуда 6,5% и максимальная 21,7%). При этом в значительном количестве банок с консервами из севрюги и белуги (до 23%) прирост веса рыбы оказался ниже минимальной нормы, то есть менее 6,5%, а в 40% банок с консервами из осетра вместо прироста наблюдалась потеря веса рыбой, достигающая 5%.

В случае увеличения закладки жареной рыбы в банку до 74% колебания веса рыбы в отдельных банках консервов оказались значительно меньшими и составляли максимум 8—9% (от веса исходной жареной рыбы), в то время как при закладке жареной рыбы в количестве 66% они достигали 15—21%. В среднем при закладке жареной рыбы в количестве 74% вес рыбы в консервах из севрюги и белуги после стерилизации и термостатной выдержки возрастал на 6—9%, а в консервах из осетра уменьшался на 3—5%. Как видно, степень изменения веса рыбы при разной норме вложения жареной рыбы в банку оказалась различной и с повышением закладки рыбы в банку впитывание рыбой соуса уменьшалось.

Наблюдения, проведенные нами на большом количестве банок консервов, не подтверждают существующего мнения о том, что в консервах из жирных осетровых рыб во время стерилизации не происходит увеличения веса рыбы за счет впитывания в нее соуса и наблюдается, как правило, потеря веса рыбой за счет отделения из нее жира.

Так как колебания в содержании жира у отдельных экземпляров осетровых рыб значительны, вполне возможны случаи потери веса у севрюги и белуги при стерилизации, подобные наблюдавшимся нами у осетра. Однако в массе для осетровых рыб следует считать типичным увеличение веса рыбы во время стерилизации. Установить для каждого

вида осетровых рыб точную величину веса жареной рыбы в консервах весьма затруднительно. По нашим подсчетам, при стерилизации и термостатировании консервов происходит увеличение веса осетровых рыб в среднем на 2%, и эта величина может быть принята для расчета необходимой нормы закладки жареной рыбы в банку. Так, чтобы получить содержание рыбы в консервах, равное в среднем 73%, оптимальное вложение жареной рыбы осетровых пород в банку № 8 должно составить $\frac{350 \cdot 73 \cdot 100}{100 \cdot 102} = 250$ г. Отсюда соотношение рыбы и соуса при закладке должно быть 71 : 29.

Изложенные выше результаты наблюдений за изменением веса рыбы ясно показывают, что нормы ужаривания и закладки жареной рыбы в банку для разных видов рыбы должны быть различными.

По нашим данным, чтобы получить консервы с содержанием рыбы не менее 70% и, по возможности, не выше 80%, эти нормы должны быть следующими.

Вид рыбы	% ужаривания	Соотношение веса рыбы и соуса при закладке в банку
Судак, сазан, лещ . .	17,5	60:40
Сом	20	66:34
Осетр, севрюга, белуга	20	71:29

Указанные нормы для судака, сазана и леща совпадают с принятыми в промышленности. Что касается сома и осетровых рыб, то предложенные для них повышенные нормы закладки жареной рыбы в банку, а для сома, кроме того, и повышенный % ужаривания подвергались промышленной проверке при массовой выработке консервов на Астраханском рыбокомбинате, причем полностью подтвердилась их целесообразность.

Представляет известный интерес рассмотреть изменение веса рыбы в процессе приготовления консервов по отношению к весу исходной сырой (панированной) рыбы. Соответствующие данные представлены на рис. 1 и 2. Кривые на рис. 1 и 2 показывают, что в консервах из жирных рыб и сома, несмотря на набухание и впитывание жареной рыбой соуса во время стерилизации, вес рыбы по сравнению с весом исходной сырой рыбы получается меньшим в среднем на 10—20%, а в некоторых случаях и более (до 30%). В консервах из среднежирных и тощих частичковых рыб (сазана, леща, судака) вес рыбы практически достигает, а в некоторых случаях даже несколько превосходит (на 3—5%) вес исходной сырой рыбы.

Изменение содержания влаги в рыбе и соусе

Наблюдения проводились как над средними пробами рыбы, взятыми из ряда противней при обжаривании различных партий рыбы, так и над отдельными кусками рыбы.

Исходя из данных об изменении веса рыбы и найденного содержания влаги в рыбе до и после обжаривания, вычисляли потерю влаги в % от ее начального содержания в сырой рыбе.

Изменение количества влаги в рыбе в зависимости от степени ее ужаривания, найденное при опытах с отдельными кусками рыбы, показано в табл. 6 и на рис. 3. Соответствующие данные, полученные при исследовании средних проб рыбы, отобранных с противней, приведены в табл. 7.

Как видно из табл. 7, количество извлекаемой влаги заметно возрастает с повышением степени ужаривания рыбы. В опытах с отдельными кусками судака и осетра колебания в изменении содержания влаги рыбы оказались значительно большими (табл. 6), чем при наблюдениях над средними пробами этих же видов рыбы, отобранными из про-

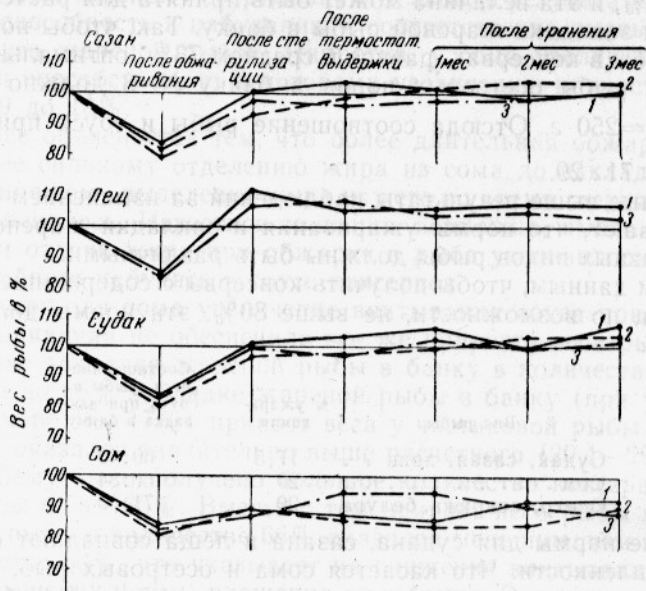


Рис. 1. Изменение веса частиковых рыб в процессе приготовления и хранения консервов по отношению к весу сырой панированной рыбы:
 1 — у жаривание рыбы 16,1—16,9%, норма закладки жареной рыбы в банку 60%;
 2 — у жаривание рыбы 18,3—19,9%, норма закладки жареной рыбы в банку 60%;
 3 — у жаривание рыбы 16,1—16,8%, норма закладки жареной рыбы в банку 60%.

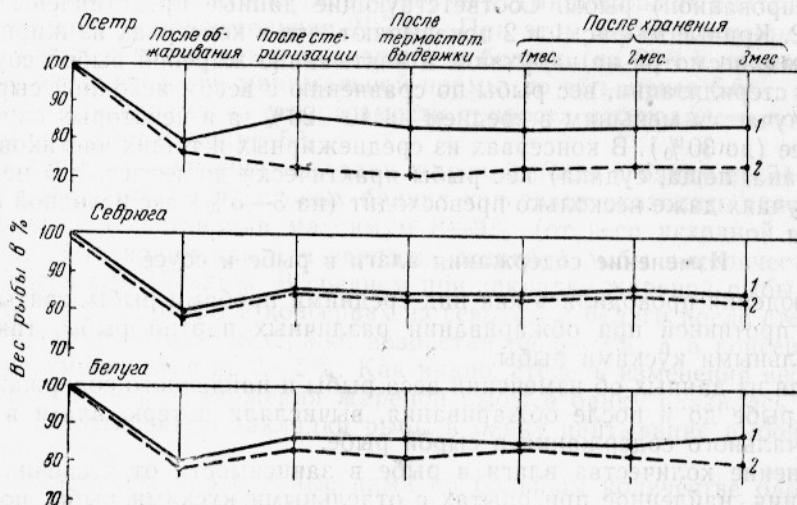


Рис. 2. Изменение веса осетровых рыб в процессе приготовления и хранения консервов по отношению к весу сырой панированной рыбы:
 1 — у жаривание рыбы 20,4—20,8%, норма закладки жареной рыбы в банку 66%;
 2 — у жаривание рыбы 20,7—21,7%, норма закладки жареной рыбы в банку 74%.

тивней (табл. 7), однако средние значения потери влаги в обоих случаях оказались довольно близкими.

Большой размах колебаний при наблюдениях над отдельными кусками рыбы является, вероятно, следствием индивидуальных отличий в

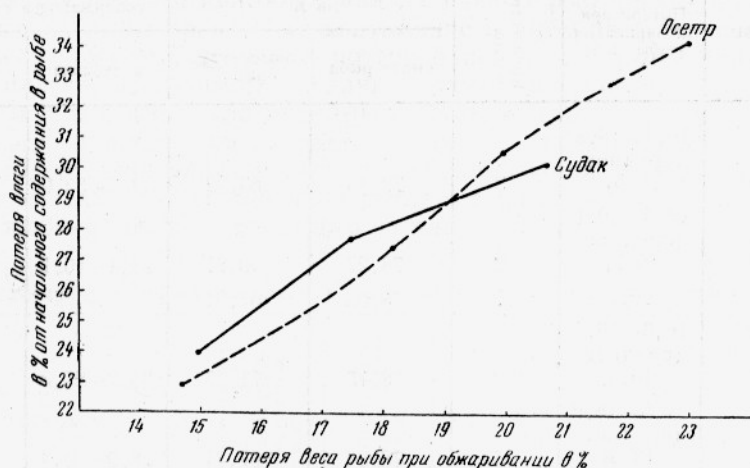


Рис. 3. Потеря влаги судаком и осетром при различной степени обжаривания.

форме, конфигурации и составе (главным образом жирности) разных кусков рыбы, которые в значительной мере сглаживаются при взятии средних проб из противней.

Величина потери влаги у разных видов рыбы при одинаковой степени у жаривания существенно различается. В наших опытах наименьшая потеря влаги наблюдалась у осетра и судака. Потеря влаги у этих рыб

Таблица 6

Изменение содержания влаги в рыбе при различной степени у жаривания, наблюдавшееся в опытах с отдельными кусками рыбы

Потери при обжаривании в %	Количество опытов	Содержание влаги в рыбе в %		Потери влаги в % от ее содержания в сырой рыбе	
		сырая рыба	обжаренная рыба	колебания	среднее
С у д а к					
От 14,4 до 15,9 (среднее 15,0)	12	78,36	69,65	21,1—27,0	23,9
От 16,0 до 19,0 (среднее 17,4)	39	77,97	68,41	23,7—33,0	27,6
От 19,1 до 22,8 (среднее 20,6)	30	78,31	68,71	25,7—34,5	30,0
О с е т р					
От 13,3 до 15,8 (среднее 14,7)	6	67,91	63,87	13,1—25,6	22,9
От 17,2 до 19,0 (среднее 18,1)	8	68,22	60,51	23,9—33,1	27,3
От 19,1 до 21,4 (среднее 20,4)	24	68,79	60,24	24,5—38,9	30,6
От 21,7 до 24,5 (среднее 22,8)	42	66,26	57,71	24,8—41,8	34,1

Изменение содержания влаги в рыбе при различной степени у жаривания, наблюдавшееся при исследовании средних проб рыбы, взятых из противней

Вид рыбы	Потери при обжаривании рыбы в %	Количество опытов	Содержание влаги в рыбе в %		Потери влаги в % от ее содержания в сырой рыбе	
			сырая рыба	обжаренная рыба	колебания	среднее
Сазан	16,4—16,8 (среднее 16,6)	3	78,43	63,92	32,5—33,9	33,3
Сазан	18,4—19,1 (среднее 18,7)	2	78,27	59,71	33,4—40,1	39,2
Лещ	16,1	1	78,53	63,91	—	33,1
Судак	16,3—16,6 (среднее 16,4)	2	78,15	71,25	25,2—25,3	25,3
Судак	17,5—18,9 (среднее 18,3)	5	78,34	67,31	28,9—33,4	31,2
Сом	16,7—17,3 (среднее 16,9)	3	79,85	65,80	32,2—34,2	32,5
Сом	19,1—20,6 (среднее 19,9)	2	77,97	58,63	37,7—43,6	40,7
Осетр	18,5—19,6 (среднее 19,1)	2	67,96	63,14	24,6—28,0	26,3
Осетр	20,7—21,6 (среднее 21,1)	3	67,36	57,56	33,2—35,4	34,1
Севрюга	19,7—20,2 (среднее 19,9)	2	70,35	60,44	32,5—32,7	32,6
Севрюга	20,7—21,7 (среднее 21,2)	3	71,66	54,08	39,0—43,3	41,8
Белуга	18,7—20,2 (среднее 19,5)	2	71,14	59,67	31,9—35,6	33,8
Белуга	21,6—21,7 (среднее 21,7)	3	71,54	55,29	40,6—40,8	40,7

при у жаривании около 15% составила 23—24% и при у жаривании в 18—20% — 27—31%. В то же время у леща, сазана и сома при у жаривании в 16—17% потеря влаги достигла 33%; при у жаривании в 18—20% потеря влаги у севрюги и белуги составила 32—34%, а у сазана и сома — около 40%. При у жаривании осетровых рыб до 21—22% потеря влаги у осетра составила в среднем 34%, а у белуги и севрюги — 41—42%. Анализ приведенных данных показывает, что при обжаривании отделение влаги из частичковых рыб происходит легче и интенсивнее, чем из жирных осетровых рыб. Можно полагать, что более медленное отделение влаги из осетровых рыб связано в известной мере с вытапливанием из них жира во время обжаривания, тормозящим выделение влаги. Различная у разных видов рыбы потеря влаги при обжари-

вании, по нашему мнению, зависит не только от различий в их химическом составе, но также и от гистологического строения мяса.

Следует отметить, что у частичковых рыб абсолютное количество выделенной влаги превышает убыль в весе рыбы (1,1—1,5 раза). Это объясняется тем, что при обжаривании данных рыб наряду с выделением влаги из рыбы происходит впитывание в рыбу растительного масла.

У осетровых рыб величины потери влаги и веса рыбы при обжаривании близки; по-видимому, в данном случае выделение жира из рыбы и впитывание в нее масла известным образом компенсируют друг друга.

В табл. 8 представлены средние данные, характеризующие изменение содержания влаги в рыбе при стерилизации консервов, изготовленных из различно обжаренной рыбы и с разной нормой закладки в банку жареной рыбы и томатного соуса.

Таблица 8

Изменение содержания влаги в рыбе во время стерилизации консервов

Вид рыбы	Потеря веса рыбы при обжаривании в %	Соотношение рыбы и соуса при закладке в банку	Содержание влаги в рыбе в %		Прирост влаги в % от ее содержания в жареной рыбе		
			до стерилизации	после стерилизации	минимальный	максимальный	среднее
Сазан	16,6	60:40	63,92	66,09	16,7	33,9	26,6
	18,7	60:40	59,71	66,48	28,1	33,1	30,6
	16,6	66:34	63,72	66,06	20,4	29,3	24,9
Лещ	16,1	60:40	63,91	67,17	38,4	46,2	42,3
	16,1	66:34	62,04	68,75	37,9	48,7	43,3
Судак	16,4	60:40	71,25	69,29	13,8	23,0	19,1
	18,3	60:40	67,31	69,65	16,9	37,7	25,6
	16,6	66:34	71,56	69,43	18,9	22,4	20,7
Сом	16,9	60:40	65,80	69,40	10,3	18,0	15,2
	19,9	60:40	58,63	68,27	26,9	36,5	31,5
	16,8	66:34	66,32	68,09	5,3	13,3	9,3
Осетр	19,1	66:34	63,14	64,48	10,5	19,6	15,0
	21,1	66:34	57,57	63,80	18,6	26,9	22,9
	21,6	74:26	56,16	65,60	—	—	13,2
Севрюга	19,9	66:34	60,44	64,96	10,4	28,0	19,3
	21,2	66:34	54,08	62,65	24,2	30,3	26,4
	20,7	74:26	56,69	62,83	—	—	19,4
Белуга	19,5	66:34	59,67	64,11	14,6	33,2	23,8
	21,7	66:34	55,29	61,79	18,6	24,5	22,4
	21,7	74:26	55,12	61,00	—	—	20,9

В процессе стерилизации консервов происходит во всех случаях увеличение количества влаги в рыбе за счет поглощения ее из томатного соуса. Проводившиеся отдельно анализы рыбы и соуса показали достаточно хорошее совпадение прироста влаги в рыбе и уменьшения ее количества в соусе.

Как видно из данных табл. 8, из частичковых рыб наиболее интенсивно впитывают влагу во время стерилизации консервов лещ и затем са-

зан, а из осетровых — белуга и севрюга. Повышение степени у жаривания у всех рыб, кроме белуги, сопровождалось заметным увеличением набухания жареной рыбы во время стерилизации консервов. Так, при повышении у жаривания частичковых рыб с 16—17 до 18—20% количество влаги, поглощаемое рыбой, возросло у сазана с 26,6 до 30,6%, у судака с 19,1 до 25,6% и у сома с 15,2 до 31,5%.

У севрюги при повышении у жаривания с 19—20 до 21—22% прирост влаги увеличился с 19,3 до 26,4%, а у осетра — с 15,0 до 22,9%.

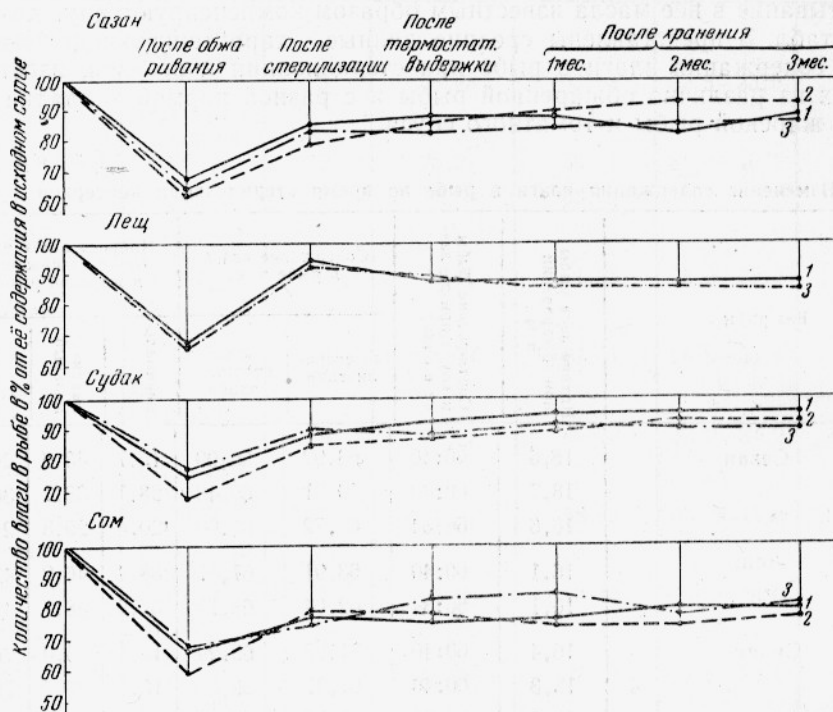


Рис. 4. Изменение содержания влаги у частичковых рыб в процессе приготовления и хранения консервов:

1—у жаривание рыбы 16,1—16,9%; закладка жареной рыбы в банку 60%; 2—у жаривание рыбы 18,3—19,9%; закладка жареной рыбы в банку 60%; 3—у жаривание рыбы 16,1—16,8%; закладка жареной рыбы в банку 66%.

Как видно из этих цифр, при повышении степени у жаривания рыбы прирост влаги оказался наиболее значительным у сома.

Увеличение нормы закладки жареной рыбы в банку в случае приготовления консервов из белуги, осетра и сома способствовало значительному уменьшению количества влаги, поглощаемой рыбой из соуса во время стерилизации, но не повлияло на прирост влаги у других видов рыбы.

Причину данного явления не представилось возможным точно установить, но мы полагаем, что оно обусловлено различиями в строении и физико-химических свойствах мышечной ткани различных видов рыбы; возможно, что известное значение имеет также более плотная укладка рыбы, ухудшающая условия соприкосновения рыбы с соусом.

Величины прироста влаги в рыбе в отдельных пробах консервов довольно значительно колебались. Эти колебания в изменении влагосодержания рыбы при стерилизации, так же как и при обжаривании, объясняются индивидуальными отличиями у разных кусков рыбы (форма, строение, состав).

Содержание влаги у рыбы частичковых пород после стерилизации составляло 66—69,5%, а у осетровых — 62—65%, то есть во всех случаях

было ниже, чем в исходной сырой рыбе. Таким образом, количество влаги, теряемой рыбой при обжаривании, во время стерилизации консервов полностью не восстанавливается. Соответствующие подсчеты показали, что с увеличением степени у жаривания рыбы увеличивается разрыв между количеством влаги, теряемой рыбой при обжаривании и приобретаемой во время стерилизации, несмотря на то, что относительный прирост влаги в рыбе во время стерилизации при повышении степени у жаривания возрастает (табл. 8). Кажущаяся некоторая противоречивость этого положения исчезает, если учесть, что при повышении степени у жаривания содержание влаги в обжаренной рыбе очень сильно понижается.

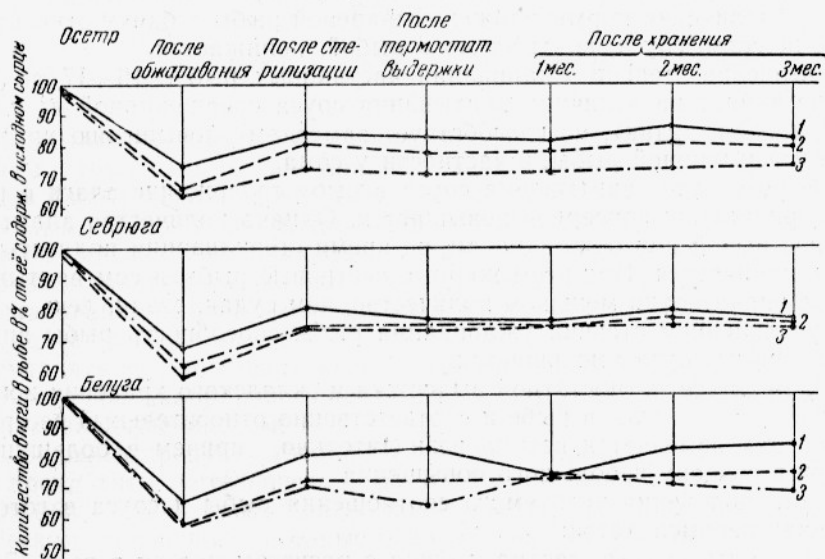


Рис. 5. Изменение содержания влаги у осетровых рыб в процессе приготовления и хранения консервов:

1—у жаривание рыбы 19,1—19,9%; закладка жареной рыбы в банку 66%; 2—у жаривание рыбы 20,1—20,7%; закладка жареной рыбы в банку 66%; 3—у жаривание рыбы 20,7—21,7%; закладка жареной рыбы в банку 74%.

Поглощение рыбой влаги из соуса во время стерилизации, по нашему мнению, происходит не только за счет набухания крахмальной корочки, но также набухания самого мяса рыбы вследствие капиллярного поглощения им влаги и гидратации белков.

В процессе термостатной выдержки и хранения консервов наблюдалось незначительное изменение содержания влаги в рыбе, причем в большинстве случаев в сторону некоторого повышения.

Количество влаги в рыбе при хранении всех видов консервов; кроме приготовленных из сома, наиболее заметно увеличивалось при более сильном у жаривании рыбы.

На рис. 4 и 5 показано среднее изменение влагосодержания рыбы, наблюдавшееся на протяжении всего процесса приготовления и хранения консервов с применением различного у жаривания и разной нормы вложения жареной рыбы в банку. Как видно, ни в одном случае содержание влаги в консервированной рыбе не достигало содержания влаги в исходной свежей рыбе.

ВЫВОДЫ

1. Количество влаги, удаляемой из рыбы при обжаривании перед укладкой в банки, зависит не только от степени у жаривания, но и вида рыбы. При одинаковом у жаривании наибольшее количество влаги из осетровых рыб теряет северюга, а из частиковых — сазан и сом.

2. Во время стерилизации консервов вес рыбы в них, как правило, увеличивается вследствие впитывания рыбой соуса.

Однако в отдельных случаях при изготовлении консервов из очень жирных рыб (осетра, сома) возможно уменьшение веса рыбы вследствие выделения жира из рыбы в соус.

3. Количество соуса, впитываемого рыбой во время стерилизации консервов, зависит от вида рыбы и принятого соотношения жареной рыбы и соуса при закладке в банку.

При одинаковых условиях приготовления консервов из частиковых рыб наибольшее количество соуса впитывает лещ и наименьшее сом; различные осетровые рыбы поглощают соус примерно одинаково.

При увеличении нормы вложения жареной рыбы в банку относительное количество соуса, впитываемого рыбой, понижается.

Повышение степени у жаривания частиковых рыб с 16—17 до 19—20% не влияет на величину впитывания соуса среднежирной и тощей рыбой (сазан, судак), но способствует заметному повышению впитывания соуса у жирной рыбы, в частности у сома.

4. В результате впитывания соуса в рыбу содержание влаги в рыбе при стерилизации консервов повышается. Однако количество влаги, потерянное рыбой при обжаривании, во время стерилизации полностью не восстанавливается. При этом жирные осетровые рыбы и сом впитывают влагу в значительно меньшем количестве, чем судак, сазан, лещ.

С увеличением степени у жаривания рыбы способность рыбы впитывать влагу из соуса уменьшается.

5. В процессе термостатной выдержки и складского хранения консервов содержание влаги в рыбе и соответственно относительный вес рыбы в консервах изменяется весьма незначительно, причем в большинстве случаев в сторону небольшого повышения.

6. Для получения требуемого соотношения рыбы и соуса в готовых консервах рекомендуется:

обжаривать судака, сазана и леща с расчетом потери в весе 17,5%, а сома и осетровых рыб — 20%;

закладывать в банку № 8 (нетто 350 г) жареного судака, сазана и леща 209 г (60%), сома 230 г (66%) и осетровых рыб 250 г (71%).
