

УДК 664.951.036 : 664.951.22

ВЛИЯНИЕ БЛАНШИРОВКИ ПАРОМ НА КАЧЕСТВО  
ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ КОНСЕРВОВ ИЗ КИЛЬКИ

В.Н.Гончаров

При производстве консервов "Каспийские сардины в масле", "Южные" и "Килька в ароматизированном масле" рыбу предварительно обрабатывают острым паром в аппаратах ИСС-6. Из литературы известно, что бланшировка рыбы паром существенно влияет на качество и пищевую ценность готовой продукции и что предварительный посол рыбы приводит к значительным потерям аминокислот (Зайцев и др., 1965; Кушталов, Сафонова, 1968; Лобанов, 1951; Солиник, 1961). В связи с этим возникла необходимость исследовать влияние длительности обработки кильки острым паром на ее состав свойства и установить допустимую продолжительность бланшировки.

Объектом исследования служила мороженая анчоусовидная килька. Рыбу дефростировали в воде при температуре ниже 15°C и разделяли (удаляли внутренности, голову и хвостовой плавник). Часть промытых тушек перед бланшировкой подсаживали до содержания в полуфабрикате 2,2-2,4% соли, а часть бланшировали без подсаживания. Бланшировка острым паром длилась 40 мин. при температуре 100°C.

Содержание аминокислот определяли методом нисходящей бумажной хроматографии (Паскина, 1959), триптофана - по Вербицкому и Детеренджу, оксипролина - по Нькмену и Логану (Крылова, Ласковская, 1965), водоудерживающей способности и нежности мышц - по Грау и Гамму (Валовинская, 1962), развариваемость коллагена - по методике Соловьева (Соловьев, Кузнецова, 1963). Остальные показатели устанавливали по общепринятым методикам.

Из табл. I видно, что масса рыбы в процессе бланшировки уменьшается неравномерно. В первые 20 мин. обработки, когда рыба прогревается до температуры, близкой к температуре греющего агента (до 95°C), масса уменьшается заметно, а в дальнейшем — незначительно (при этом температура в теле рыбы остается постоянной). Аналогично изменению массы изменяется и влагосодержание, что свидетельствует об их взаимосвязи. Полученные результаты согласуются с данными Д.И. Лобанова (1951). Наибольшая потеря влаги происходит при температурах до 80°C, когда денатурирует более 90% белков.

Таблица I

Изменение содержания влаги и массы рыбы в процессе бланшировки (в % к исходному)

Продолжительность бланшировки, мин.	Килька свежая		Килька подсолённая	
	масса	содержание влаги	масса	содержание влаги
10	88,5	85,7	90,5	87,5
20	85,2	81,7	86,0	82,1
30	84,0	80,9	85,0	81,7
40	83,4	80,8	84,3	81,8

Примечание. Содержание влаги определялось после прессования.

Изменение влагосодержания рыбы при тепловой обработке связано с рН и водоудерживающей способностью мышц (табл. 2).

Таблица 2

Изменение рН и водоудерживающей способности мышц кильки в процессе бланшировки

Продолжительность бланшировки, мин.	Килька свежая		Килька подсолённая	
	рН	водоудерживающая способность, %	рН	водоудерживающая способность, %
0	6,51	55,5	6,63	61,0
10	6,72	43,8	6,73	90,0
20	6,84	42,8	6,80	46,5
30	6,89	41,8	6,88	44,7
40	6,81	40,6	6,85	44,0

Из табл. 2 следует, что предварительный посол рыбы повышает водоудерживающую способность мышц кильки на 5,5% и обеспечивает более высокие качественные показатели ее в процессе

тепловой обработки. Сравнивая данные табл. I и 2, легко убедиться в том, что все основные изменения pH, водоудерживающей способности и влажности рыбы происходят в первые 20 мин. бланширования, когда денатурируется основное количество белков. В дальнейшем в процессе тепловой обработки рыбы эти характеристики практически не изменяются.

Денатурация белков вызывает сжатие миофибрилл, уплотнение мышечной ткани, свободное выделение из нее воды, в результате чего мясо рыбы становится более жестким. Одновременно при тепловой обработке рыбы происходят гидролиз коллагена и глубокие изменения соединительной ткани, которая становится более нежной. При этом коллаген связывает значительное количество воды. Таким образом белки соединительной и мышечной тканей при денатурации оказывают противоположное влияние на нежность мяса.

В табл. 3 приведены данные по изменению нежности мышц рыбы (в см<sup>2</sup>/г общего азота) и гидролизу коллагена (в % оксипролина продуктов гидролиза коллагена к исходному содержанию оксипролина в мышцах до обработки).

Таблица 3

Гидролиз коллагена и изменение нежности мышц кильки в процессе бланшировки

Продолжительность бланшировки, мин.	Килька свежая		Килька подсолонная	
	нежность мышц	гидролиз коллагена	нежность мышц	гидролиз коллагена
0	306	-	363	-
10	276	10,0	300	6,5
20	238	14,3	266	9,5
30	219	20,4	235	16,0
40	210	24,9	228	21,5

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что и нежность мяса кильки резко снижается в первые 20 мин. нагрева, что также связано с денатурацией мышечных белков. В дальнейшем бланшировка существенно не влияет на нежность мышц, которая у свежей и подсолонной кильки становится практически одинаковой.

Коллаген соединительной ткани подвергается значительно-му гидролизу. Наиболее интенсивно этот процесс происходит в первые 10 мин. нагрева. Хлористый натрий повышает устойчивость коллагена к тепловому воздействию. Вероятно, из-за незначительного содержания коллагена в мышцах кильки гидролиз его не оказал существенного влияния на изменения нежности и водоудерживающей способности мышц. Сказалось и то обстоятельство, что образующиеся продукты гидролиза коллагена вместе с водой удаляются из рыбы уже в первые 10 мин. бланшировки острым паром. А после 40 мин. обработки их содержание в рыбе составляло 50-60% от общего количества образовавшихся продуктов гидролиза коллагена.

Проведенные исследования показали, что изменения свойств рыбы в процессе обработки острым паром обусловлены денатурацией полноценных белков. Изменение качества полуфабрикатов в процессе тепловой обработки показано в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Изменение химического состава кильки (в %) в процессе бланшировки

Продолжи- тельность бланширо- вки, мин.	Влага	Жир	Азотис- тые ве- щества (N x6,25)	А з о т			Зола	Хлорис- тый натрий
				общий	бел- ковый	небел- ковый		
Свежая килька								
0	77,70	2,10	18,18	2,91	2,46	0,45	1,80	-
10	75,33	2,35	20,12	3,22	2,72	0,49	1,97	-
20	74,54	2,41	20,56	3,29	2,78	0,50	2,03	-
30	74,90	2,40	20,31	3,25	2,75	0,50	2,02	-
40	75,32	2,37	20,12	3,22	2,73	0,47	2,00	-
Подсоленная килька								
0	75,46	2,11	18,18	2,91	2,46	0,45	1,80	2,30
10	73,15	2,30	19,93	3,19	2,69	0,48	2,33	2,20
20	72,30	2,42	20,75	3,32	2,82	0,50	2,19	2,13
30	72,80	2,41	20,43	3,27	2,77	0,49	2,04	1,97
40	73,42	2,39	20,18	3,23	2,74	0,48	2,02	1,80

Относительное содержание влаги в рыбе уменьшается в основном в первые 10 мин. обработки, а через 20 мин. намечается даже обратная тенденция. В подсоленной кильке содержание влаги несмотря на ее большие потери (см. табл. I) выше, чем

в свежей при всех режимах тепловой обработки. Изменение содержания биологически ценных компонентов в мясе рыбы имеет иной характер: в процессе бланшировки их количество непрерывно уменьшается.

Таблица 5

Изменение содержания основных компонентов рыбы в процессе бланшировки (в % к исходному)

Продолжительность бланшировки, мин.	Жир	Азотистые вещества (У х 6,25)	А з о т		Минеральные вещества	Хлористый натрий
			белковый	небелковый		
Килька свежая						
10	99,0	97,9	98,0	97,7	97,2	-
20	97,6	96,2	96,8	93,3	96,2	-
30	96,1	93,8	95,2	86,7	94,4	-
40	94,2	92,5	94,3	82,3	92,8	-
Килька подсолённая						
10	99,4	98,9	99,2	97,7	98,2	87,0
20	99,0	98,2	98,7	95,6	97,2	80,0
30	97,6	95,9	97,2	88,9	96,1	73,1
40	96,2	93,8	95,8	82,3	93,9	66,2

Если в первые 20 мин. в связи со значительными потерями влаги относительное содержание жира, азотистых и минеральных веществ в мясе рыбы повышается, то при дальнейшей тепловой обработке оно снижается. Одним из назначений предварительной тепловой обработки является удаление части воды из рыбы при максимальном сохранении других важных в пищевом отношении компонентов. С этой точки зрения бланшировка рыбы более 20 мин. нецелесообразна. В результате тепловой обработки потери жира минимальны, а небелкового азота — максимальны.

При одинаковых изменениях массы свежей и подсолённой рыбы содержание всех компонентов, за исключением воды, изменяется практически одинаково.

Иначе изменяется содержание в рыбе соли. Уже через 10 мин. бланшировки рыба теряет 13% соли, а через 40 мин. ее остается 66,2%. Это происходит в результате значительных потерь тканевой жидкости, с которой выносятся соль.

Для характеристики получаемого продукта недостаточно знать только количественные изменения белка. Одним из глав-

ных показателей ценности белка является его аминокислотный состав. Белки мышц кильки содержат все незаменимые аминокислоты (табл.6).

Таблица 6

Изменение общего аминокислотного состава кильки  
(в мг% к массе рыбы до обработки)  
в процессе бланшировки

Аминокислоты	Исходное содержание	Продолжительность бланшировки, мин.							
		10	20	30	40	10	20	30	40
		Килька свежая				Килька подсолённая			
Лейцин, изолейцин	2309	2183	2118	2076	1973	2221	2158	2121	2059
Фенилаланин	975	937	903	894	847	946	929	903	858
Валин	876	844	824	804	786	860	834	820	774
Метионин	591	585	573	557	546	586	579	561	549
Тирозин	498	484	471	449	435	492	479	464	443
Пролин	807	768	750	739	717	779	760	741	730
Аланин	1187	1145	1111	1097	1025	1164	1132	1106	1071
Треонин	929	895	876	863	839	890	886	864	834
Глутаминовая кислота	1864	1816	1770	1742	1708	1822	1799	1752	1715
Глицин	960	914	885	870	831	933	904	890	854
Серин	672	638	627	609	582	645	632	620	591
Аспарагиновая кислота	1239	1224	1194	1170	1146	1224	1212	1186	1150
Аргинин	1074	1044	1029	991	951	1050	1034	1009	950
Гистидин	680	654	634	629	612	660	647	639	610
Лизин	1532	1488	1451	1420	1393	1509	1473	1448	1424
Цистин, цистеин	226	217	207	202	189	222	213	199	191
Триптофан	360	355	348	342	337	356	352	345	331
Оксипролин	29,4	28,7	27,9	26,7	25,6	29,1	28,4	27,7	26,9
Итого, %	100	96,5	94,0	92,1	88,9	97,5	95,5	93,4	90,3

По аминокислотному составу белки подсолённой кильки незначительно (в пределах ошибки измерений) отличался от белков свежей кильки, но тенденция к понижению содержания аминокислот в подсолённой рыбе отмечалась во всех опытах.

На фоне общего снижения содержания аминокислот в процессе тепловой обработки изменения в содержании отдельных аминокислот происходят неодинаково. В свежей кильке максимумно уменьшается содержание лейцина и изолейцина, фенилаланина, аланина, серина, глицина, цистина и цистеина; в подсолонной - фенилаланина, серина, пролина, валина, треонина, цистина и цистеина. Наиболее полно в рыбе сохраняются триптофан, аспарагиновая кислота и метионин.

Общие потери аминокислот не соответствуют изменению массы рыбы. Максимальное изменение содержания аминокислот наблюдается в первые 10 мин. бланшировки и в процессе бланшировки от 30 до 40 мин.

При одинаковых изменениях массы бланшированной рыбы содержание аминокислот в мышцах подсолонной и свежей кильки одинаково.

#### В ы в о д ы

1. Продолжительность бланшировки кильки острым паром не должна превышать 20 мин. При более длительной бланшировке увеличиваются потери жира, аминокислот, азотистых и минеральных веществ, что ухудшает вкусовые качества и пищевую ценность продукта.

2. Кильку перед тепловой обработкой целесообразно подсаживать, поскольку в подсолонной рыбе понижается содержание влаги и повышается водоудерживающая способность мышц.

#### Список использованной литературы

- Воловинская В.П., Кельман Б.Я. Методы определения влагопоглощаемости мяса. "Труды ВНИИМП", 1962. вып. II, с. 35-30.
- Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. М., "Пищевая промышленность", 1965, 305 с.
- Технология рыбных продуктов. М., "Пищевая промышленность", 1965, 747 с. Авт.: Зайцев В.П., Кизеветтер И.В., Лагунов Л.Л., Макарова Т.И., Миндер Л.П., Подсевалов В.Н.

- Кушталов Г.Н., Сафонова С.И. Аминокислотный состав каспийской кильки в консервах. — "Известия ВУЗов . Пищевая технология", 1968, т.4, с.60-62.
- Лобанов Д.И. Технология приготовления пищи. М., Пищепромиздат, 1951, 340 с.
- Пасхина Т.С. Количественное определение аминокислот при помощи хроматографии на бумаге методом образования медных производных аминокислот с нингидрином. АМН СССР. Институт биологической и медицинской химии. Методические письма, вып. I, М., 1959, 21 с.
- Солиник В.А. Технология сардин. М., Пищепромиздат, 1961, 104 с.
- Соловьев В.И., Кузнецова Г.Н. Изменения соединительной ткани в процессе созревания мяса. "Мясная индустрия СССР", 1963, № I, с.38-40.

**Effect of steam blanching on the quality  
of clupeonella canned in oil**

**V.N.Goncharov**

**S u m m a r y**

The investigation of changes occurring in clupeonella when blanched with steam has shown that the duration of blanching makes an influence on the content of main components and amino acids in fish, broth, collagen hydrolysis and such qualitative indices of muscles as pH, water-retaining capacity and softness. The maximum admissible period of blanching for the Caspian clupeonella is 20 min.