

The results obtained give reason to believe that changes in the properties of the pasteurized caviar during storage occur under the influence of enzymes inherent in the caviar itself.

УДК 664.951:658.562.012.7:576.8+664.951.65

МИКРОФЛОРА ЗАМОРОЖЕННЫХ РЫБНЫХ ПАЛОЧЕК

С.С. Школьников

Замороженные рыбные палочки представляют все больший интерес как готовый питательный пищевой продукт, сравнительно долго хранящийся. Они изготавливаются и пользуются широким спросом как в нашей стране, так и в США, Англии, Канаде и других зарубежных странах.

Сырьем служит в основном рыбное филе, а также фаршевая смесь. Рыбные палочки из фаршевой смеси — более питательный продукт, чем из филе, так как в смеси содержатся сухое молоко и яичный порошок. Однако эти компоненты, а также специи, значительно увеличивают микробную обсемененность продукта.

В литературе имеются данные о микробной обсемененности рыбных палочек из рыбного филе в процессе их изготовления [1-3]. Нами изучалась микрофлора рыбных палочек, изготовленных из фаршевой смеси, состоящей из замороженного фарша минтая, яичного порошка, сухого молока, крахмала, молотого перца, соли, сахара.

Для изучения санитарных показателей и установления сроков хранения замороженные рыбные палочки из фаршевой смеси (трех видов) были заложены на хранение при температуре минус 18°C.

Определяли общее количество микробов при температурах 24, и 5°C, количество протеолитических организмов, наличие бактерий группы кишечной палочки методом титрования (н.в.ч.)*, наличие палочки протей, плесени, стафилококка, энтерококка, сальмонеллы и анаэробов.

Микробная обсемененность сырья (замороженного фарша) и вспомогательных материалов приведены в табл. 1. Посевы инкубированы при разных температурах.

В фарше из минтая преобладает психрофильная микрофлора, причем примерно одного и того же порядка при разных температурах. Значительная обсемененность молотого перца объясняется в основном наличием споровой микрофлоры. Бактерии группы кишечной палочки в небольших количествах выделены из мороженого фарша, яичного порошка и крахмала.

* н.в.ч. — наиболее вероятное число.

Исследуемый материал	Общая микробная обсемененность (в кл/г) при температуре, °С		Бактерии группы кишечной палочки, н.в.ч.
	24	5	
Замороженный фарш из минтая	$8 \cdot 10^4$	$2,8 \cdot 10$	40
Яичный порошок	$3 \cdot 10^4$	-	70
Крахмал	$3 \cdot 10^4$	-	90
Сухое молоко	$8 \cdot 10^4$	-	Не выделены
Сахарный песок	20	-	"
Соль пищевая нулевого помола	20	-	"
Перец молотый	$1,9 \cdot 10^6$	-	Не выделены в 10 г

Изменение микробной обсемененности в процессе изготовления замороженных рыбных палочек приведено в табл. 2.

Общая микробная обсемененность фаршевой смеси после замораживания и порционирования на палочки почти не изменилась. Значительное снижение микроорганизмов (в 10 раз) отмечается после повторного замораживания панированных рыбных палочек. Только после обжарки и последующего замораживания микробная обсемененность (24°C) снизилась до 200 и менее 10 кл/г соответственно. При температуре 5°C число микроорганизмов выросло на порядок меньше. Преобладали протеолитические организмы, их количество соответствует общей микробной обсемененности (5°C). Количество бактерий группы кишечной палочки (н.в.ч.) почти стабильно и значительно увеличивается после панировки, что можно сказать и в отношении плесени. Коагулазоположительный стафилококк ни в одном образце не обнаружен. Рыбные палочки, замороженные до панировки, после панировки и обжарки, исследовали перед закладкой на хранение и последовательно через 15, 30, 60, 120 дней хранения при минус 18°C.

Общая микробная обсемененность рыбных палочек из фаршевой смеси без панировки колебалась в пределах $1,6 \cdot 10^5 - 5,9 \cdot 10^5$ (24°C), $2,4 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^4$ кл/г (5°C), бактериями группы кишечной палочки и энтерококками - в пределах $1,5 - 2,0 \cdot 10^2$, плесенью - $2,7 - 1,4 \cdot 10^2$ кл/г (табл. 3).

В панированных рыбных палочках общая микробная обсемененность была немного выше $6,4 \cdot 10^5 - 3,6 \cdot 10^5$ кл/г (24°C); $10^4 - 2,4 \cdot 10^3$ (5°C), бактерии группы кишечной палочки - $3,5 - 1,3 \cdot 10^2$ (н.в.ч.), энтерококки - $2,0 - 3,0 \cdot 10^2$, плесени - $8,5 - 2,6 \cdot 10^3$ кл/г. Количество протеолитических организмов находилось в пределах $2,0 - 4,0 \cdot 10^4$ кл/г.

В одном образце (исходном) был обнаружен коагулазо-положи-

Таблица 2

Изменение микробной обсемененности и микрофлоры в процессе изготовления рыбных палочек из фаршевой смеси

Исследуемый образец	Общее количество микроорганизмов (в кл/г) при температуре, °С		Бактерии группы кишечной палочки, н.в.ч.	Плесень, кл/г	Протеолитические, кл/г
	24	5			
Фарш минтая	$7,2 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4$	40	$1,3 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^3$
Фаршевая смесь до замораживания	$4,2 \cdot 10^5$	$8,1 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^2$	10^3	$2,5 \cdot 10^4$
замороженная после порционирования на палочки	$3,3 \cdot 10^5$	$6,0 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$		$6,6 \cdot 10^4$
Палочки из фаршевой смеси после подмораживания	$2,1 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^3$	10^5
после панировки до замораживания	$3,0 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^4$	$2,1 \cdot 10^3$	10^4	$4,0 \cdot 10^4$
после панировки и повторного замораживания	$4,0 \cdot 10^4$	$9,1 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^2$	$8,0 \cdot 10^3$	$3,4 \cdot 10^4$
Обжаренные рыбные палочки из фаршевой смеси незамороженные	$2,0 \cdot 10^2$	0	0	0	0
замороженные	Единичные колонии менее 10	0	0	0	Единичные колонии менее 10

тельный стафилококк. Анаэробы выделены во всех образцах сырых и панированных замороженных рыбных палочек.

В обжаренных рыбных палочках (табл. 4) общая микробная обсемененность колеблется в пределах менее $10-3,4 \cdot 10^2$ кл/г (24°C), единичные колонии — менее $10-50$ кл/г (5°C).

Количество плесени и протеолитических организмов находилось на одном уровне ($10^2-3 \cdot 10^2$ кл/г) весь период хранения. Бактерии группы кишечной палочки, энтерококки, сальмонелла, анаэробы не выделены.

По таблице Мак-Креди (на основании методов вариационной ста-

Таблица 3

Изменение микробной обсемененности и микрофлоры замороженных рыбных палочек из фаршевой смеси во время холодильного хранения

Хранение, дни	Общая микробная обсемененность при температуре, °С		Бактерии группы кишечной палочки, н.в.	Протеолитические, кл/г	Плесень, кл/г
	24 кл/г	5 кл/г			
	Без панировки				
0	$2,1 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$	10^5	$2,3 \cdot 10^2$
15	$1,6 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^4$	$2,1 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^4$	$2,7 \cdot 10^2$
30	$1,8 \cdot 10^5$	$7,2 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^2$	$5,5 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^2$
60	$5,9 \cdot 10^5$	$5,2 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^2$	$4,3 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^2$
120	$2,5 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^4$	$1,4 \cdot 10^2$
	Панированные				
0	$6,4 \cdot 10^5$	10^4	$3,5 \cdot 10^2$	$4,1 \cdot 10^4$	$8,5 \cdot 10^3$
15	$8,0 \cdot 10^5$	$7,9 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^2$	$5,3 \cdot 10^4$	$5,2 \cdot 10^3$
30	$8,5 \cdot 10^5$	$6,2 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^2$		
60	$5,7 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$	$4,9 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^3$
120	$3,6 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^4$	$3,3 \cdot 10^3$

Таблица 4

Хранение, дни	Общая микробная обсемененность (в кл/г) при температуре, °С		Протеолитические кл/г	Плесень кл/г
	24	5		
0	Единичные колонии менее 10	0	0	0
15	$1,5 \cdot 10^2$	Единичные колонии не менее 10	10^2	10^2
30	$3,4 \cdot 10^2$	50	$3,0 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$
60	$2,7 \cdot 10^2$	20	$2,5 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$
120	$1,2 \cdot 10^2$	Единичные колонии не менее 10	$1,5 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$

тики) было рассчитано количество микроорганизмов в отдельных группах, образующих индол, кислоту, газ с использованием метода предельных разведений продукта в простом и глюкозном бульонах.

В жареных рыбных палочках присутствуют только две группы микроорганизмов (образующие H_2S и кислоту) в небольших коли-

чествах, а в сырых – все виды организмов с преобладанием образующих H_2S и кислоту. Их количество снижается во время хранения, но неравномерно, скачками. Количество организмов, образующих индол и газ, заметно снижается при хранении. Отмечена некоторая закономерность в изменении микробной обсемененности при хранении. В отличие от замороженного рыбного фарша, где микробная обсемененность после 3 мес снижалась в 10 раз, в рыбных палочках из фаршевой смеси эта тенденция в течение 4 мес хранения не прослеживается. Видимо свиной жир может предохранять микробные клетки от воздействия замораживания и холодильного хранения, а также потому, что со специями вносится большое количество споровых организмов, устойчивых к воздействию внешних факторов.

Для изучения микрофлоры замороженных рыбных палочек было выделено 120 штаммов микроорганизмов, в том числе грамположительных палочек – 35, грамотрицательных – 45, кокков – 40 шт. После соответствующей группировки было идентифицировано 49 штаммов. В жареных замороженных рыбных палочках после хранения были обнаружены только кокковые и единичные споровые, в сырых и панированных рыбных палочках из фаршевой смеси обнаружены психрофильные грамотрицательные палочковые организмы (*Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Brevibacterium*, *Corynebacterium* и кокки).

Выводы

1. В замороженных рыбных палочках из фаршевой смеси без панировки и с панировкой в течение 4 мес хранения при температуре минус $18^{\circ}C$ общая микробная обсемененность (при $24^{\circ}C$) остается примерно одинаковой; до $6,0 \cdot 10^5$ и $8,5 \cdot 10^5$ кл/г соответственно. Бактерий группы кишечной палочки и энтерококки содержится до $3,5 \cdot 10^2$ кл/г.

2. В обжаренных и замороженных рыбных палочках микробная обсемененность также стабильна в течение 15–120 дней (до $3,5 \cdot 10^2$ кл/г). Бактерии группы кишечной палочки и энтерококки не обнаружены.

3. В сырых замороженных рыбных палочках без панировки и с панировкой и в обжаренных рыбных палочках преобладают протеолитические формы микроорганизмов.

4. Палочка протей не обнаружена ни в одном образце, а стафилококк – в одном (исходном) образце рыбных палочек.

5. Ориентировочные сроки хранения: сырые замороженные рыбные палочки без панировки – до 2 мес, с панировкой – 1 мес, обжаренные и замороженные – 4 мес.

Список использованной литературы

1. Школьников С.С. Микробиологический контроль обжаренных и замороженных рыбных палочек. – "Рыбное хозяйство", 1971, № 9, с. 60–61.

2. Raj H., Liston J. Effect of processing on public

health bacteria in frozen seafoods. Food Techn. 1963, v.17, N 10, p. 83-89.

3. Haughly G.; Liston J. Effect of heating on Staphylococcus aureus in frozen precooked seafoods. Food Tech., 1965, v. 19, N 5, p. 192-195.

MICROBIAL FLORA OF FROZEN FISH STICKS.

S.S.Shkolnikova

S U M M A R Y

Microbial flora of frozen fish sticks from mince mixture has been investigated during preparation and storage at -18°C . Additional components in the mixture have been found to significantly increase the microbial load of the finished product. Storage periods, as determined from the results obtained, are about two months for raw frozen unbreaded sticks, one month for breaded product, and four months for fried and frozen samples. The data obtained indicate the need for strict sanitary control over the production of fish sticks.

УДК 664.951.65

СУШКА РЫБНОЙ ОСНОВЫ В ВИБРОКИПАЮЩЕМ СЛОЕ

Л.И. Кривошеина, Л.Л. Лагунов

В настоящее время сушка дисперсных материалов в псевдосжиженном слое находит широкое применение в различных отраслях промышленности. Применение этого метода для пищевых продуктов позволяет значительно ускорить процесс, что повышает технико-экономические показатели сушильных установок и улучшает качество термолабильных продуктов. Однако возникают трудности при создании однородного кипящего слоя. Неоднородное псевдосжижение связано с образованием застойных зон и зон взаимодействия материала с газом, что вызывает неравномерность сушки.