

УДК 664.951.03:664.951.5

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХРАНЕНИЯ ОБЛУЧЕННЫХ
ПРЕСЕРВОВ ПРИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ****Е. Н. Дутова**, М. М. Гофтарш, Гипрорыбфлот
А. В. Кардашев, ВНИРО

Как известно, пресервы из кильки хранят обычно при температуре, близкой к 0°C. Низкая температура — один из факторов, тормозящих развитие микрофлоры, вызывающей порчу пресервов. Нарушение температурного режима хранения вызывает бомбаж пресервов, резкое ухудшение их качества.

Было установлено, что гамма-облучение уменьшает обсемененность (особенно гнилостными и газообразующими бактериями) пресервов, значительно увеличивает продолжительность их хранения*.

При исследовании сохранности облученных пресервов при более высоких температурах одна партия пресервов содержала бензойнокислый натрий, другая была приготовлена без антисептика. Пресервы облучали дозами 0,2, 0,4 и 0,6 *Мрад* вскоре после их приготовления и хранили при температуре плюс 10°C; контрольную партию хранили при 0°C.

Микробиологические исследования и органолептическая оценка пресервов проводились сразу после облучения и на 10-, 30-, 40-, 60-, 90-, 120- и 150-е сутки хранения.

Из результатов микробиологических исследований контрольных и облученных пресервов, хранившихся при температуре плюс 10°C (табл. 1), видно, что гамма-облучение пресервов значительно уменьшает содержание в них бактерий, особенно гнилостных и газообразующих. Во время хранения интенсивно нарастает содержание микроорганизмов в контрольных необлученных пресервах и медленно — в пресервах, облученных дозой 0,2 *Мрад*. Число же бактерий в пресервах, облученных дозой 0,4 и 0,6 *Мрад*, остается на довольно низком уровне в течение всего срока хранения независимо от наличия или отсутствия антисептика в пресервах.

Разница в общем количестве микроорганизмов и количестве, например, кислотообразующих бактерий в пресервах, хранившихся при температуре 0°C и температуре плюс 10°C, наблюдается только в контрольных образцах пресервов с антисептиком и пресервах, облученных дозой 0,2 *Мрад*. В пресервах, облученных дозой 0,4—0,6 *Мрад*, хранившихся при этих температурах, содержание микрофлоры примерно одинаково. Видимо, остаточная микрофлора пресервов (в основном споровая) при температуре плюс 10°C после облучения не развивается.

* Дутова Е. Н., Гофтарш М. М. Применение гамма-радиации при производстве пресервов. «Рыбное хозяйство», № 10, 1971.

Дутова Е. Н., Гофтарш М. М., Козырева С. К. Использование гамма-облучения при приготовлении пресервов из кильки. Труды ВНИИКОП. Вып. 4, Тула, 1972.

Динамика развития микроорганизмов в облученных пресервах
(число микроорганизмов в 1 мл тузлука)

Бактерии	Исходный образец	Продолжительность хранения, сутки							
		10	30	45	60	90	120	150	
				<i>С антисептиком</i>					
Общее число учтенных на РПА	$9,5 \times 10^5$	$4,4 \times 10^6$	$8,8 \times 10^7$	$1,5 \times 10^9$	$1,3 \times 10^9$	$3,9 \times 10^9$	$9,7 \times 10^8$	—	
	$3,0 \times 10^5$	$5,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^8$	$6,9 \times 10^7$	$1,0 \times 10^8$	$5,1 \times 10^8$	$2,0 \times 10^7$	—	
	$5,6 \times 10^4$	$5,7 \times 10^4$	$2,42 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$4,3 \times 10^2$	
	$2,9 \times 10^3$	$1,9 \times 10^4$	$2,2 \times 10^3$	$8,7 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$4,6 \times 10^3$	—	$3,5 \times 10^2$	
Споровые	$3,4 \times 10^3$	$8,0 \times 10^2$	$1,26 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$1,78 \times 10^4$	$1,29 \times 10^4$	$1,54 \times 10^4$	—	
	$1,1 \times 10^3$	$6,8 \times 10^2$	$3,5 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$	$2,33 \times 10^4$	$1,23 \times 10^4$	$1,02 \times 10^4$	—	
	$8,0 \times 10^2$	$1,3 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$7,5 \times 10^2$	$8,7 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^2$	
	$4,0 \times 10^2$	20	$3,0 \times 10^2$	$6,8 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$4,6 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	
Гнилостные, образующие сероводород и индол (в скобках)	0(0)	0,5(2,5 × 10 ³)	2,5 × 10 ⁴ (2,5 × 10 ³)	2,5(6)	50(2,0 × 10 ⁴)	0(25)	2,5 × 10 ² (25)	—(—)	
	0(0)	0,9(13)	0,9(0)	0,9(0,5)	0,5(2,5 × 10 ³)	0(0)	0,5(250)	—(—)	
	0(0)	0(0)	0,5(0)	0(0)	0,9(25)	0(0)	0,9(0)	0(0)	
	0(0)	0(0)	0,5(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0,5(0)	0,5(0)	
Аммонифицирующие	$6,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^5$	$1,3 \times 10^7$	$2,0 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	25	—	
	$2,5 \times 10^3$	$6,0 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$	25	$2,5 \times 10^8$	5	—	
	$5,0 \times 10^2$	$6,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$	$2,5 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$	25	25	
	6	0	60	25	60	2,5	0	—	
Газообразующие	$2,5 \times 10^2$	2,5	60	0,5	2,5	25	2,5	—	
	0,9	0,5	5	0,5	6	0	0	—	
	0,5	0,9	6	25	2,5	2,5	2,5	0	
	0,9	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0	
Кислотообразующие	$1,3 \times 10^8$	—	$6,0 \times 10^8$	$6,0 \times 10^{10}$	2×10^9	$2,5 \times 10^{10}$	$2,5 \times 10^8$	—	
	25	6,0	$6,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	20	200	—	
	0	2,5	0	0	0	0	600	0,9	
	0	0,5	0	0	0	0	250	0,9	

Бактерии	Продолжительность хранения, сутки								
	Исходный образец	10	30	45	60	90	120	150	
				<i>Без антисептика</i>					
Общее число, учтенных на РПА	$2,25 \times 10^7$	$1,79 \times 10^7$	$1,93 \times 10^7$	$7,46 \times 10^8$	$9,0 \times 10^7$	Рыба испорчена	—	—	
	$7,0 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$3,6 \times 10^6$	$1,65 \times 10^5$	$2,8 \times 10^5$	$7,0 \times 10^5$	$1,2 \times 10^7$	—	
	$1,3 \times 10^5$	$4,27 \times 10^4$	$3,95 \times 10^4$	$9,0 \times 10^3$	$5,8 \times 10^4$	$3,6 \times 10^6$	—	$3,7 \times 10^3$	
Споровые	$4,5 \times 10^3$	$3,8 \times 10^4$	$1,5 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$	$1,4 \times 10^5$	$1,6 \times 10^3$	$9,8 \times 10^2$	
	$7,4 \times 10^3$	$7,3 \times 10^3$	$1,33 \times 10^4$	$8,86 \times 10^4$	$5,25 \times 10^4$	—	—	—	
	$1,8 \times 10^2$	$2,3 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$6,12 \times 10^4$	$5,1 \times 10^3$	$6,8 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$	$2,8 \times 10^2$	
Гнилостные, образующие сероводород и индол (в скобках)	500	60	600	900	$1,4 \times 10^3$	520	670	$2,8 \times 10^2$	
	900	10	120	340	160	800	50	$4,6 \times 10^2$	
	2,5(0)	$60(2,5 \times 10^2)$	2,5(600)	$5(2,5 \times 10^2)$	$13(2,5 \times 10^2)$	—(—)	—(—)	—(—)	
Аммонифицирующие	0(0)	$0,9(2,5 \times 10^2)$	25(0)	25(0,5)	$0,5(2,5 \times 10^2)$	0(0)	$0,5(0)$	—(—)	
	0(0)	0(2,5)	0,9(0,5)	0,9(0)	6(2,5)	0(0)	0(0)	0(0)	
	0(0)	0(0)	0(0)	0,(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
Газообразующие	$2,5 \times 10^9$	$2,5 \times 10^6$	$1,3 \times 10^5$	$2,5 \times 10^6$	$6,0 \times 10^6$	—	—	—	
	$1,3 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^5$	$2,5 \times 10^4$	$1,3 \times 10^2$	$6,0 \times 10^7$	60	—	
	$2,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	60	$2,5 \times 10^2$	25	$2,5 \times 10^3$	6	25	
Кислотообразующие	25	$6,0 \times 10^2$	60	$6,0 \times 10^2$	60	25	0	60	
	0,5	2,5	60	2,5	25	—	—	—	
	2,5	6,0	13	0,5	0,5	0,5	0,5	—	
Кислотообразующие	0,5	0,5	0,5	0	2,5	0	$2,5 \times 10^3$	0,5	
	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	
	$6,0 \times 10^7$	$2,5 \times 10^6$	$2,5 \times 10^6$	$1,3 \times 10^{10}$	$1,3 \times 10^8$	—	—	—	
Кислотообразующие	25	60	$2,5 \times 10^2$	0	$6,0 \times 10^2$	5,0	$1,3 \times 10^8$	—	
	0	0	25	0,5	$6,0 \times 10^3$	—	$2,5 \times 10^2$	0,5	
	0	0	2,5	0,9	2,5	0	$2,5 \times 10^2$	0,5	

Примечание. Для каждой группы микроорганизмов доза облучения составила (в Мрад): первая строчка — 0, вторая — 0,2, третья — 0,4, четвертая — 0,6.

Как видно из данных органолептической оценки качества пресервов, хранившихся при положительной температуре (табл. 2), необлученные пресервы приобрели анчоусность, признаки перезревания к 30—40-ым суткам хранения, а на 60-е сутки — признаки гнилостной порчи, которая окончательно проявилась на 90-е сутки хранения. Качество пресервов, облученных дозами 0,2—0,4 *Мрад*, было хорошим на протяжении 120—150 суток хранения.

Таблица 2

Органолептическая оценка пресервов, хранившихся после облучения при температуре плюс 10°C

Исходный образец	Продолжительность хранения, сутки						
	10	30	40	60	90	120	150
<i>Пресервы с антисептиком</i>							
5	5	4	4	2—3	1	2	—
5	5	5	5	4—5	5	4	—
5*	5*	5	5	5	5	5*	4
5*	5**	5**	5**	5**	4**	5**	4*
<i>Без антисептика</i>							
5	5	2	2	2—3	—	—	—
5	5	5	5	5	5	2	—
5**	5*	5	5	3—5	5	4	4
5**	5**	5**	5**	5**	5**	4*	4*

* — слабый привкус и запах облучения.

** — сильный привкус и запах облучения.

Примечание. 5 — пресервы хорошего качества; 4 — признаки перезревания, анчоусность; 3 — начало порчи, прокисание; 2 — гнилостная порча, несъедобны; 1 — полнейшая гнилостная порча.

Дозы облучения те же, что и в табл. 1.

Хранение пресервов без антисептика при температуре плюс 10°C привело к порче контрольных образцов на 30-е сутки, пресервы, облученные дозой 0,2 *Мрад* испортились только на 120-е сутки, а облученные дозой 0,4 и 0,6 *Мрад*, приобрели к этому времени только признаки перезревания, анчоусность. Из сравнения сроков хранения пресервов при температуре плюс 10°C и 0°C (табл. 3) видно, что облучение дозой 0,2 *Мрад* увеличивает продолжительность хранения пресервов с антисептиком при плюс 10°C примерно вдвое, а без антисептика — в 9 раз.

Таблица 3

Продолжительность хранения облученных пресервов	
Продолжительность хранения, сутки	
0°C	плюс 10°C
<i>С антисептиком</i>	
90	40
120	90
150	120
150	120
<i>Без антисептика</i>	
60	10
120	90
150	120
150	120

Примечание. Дозы облучения те же, что и в табл. 1.

Пресервы с антисептиком и без него, облученные дозой 0,4—0,6 *Мрад*, могут храниться при температуре плюс 10°C до 120 и более суток.

ВЫВОДЫ

1. Хранение необлученных пресервов без антисептика и с антисептиком при температуре плюс 10°C в результате активных микробиологических и ферментативных процессов приводит к их порче соответственно к 10 и 40 суткам.

2. Облучение дозой 0,2 Mrad позволяет при температуре плюс 10°C хранить пресервы с антисептиком и без него до 3 мес., а облучение дозами 0,4—0,6 Mrad — более 4 мес.

3. Гамма-радиационная обработка не только увеличивает продолжительность хранения пресервов, но и позволяет снизить требования к стабильности температурного режима их хранения.

INVESTIGATIONS OF STORAGE LIFE OF IRRADIATED PRESERVES AT POSITIVE TEMPERATURES

Dutova E. N., Coftarsh M. M., Kardashev A. V.

Summary

The microbiological investigations and sensory analysis evaluation of preserved kılka stored after gamma irradiation at the temperature of 10°C indicated that in unirradiated samples spoilage was detected very soon. So the storage life of samples treated with antiseptics was 40 days and that of untreated samples was 10 days.

Gamma irradiation can contribute to the storage life of preserves. Irradiation with 0.2 Mrad extends the shelf life of preserves treated with antiseptics and untreated to 3 months at the temperature of 10°C. The doses of 0.4—0.6 Mrad can extend the shelf life to 4 months or longer. Owing to gamma irradiation the temperature regime at storage may be maintained not so strictly.