

개선된 제조기법에 의한 오징어젓갈 제조

윤지혜 · 이원동¹ · 감지희² · 이지선² · 이명숙^{2*}
부산대학교 치의학과 구강생화학교실, ¹한성수산식품(주), ²부경대학교 미생물학과

Manufacture of *Squid-Jeotgal* by the Improved Process

Ji-Hye YOON, Won-Dong LEE¹, Ji-Hee KANG², Ji-Sun LEE² and Myung-Suk LEE^{2*}

Department of Oral-Biochemistry and Molecular Biology, Pusan National University,
Busan 602-739, Korea

¹Hansung Fishery Co., Ltd., Gyeongsangbuk-do 790-800, Korea

²Department of Microbiology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

New manufacturing process was applied to manufacture the low salted *Squid-Jeotgal* to improve the quality variation, salty taste and shelf-life. It's optimum salting and sugaring process was made by the addition of 17% NaCl for 3 hr and 15% corn syrup for 4 hr with 10 rpm agitation. Quality variations of *Squid-Jeotgal* produced by the improved and the conventional process were packed by jar, polyethylene terephthalate/polyethylene/linear low density polyethylene (PET) and low density polyethylene (PE). And then quality variations of them were investigated at storage temperature of 10, 20, and 30°C. Decreasing rate of pH, increasing rates of VBN and viable cell counts of *Squid-Jeotgal* produced by the improved process were slower than those of the conventional process at all storage temperature. Sensory evaluation indicated that the production of *Squid-Jeotgal* by the improved process extended the shelf-life about 10-20 days.

Key words: *Squid-Jeotgal*, Plastic pouch packing, *Todarodes pacificus*

서 론

젓갈은 발효 과정 중에 생성된 유리 아미노산이나 저분자 펩타이드와 각종 방향성 성분에 의해 특유의 감칠맛과 풍미를 지니고 있으므로 단백질, 지방, 무기질의 공급원으로서 국민 영양상 중요한 위치를 차지하고 있다. 그러나 현재 우리나라에서 생산되는 상당량의 젓갈은 비과학적인 경험적 생산에 주로 의존하고 있기 때문에 품질 규격의 표준화 면에서나 위생상의 면에서 문제점이 뒤따르고 있다 (Kim et al., 1990). 뿐만 아니라 젓갈은 수분함량이 높고 살균이 어려워 효소를 실행시킬 수 없기 때문에 젓갈의 변패에 따른 상품성 상실은 반쯤, 클레임, 폐기물처리 등의 문제를 야기시켜 젓갈제품에 대한 소비자 불신과 아울러 기업의 체산성을 악화시키므로 국가적 경제손실을 줄이기 위해서도 제품의 유통안전성을 위한 제조공정 및 포장공정에 대한 기술개발이 시급한 실정이다. 따라서 젓갈의 과학적인 제조공정 개발과 포장기술도입 및 유통안전성 등에 관한 연구는 많이 진행되고 있으나 (Park, 1995; Lee, 1996; Lee et al., 1997a,b) 아직 미흡한 단계에 머물고 있어 젓갈류의 품질향상 및 과학화를 위한 기술개발 노력에 의하여 산업적 공정기술개발과 객관적 품질기준에 대한 산업적 적용이 이루어져야 한다고 사료된다.

따라서 저자 등 (Lee et al., 2001a,b,c)은 창란젓갈을 대상으로 재래식 제조 공정의 문제점을 개선하고자 새로운 제조 기법을 개발, 적용하여 숙성기간 단축과 유통기간을 연장할 수 있는 결과를 얻을 수 있었다. 이 신기술을 오징어젓갈 제조에 적용하여 염장과 조미 과정에 교반을 실시하면서 염지와 당장 최적조

건을 설정하였고, 오징어젓갈의 완제품을 각종 포장용기 (유리 병, PE, PET)에 보관하면서 품질유지기한을 설정하였다.

재료 및 방법

재 료

원 료

실험에 사용된 원료 오징어 (*Todarodes pacificus*)는 동해에서 어획된 국내산 오징어로 정선하여 세절한 것을 사용하였다. 원료오징어는 한성수산식품 (주) 구룡포 공장에서 공급받았다.

회전식 교반장치

오징어젓갈 제조공정에 사용된 회전식 교반장치는 가동시간 설정을 위한 타이머와 회전속도 조절기가 내장되어 있으며 교반기 위에 7L의 유리병을 얻어 수평 회전시킴으로써 교반효과를 얻을 수 있도록 고안되었다(Lee et al., 2001a).

용 기

유리병 ((주) 금비, 광주)은 식품용기로 제조된 투명한 것으로 용량 280 mL이며, lug cap (두산제관, 이천)이 달린 것을 사용하였다.

그리고 파우치 (Pouch) 포장용으로는, 플라스틱 필름 (이하 필름)을 내부규격이 가로 120 mm X 세로 180 mm 크기가 되도록 열봉합 (heat sealing)하여 사용하였다. 파우치의 재료가 되는 필름은 투명하며 가스투과도가 다른 두 종류로써 low density polyethylene (LDPE, 대우공업사, 부산; 이하 PE), polyethylene terephthalate/polyethylene/linear low density

*Corresponding author: leems@mail.pknu.ac.kr

polyethylene (PET/PE/LLDPE, 기린화학, 김해; 이하 PET)를 사용하였다.

방 법

제조과정

오징어젓갈의 재래식 제조법 (대조구)은 원료를 염장, 숙성시 정치하였으며 탈수 과정을 거치지 않고 1차조미, 숙성, 2차조미의 과정을 거쳐 완제품을 제조하게 된다. 이에 반해 신제조기법 (시험구)의 경우에는 염장과 당장과정 후 탈수과정을 거치고, 1차조미 후 탈수된 수분의 공간에 물엿을 첨가함으로써 수분활성도를 조절하였다 (Fig. 1). 이때 최종 완제품의 수분활성도 (Aw)는 대조구의 경우 0.90, 시험구의 경우 0.82로 조정하였다.

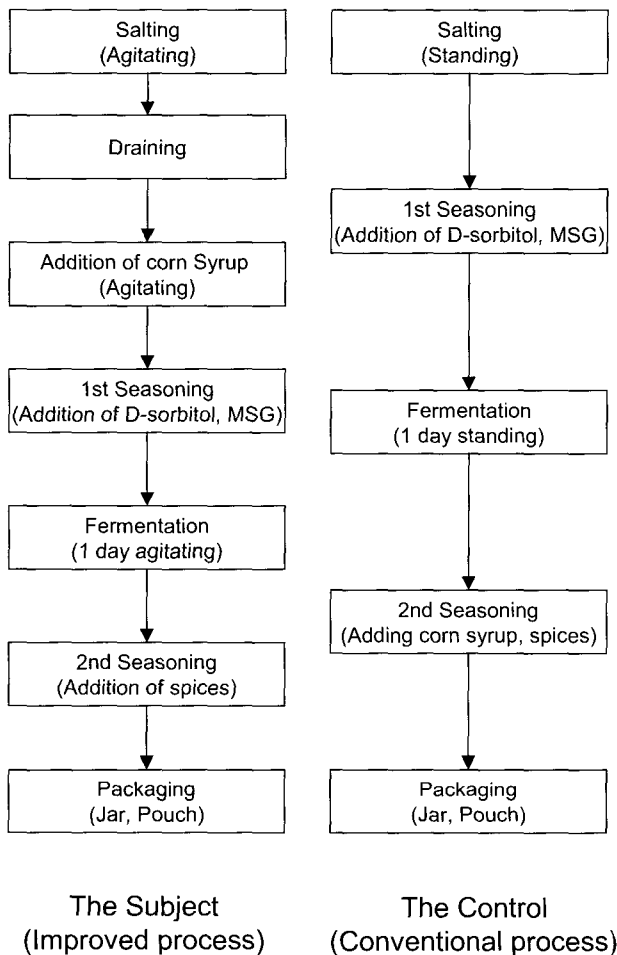


Fig. 1. Manufacturing process of *Squid-Jeotgal* by the improved and the conventional process.

염장조건

정선한 원료오징어 5 kg을 교반조에 담고 식염을 각각 13, 15, 17% (w/w)로 첨가하여 20℃에서 10 rpm으로 교반하면서 염지시간에 따른 고형물과 액즙의 염도 그리고 고

형물의 수분을 각각 측정하여 목적으로 하는 당장 목표염도인 11.5%에 일치하는 초기 식염첨가 최적농도를 조사하였다.

당장조건

오징어의 수분활성도를 낮추고 기호도를 높이기 위한 물엿의 최적첨가 조건을 조사하였다. 물엿 첨가비율을 10, 15, 20%로 달리했을 때 고형물과 액즙의 Brix, 수분, 염도의 변화를 조사하여 숙성 목표염도인 10%에 일치하는 최적 물엿첨가 농도 및 시간을 알아보았다.

유리병, 파우치포장 오징어젓갈의 품질유지기한

시험구와 대조구로 제조된 완제품을 유리병과 파우치에 각각 200 g씩 포장하여 10℃에서는 10일 간격으로 80일까지, 20℃에서는 3일 간격으로 20일까지, 30℃에서는 1일 간격으로 6일까지 항온기에 저장하면서 실험하였다.

pH

시료 10 g을 90 g의 증류수와 혼합하여 균질화 (분쇄)한 다음 pH meter (ATI Orion, model 320, USA)로 pH를 측정하였다.

휘발성염기질소 (Volatile Basic Nitrogen, VBN) 측정

VBN은 Conway unit를 이용하는 micro diffusion method (KFDA, 2001)를 이용하였다.

생균수 측정

생균수 측정은 시료 15 g을 멸균 생리식염수 (0.85% NaCl) 135 mL와 혼합하여 260 rpm으로 60초 동안 stomacher (Lab blender stomacher 400, Seward Co.)로 균질화한 후 5.5% NaCl을 첨가한 Brain Heart Infusion agar (Difco, USA)를 사용하여 25℃에서 3일간 배양한 후 APHA (1992) 방법에 준하여 colony를 계측하였다.

수분활성도 (Water Activity, Aw)

균질화한 시료 2.0 g을 취하여 수분활성도 측정기 (Novasina Thermoconstanter, Swiss)로 20℃에서 수분분압에 의해 평형에 도달했을 때 상대습도 (RH)를 측정하여 Aw ($A_w = RH \times 100$)를 나타내었다.

제품의 관능검사

병포장한 시험구와 대조구의 오징어젓갈 완제품을 10, 20 및 30℃의 온도에 각각 저장하면서 저장 일수별로 10명의 panel member가 종합적 수용도에 대하여 10점 평점법으로 성적을 평가하였다. 관능검사 점수는 최초 품질을 10.0으로 하여 5.0 이상을 품질이 유지되는 한계점으로 설정하였다. 그러나 유통에서 소비까지 안전여유 (safety margin)를 감안하여 관능검사점수 6.0 이상을 상품성이 있는 것으로 하여 소비자가 품질을 수용할 수 있는 한계점으로 설정하였다. 평가된 성적의 검정은 SAS 프로그램을 이용하여 t-test와 ANOVA test법으로 신뢰계수 0.05의 범위 내에서 통계적으로 분석하였다 (Kim and Lee, 1996).

품질유지기한 설정

저장 일수 별로 시료를 보관하면서 제품의 이화학적 품질과 생균수 측정을 참고하고, 관능검사 결과를 토대로 10, 20 및 30℃ 각 온도별 제품의 품질유지기한을 설정하였다. 즉 관능검사 점수가 초기 10.0에서 6.0에 가장 근접하는 저장일수를 품질유지기한으로 설정하였다.

결과 및 고찰

최적제조공정

염장조건

원료오징어에 식염을 각각 13, 15, 17% (w/w)로 첨가하여 20℃에서 10 rpm으로 교반하면서 염지 시간에 따른 고형물과 액즙의 염도, 고형물의 수분을 측정하여 목표로 하는 당장 염도인 11.5%에 일치하는 초기 식염첨가 농도를 측정하였다 (Table 1).

목표염도 도달시간은 17%의 경우 2시간째에 가장 근사하게 도달하였으며, 식염첨가량에 따른 육의 수분변화는 3시간 이후에 평형을 유지하였다. 따라서 오징어 젓갈의 염장시의 가염 농도는 17%, 염지 시간은 3시간이 적당한 것으로 판단되었다.

당장조건

오징어 젓갈 숙성 목표염도인 10% NaCl로 조절하기 위한 물엿의 첨가 농도를 조사하기 위해 물엿을 각각 10, 15, 20% 첨가하고 20℃에서 10 rpm으로 연속 교반하면서 오징어 젓갈

의 당장시 물엿첨가량에 따른 육과 액즙의 Brix변화를 측정하였다. 15% 물엿첨가군의 경우 당장 4시간 만에 육과 액즙의 Brix가 일치하였고 그 이후로 평형을 유지하였으며 20% 물엿첨가군의 경우는 5시간만에 Brix가 일치되었다 (Table 2). 이때 Brix의 값도 15% 물엿첨가군의 경우 46%, 20% 물엿첨가군의 경우 48%로 근소한 차이를 보여 당장시 물엿첨가량은 15%, 당장 시간은 4시간으로 결정하였다.

유리병, 파우치포장 오징어젓갈의 품질유지기한 pH

오징어 젓갈을 파우치와 병포장하여 온도별로 저장할 때 온도별 pH 변화를 조사하였다. pH는 10℃, 20℃, 30℃의 온도에서 저장일수가 경과하고 온도가 높을수록 시험구가 대조구보다 감소 속도가 작았으며, 온도와 시간이 동일조건에서는 병, PET, PE 파우치포장 순으로 변화 속도가 작았다. 10℃를 기준으로 pH는 초기 6.2에서 대조구의 경우 80일째에 PE, PET, 병포장의 pH 값이 각각 4.9, 5.6, 5.7로 감소하였고 시험구의 경우 5.4, 5.8, 5.8로 대조구보다 pH의 감소폭이 적었으며 PE포장재가 가장 pH 변화폭이 큰 것으로 나타났다 (Table 3). 창란젓갈의 경우 초기 pH 6.1에서 10℃, 보관 80일째에 대조구 PE, PET, 병포장의 pH 값은 4.5, 4.6, 4.9로 각각 감소하였고 시험구의 경우 5.0, 5.2, 5.7로 대조구보다 그 변화가 적었다 (Yoon et al., 2002a,b). 따라서 창란과 오징어젓갈의 시험구는 대조구보다 각 온도와 저장일수에서 pH 변화가 적어 비교적 안정하였다.

Table 1. Comparison of salinity and moisture contents (%) of the solid sample (S) and the extract released sample (E) according to different salt concentration

Time (hr)	Salinity 13%			Salinity 15%			Salinity 17%		
	S		E	S		E	S		E
	Salinity	Moisture	Salinity	Salinity	Moisture	Salinity	Salinity	Moisture	Salinity
0	0.8	82.6	-	0.8	82.6	-	0.8	82.6	-
1	9.8	68.5	14.5	10.5	68.8	16.4	11.5	67.2	18.2
2	9.9	68.7	14.0	10.6	67.2	15.8	11.7	67.1	17.4
3	10.2	70.5	14.1	10.5	69.1	15.6	11.5	68.2	17.5
5	10.3	70.6	14.5	10.6	69.1	16.0	11.8	68.0	18.0
7	10.2	70.6	14.4	10.8	68.9	15.8	11.8	67.6	18.0

Table 2. Comparison of Brix (B), salinity (S, %) and moisture (M, %) of solid sample and extract released sample according to different corn syrup concentration

Time (hr)	Corn syrup 10% + Sucrose 7.5%					Corn syrup 15% + Sucrose 7.5%					Corn syrup 20% + Sucrose 7.5%				
	Solid			Extract		Solid			Extract		Solid			Extract	
	B	S	M	B	S	B	S	M	B	S	B	S	M	B	S
0	28	12.0	67.7	-	-	28	12.0	67.7	-	-	28	12.0	67.7	-	-
1	30	10.9	59.3	50	13.4	32	10.7	58.2	54	12.9	36	10.1	57.3	60	12.5
2	32	10.7	58.3	48	14.0	38	10.0	58.0	52	14.4	40	10.0	55.4	60	15.4
3	36	10.6	58.1	46	16.5	42	9.9	56.9	48	16.8	46	9.8	54.8	54	17.0
4	36	10.5	57.9	44	16.3	46	9.9	56.2	46	17.2	48	9.1	54.4	54	17.4
6	36	10.1	57.2	44	15.9	46	10.0	55.6	46	17.1	48	9.0	54.0	48	17.2
8	36	10.2	56.9	44	15.8	46	9.9	55.3	46	17.2	48	9.0	53.8	48	17.5

Table 3. The pH and VBN (mg/100 g) change of *Squid-Jeotgal* packed by pouches of different plastic films and jar at different storage temperatures

Temp.	Storage days	The Subject ¹						The Control ²					
		PE ³		PET ⁴		Jar		PE		PET		Jar	
		pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN	pH	VBN
10°C	0	6.2	14.63	6.2	14.63	6.2	14.63	6.2	14.63	6.2	14.63	6.2	14.63
	10	5.9	20.30	6.1	18.48	6.2	15.91	5.8	21.73	6.1	20.41	6.1	19.18
	20	5.8	22.56	6.1	21.24	6.2	18.43	5.7	27.19	5.9	24.33	6.1	21.32
	30	5.8	24.08	6.1	22.68	6.1	19.84	5.7	31.32	5.8	29.49	6.0	24.14
	40	5.8	27.72	6.0	25.20	6.1	20.72	5.6	34.54	5.8	31.32	6.0	28.56
	50	5.7	29.40	6.0	26.40	6.1	21.15	5.4	36.54	5.6	33.200	6.0	29.82
	60	5.7	32.28	5.9	27.14	5.9	23.43	5.2	44.37	5.5	35.00	5.9	33.27
	70	5.5	34.76	5.8	29.96	5.9	25.44	5.1	48.76	5.5	39.48	5.9	36.74
20°C	80	5.4	36.00	5.8	30.52	5.8	28.91	4.9	56.42	5.6	45.30	5.7	38.08
	3	5.9	21.42	5.9	21.14	6.0	19.20	5.8	24.30	5.8	22.56	5.9	21.03
	6	5.7	25.30	5.8	22.82	5.9	21.07	5.6	31.29	5.8	26.71	5.8	23.86
	9	5.6	27.12	5.6	23.40	5.8	23.24	5.4	49.56	5.6	30.94	5.6	25.67
	12	5.4	29.34	5.4	26.72	5.7	24.22	5.3	164.12	5.4	42.34	5.5	28.33
	15	5.2	31.47	5.3	28.11	5.4	25.48	5.0	71.34	5.1	58.41	5.3	31.49
	18	5.1	36.44	5.1	29.96	5.2	27.58	4.9	87.08	4.9	69.72	5.1	39.11
	21	4.8	38.36	4.9	33.88	5.1	31.64	4.7	92.68	4.8	85.96	4.9	48.30
30°C	1	5.9	19.74	5.9	18.84	6.1	16.63	5.9	25.20	5.9	23.80	6.1	20.69
	2	5.8	24.92	5.8	21.04	6.1	20.90	5.7	32.76	5.8	30.66	6.0	27.20
	3	5.7	27.16	5.8	25.34	6.0	23.10	5.7	49.84	5.7	40.01	6.0	32.55
	4	5.4	31.64	5.7	29.40	6.0	24.85	5.5	74.84	5.6	64.82	5.9	40.74
	5	5.3	35.28	5.7	32.76	5.9	30.73	5.0	84.00	5.5	70.28	5.7	48.23
	6	5.3	44.66	5.7	41.24	5.9	37.42	4.9	95.20	5.4	84.00	5.7	50.82

¹ *Squid-Jeotgal* manufactured by the improved process

² *Squid-Jeotgal* manufactured by the conventional process

³ low density polyethylene

⁴ polyethylene terephthalate/polyethylene/linear low density polyethylene

VBN (Volatile Basic Nitrogen, VBN)

오징어 젓갈을 파우치 및 병포장하여 온도별로 저장할 때 온도별 VBN 변화를 조사하였다. VBN은 10°C, 20°C, 30°C의 온도에서 저장일수가 경과하고 온도가 높을수록 시험구가 대조구보다 VBN 증가가 작았으며, 온도와 시간이 동일한 조건에서는 병, PET, PE 파우치포장 순으로 VBN변화 속도가 작았다 (Table 3). 10°C를 기준으로 VBN은 초기 14.63 mg/100 g에서 대조구의 경우 80일째에 PE, PET, 병포장의 pH 값이 각각 56.42, 45.30 38.08로 증가하였고, 시험구의 경우 36.00, 30.52, 28.91로 대조구보다 VBN의 증가폭이 적었으며 PE포장재가 동일조건일 때 가장 VBN 변화 폭이 큰 것으로 나타났다. 창란젓갈의 경우 초기 VBN은 25.30 mg/100 g에서 10°C, 보관 80일째에 대조구의 PE, PET, 병포장 VBN 값은 161.00, 138.10,

80.00 mg/100 g로 각각 증가하였고, 시험구의 경우 108.30, 96.10, 68.00 mg/100 g로 대조구보다 그 변화가 적었다 (Yoon et al., 2002a,b). 따라서 창란과 오징어젓갈의 시험구는 대조구보다 각 온도와 저장일수에서 VBN의 변화가 적었다.

생균수

포장재별로 각 온도에서 저장한 오징어 젓갈의 생균수를 측정된 결과 온도가 높을수록, 대조구가 시험구보다 생균수 증가가 빨랐다. 그리고 PE로 포장한 젓갈이 병과 PET로 포장한 것 보다 생균수 변화가 높았는데 10°C에서는 초기 4.5×10^5 CFU/g에서 대조구의 경우 저장 80일째까지 균수가 증가하여 1.1×10^8 CFU/g으로 최고치를 나타내었으며, 시험구의 경우도 80일째까지 증가는 하였으나 대조구보다 1 log 낮은 6.4×10^7

Table 4. Changes in viable cell counts (CFU/g) of *Squid-Jeotgal* packed by pouches of different plastic films and jar at different storage temperatures

Temp.	Storage days	The Subject ¹			The Control ²		
		PE ³	PET ⁴	Jar	PE	PET	Jar
10°C	0	4.5×10 ⁵	4.5×10 ⁵	4.5×10 ⁵	4.5×10 ⁵	4.5×10 ⁵	4.5×10 ⁵
	10	8.2×10 ⁵	4.1×10 ⁵	3.5×10 ⁵	8.3×10 ⁶	8.4×10 ⁵	6.6×10 ⁵
	20	6.4×10 ⁵	5.0×10 ⁵	4.0×10 ⁵	2.3×10 ⁷	3.6×10 ⁶	7.1×10 ⁵
	30	7.1×10 ⁵	6.2×10 ⁵	4.5×10 ⁵	8.7×10 ⁷	4.8×10 ⁶	8.1×10 ⁵
	40	4.9×10 ⁶	7.6×10 ⁵	5.1×10 ⁵	1.1×10 ⁸	6.2×10 ⁶	7.6×10 ⁵
	50	2.2×10 ⁷	1.9×10 ⁶	6.7×10 ⁵	1.9×10 ⁸	1.1×10 ⁷	8.3×10 ⁵
	60	2.2×10 ⁷	4.4×10 ⁶	9.5×10 ⁵	1.6×10 ⁸	7.6×10 ⁶	1.1×10 ⁶
	70	2.4×10 ⁷	1.0×10 ⁶	9.8×10 ⁵	1.2×10 ⁸	1.2×10 ⁷	2.7×10 ⁶
20°C	3	7.3×10 ⁵	9.6×10 ⁵	3.8×10 ⁵	9.8×10 ⁶	2.8×10 ⁶	4.2×10 ⁶
	6	3.7×10 ⁶	9.0×10 ⁵	8.0×10 ⁵	1.1×10 ⁷	8.8×10 ⁶	4.8×10 ⁶
	9	2.3×10 ⁷	1.9×10 ⁶	3.5×10 ⁶	4.1×10 ⁷	1.2×10 ⁷	1.2×10 ⁷
	12	1.8×10 ⁷	5.9×10 ⁶	1.6×10 ⁶	1.7×10 ⁹	4.6×10 ⁷	3.4×10 ⁷
	15	2.8×10 ⁷	7.9×10 ⁶	3.9×10 ⁶	4.5×10 ⁸	5.4×10 ⁷	6.8×10 ⁷
	18	1.0×10 ⁷	6.8×10 ⁶	9.0×10 ⁶	4.2×10 ⁸	8.2×10 ⁷	7.9×10 ⁷
	21	1.7×10 ⁷	1.0×10 ⁷	1.9×10 ⁶	4.9×10 ⁸	1.2×10 ⁸	1.1×10 ⁸
30°C	1	8.0×10 ⁵	6.5×10 ⁵	3.8×10 ⁵	1.6×10 ⁶	2.7×10 ⁷	5.1×10 ⁵
	2	1.6×10 ⁶	9.2×10 ⁵	8.6×10 ⁵	3.7×10 ⁷	1.0×10 ⁷	1.0×10 ⁶
	3	5.7×10 ⁶	1.0×10 ⁶	3.1×10 ⁶	5.9×10 ⁷	1.5×10 ⁷	4.0×10 ⁶
	4	3.5×10 ⁷	2.7×10 ⁶	3.4×10 ⁶	2.1×10 ⁸	3.7×10 ⁷	2.3×10 ⁷
	5	4.6×10 ⁷	3.8×10 ⁶	5.2×10 ⁶	4.4×10 ⁸	4.2×10 ⁸	7.8×10 ⁷
	6	8.1×10 ⁷	9.5×10 ⁶	7.9×10 ⁶	7.4×10 ⁸	6.5×10 ⁸	2.2×10 ⁸

¹⁻⁴ Same as Table 3.

CFU/g을 나타내었다 (Table 4). 창란젓갈의 경우도 10°C, 초기 8.5×10⁵ CFU/g에서 PE포장재의 경우 대조구 80일째 균수가 1.7×10⁸ CFU/g인데 반해 시험구의 경우 3.0×10⁶ CFU/g으로 시험구의 균수 증가가 훨씬 작아 (Yoon et al., 2002a,b) 창란, 오징어 젓갈 모두에서 시험구의 균수 증가가 더 완만한 것으로 나타났다.

품질유지기한

품질유지기한 설정을 위한 관능평가 결과 병포장 오징어 젓갈에서 젓갈의 유통 온도인 10°C에서 대조구가 40일, 시험구가 70일로 품질유지기한이 30일 연장되는 효과를 얻을 수 있었다. 또 파우치 포장재인 PE, PET의 경우 10°C에서 품질유지기한이 대조구가 30일, 40일인데 비해 시험구는 40일, 60일로 나타나 10-20일 정도 연장되었다 (Table 5, Fig. 2). 창란젓갈의 경우도 시험구가 대조구보다 병포장의 경우 그 품질유지 기한이 30일 정도 연장되었고, PET의 경우 10일, PE의 경우 20일 정도 연장되었다 (Yoon et al., 2002a,b). 즉 같은 재질의 포장재인 경우 시험구가 대조구 보다 품질유지기한이 길었으며, 포장재질에 있어서는 병, PET, PE의 순서로 저장성이 우수한 것으로 나타났다.

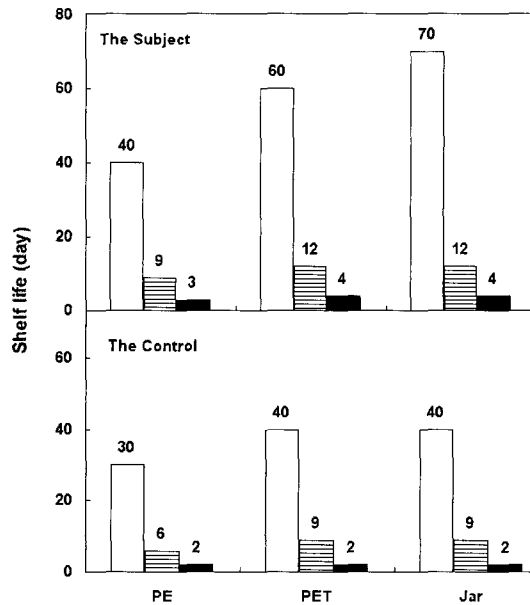


Fig. 2. Shelf life of *Squid-Jeotgal* packed by pouches and jar at storage temperatures (□, 10°C; ▨, 20°C; ■, 30°C). The subject, the control, PE and PET are same as Table 3.

Table 5. Sensory evaluation result of *Squid-Jeotgal* paced in different plastic pouches by storage temperatures

Temp.	Storage days	The Subject ¹			The Control ²			
		PE ³	PET ⁴	Jar	PE	PET	Jar	
10°C	0	10±0	10±0	10±0	10±0	10±0	10±0	
	10	9.2±0.63	9.8±0.42 ^a	9.8±0.42 ^a	8.3±0.67 ^a	9.0±0.47 ^{bc}	9.3±0.67 ^{abc}	
	20	8.3±0.67 ^a	9.4±0.52 ^{ab}	9.6±0.52 ^{ab}	7.4±0.70 ^b	8.2±0.42 ^{cd}	8.2±0.63 ^{de}	
	30	7.1±0.74 ^b	8.8±0.63 ^{bc}	9.1±0.57 ^{bc}	6.1±0.88 ^c	7.3±0.67 ^d	7.4±0.70 ^f	
	40	6.1±0.74 ^c	8.3±0.48 ^c	8.7±0.48 ^{cd}	4.8±0.63 ^d	6.3±0.48 ^e	6.5±0.53 ^g	
	50	4.7±0.95 ^d	7.6±0.97 ^d	8.0±0.47 ^e	2.2±1.14 ^e	4.6±0.70 ^f	5.1±0.74	
	60	1.7±1.06 ^e	6.5±0.53 ^e	7.4±0.52 ^f	-	3.2±1.48 ^g	3.4±0.84 ^h	
	70	-	4.5±0.71 ^f	6.1±0.74 ^g	-	-	-	
	80	-	3.2±0.79 ^g	3.8±0.92 ^h	-	-	-	
		F value	111.111	131.599	114.488	84.015	77.624	95.803
	P value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	
20°C	0	10±0	10±0	10±0	10±0	10±0	10±0	
	3	8.1±0.74 ^a	8.7±0.48	8.7±0.67 ^a	7.8±0.63 ^a	8.0±0.47 ^a	8.1±0.57 ^{ab}	
	6	7.0±0.67	8.0±0.67 ^a	8.2±0.42 ^a	6.1±0.57 ^b	7.3±0.67 ^b	7.2±0.63 ^{bc}	
	9	6.2±0.63 ^b	7.1±0.57 ^b	7.5±0.53 ^b	2.2±0.63	6.1±0.57 ^c	6.4±0.70 ^c	
	12	3.1±0.57	6.2±0.79 ^c	6.8±0.79 ^c	-	3.4±0.70 ^d	3.0±0.82 ^d	
	15	-	4.5±0.97	5.4±0.70	-	-	-	
	18	-	3.3±0.67 ^d	4.1±0.74	-	-	-	
	21	-	-	3.4±0.84 ^d	-	-	-	
		F value	107.688	85.526	89.410	220.366	450.149	105.710
		P value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
30°C	0	10±0	10±0	10±0	10±0	10±0	10±0	
	1	8.0±0.47	8.7±0.82	8.9±0.57	7.3±0.82 ^a	7.3±0.82 ^{ab}	7.3±0.82 ^{abc}	
	2	7.2±0.63	7.8±0.79 ^a	8.2±0.42	6.7±0.82	6.7±0.82 ^b	6.7±0.82 ^c	
	3	6.1±0.57 ^a	6.9±0.99 ^b	7.5±0.53 ^a	3.5±0.71	3.5±0.71 ^c	3.5±0.71	
	4	2.8±0.63	6.2±0.79 ^b	6.8±0.79 ^b	-	-	-	
	5	-	5.3±0.67	5.5±0.85	-	-	-	
	6	-	3.2±0.92 ^c	4.4±0.70	-	-	-	
		F value	155.579	54.071	65.574	56.012	85.020	67.473
		P value	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

¹⁻⁴ Same as Table 3.

Same superscript letter are not significantly different in $p < 0.05$.

Score over 6 was considered to be acceptable to the sensory evaluators.

참 고 문 헌

- Kim, K.O. and Y.C. Lee. 1996. Sensory Evaluation of Food, Test of Consumer's Taste, Statistics Analysis and Experimental Plan. Hak Youn Sha. Seoul, pp. 238-250, 262-282. (in Korean)
- Kim, Y.M., J.K. Ku, Y.C. Lee and D.S. Kim. 1990. Study on the use of sardine meal koji and autolysates from sardine Meat in rapid processing of sardine sauce. J. Kor. Fish. Soc., 23, 167-177. (in Korean)
- KFDA (Korea Food & Drug Administration). 2001. Volatile Basic Nitrogen. Moon Young Sha. Seoul, pp. 202-203. (in Korean)
- Lee, W.D. 1996. Quality Analysis of Viscera of Alaska Pollack Treated on Vessel for Raw Materials of *Changran-Jeotgal*. MS Thesis, Pukyong Nat'l. Univ., pp. 17-114. (in Korean)
- Lee, W.D., D.S. Jang, B.H. Go, M.S. Lee and E.T. Jung. 1997a. Quality analysis of viscera of Alaska pollack

- treated on vessel for raw materials of *Changgran-Jeotgal*. J. Kor. Fish. Soc., 30, 271-276. (in Korean)
- Lee, E.H., J.S. Lee, D.S. Joo, S.Y. Cho, H.G. Choi, J.S. Kim, M.G. Cho and D.J. Cho. 1997b. Application of cold-osmotic dehydration method for extending the shelf life during frozen storage of filleted and salted fishes. Kor. J. Food Sci. Biotech., 29, 722-729. (in Korean)
- Lee, W.D., D.S. Chang, S.M. Knag, J.H. Yoon and M.S. Lee. 2001a. Development of manufacturing process for *Changgran-Jeotgal*. 1. Optimization of salting process. J. Kor. Fish. Soc., 34, 114-118. (in Korean)
- Lee, W.D., D.S. Chang, J.J. Lee, J.H. Yoon and M.S. Lee. 2001b. Development of manufacturing process for *Changgran-Jeotgal*. 2. Optimization of fermentation process. J. Kor. Fish. Soc., 34, 114-118. (in Korean)
- Lee, W.D., D.S. Chang, J.J. Lee, J.H. Yoon and M.S. Lee. 2001c. Development of manufacturing process for *Changgran-Jeotgal*. 3. Improvement of seasoning process and quality estimation. J. Kor. Fish. Soc., 34, 119-124. (in Korean)
- Park, C.K. 1995. Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. Kor. J. Food Sci. Biotech., 27, 471-477. (in Korean)
- Yoon, J.H., W.D. Lee, D.S. Chang, J.H. Kang and M.S. Lee. 2002a. A study in packing of *Changgran-Jeotgal*. 1. Shelf-life of a jar packing in *Changgran-Jeotgal*. J. Kor. Fish. Soc., 35, 8-14. (in Korean)
- Yoon, J.H., W.D. Lee, D.S. Chang, J.H. Kang and M.S. Lee. 2002b. A study in packing of *Changgran-Jeotgal*. 2. Shelf-life of a plastic pouch packing in *Changgran-Jeotgal*. J. Kor. Fish. Soc., 35, 15-20. (in Korean)

2003년 6월 10일 접수

2003년 8월 23일 수리