

참치 내장유 중에서 레시틴의 분리, 정제 및 이용에 관한 연구

2. 레시틴의 이용

김 귀 식
여수대학교 식품공학과

Studies on the Isolation, Refining and Utilization of Lecithin from Skipjack Viscera Oil

2. The Utilization of Lecithin

Kui-Shik KIM

Department of Food Science and Technology, Yosu National University, Yosu 550-250, Korea

The refined lecithin derived from skipjack viscera oil was added to fish sausage and then the quality stability of the fish sausage during storage was studied. The fish sausages with the lecithin (lecithin 0%, A; 2%, B; 4%, C; 6%, D) were shown low level for peroxide value, carbonyl value and acid value compared to that without the lecithin, when they were stored for 40 days at 5°C. The fish sausage with the lecithin was also almost unchanged in polyunsaturated fatty acid compositions such as 22:6 (n-3) and 20:5 (n-3) during storage. Before storage, both the sausages with and without the lecithin were almost unchanged in their sensory score, but the sensory scores were decreased with storage. As a result from sensory score, the sausage contained 2% of lecithin (B) was similar to that of 0% lecithin (A). However, all the samples were kept their oxidative stabilities for 40 days at 5°C.

Key words: fish sausage, 22:6 (n-3), 20:5 (n-3), quality stability, sensory score, lecithin, skipjack viscera oil

서 론

수산물에는 인체에 유용한 기능성지질로서 eicosapentaenoic acid (EPA)나 docosahexaenoic acid (DHA) 등의 n-3 고도불포화산이 다량 함유되어 있으며, 최근에는 이들이 HDL (high density lipoprotein)-cholesterol의 수준을 높이고 노화방지, 항종양 효과, 동맥경화의 방지, 기억력 및 학습능력의 향상에 기여한다는 것이 확인된 바 있다. 특히 DHA를 함유한 어유는 뇌신경계, 심혈관계 및 염증성 질환의 증상개선에도 깊이 관여하고 있다고 알려져 있다. (鈴木, 1992)

한편 참치 통조림 가공중에는 내장, 자숙액, 혈합육, 두부 및 뼈 등의 부산물이 많이 얻어지나 대부분 폐기되고 일부가 이용되고 있다 (Choi et al. 1996). 즉, 혈합육은 애완동물 등의 사료로 이용되고 두부와 뼈는 비료로, 자숙액의 일부는 증발농축시켜 조미료 회사에 값싸게 넘겨줄 뿐, 부산물의 효율적 이용이 잘 이루어지지 않고 있다.

수산물 내장지질의 식품에의 이용에 관한 연구로는 Kang et al. (1992)이 말죽치 내장유를 첨가한 어묵에

관한 연구가 있을 뿐이다. 따라서 고도불포화산인 EPA나 DHA가 다량 함유되어 있으면서도 폐기되고 있는 참치 가공 부산물중의 내장지질을 효율적으로 이용하기 위해, 미리 최적 조건으로 정제한 참치 내장중의 레시틴을 각각 첨가하여 어육소시지를 가공한 다음 저장시의 품질 안정성을 검토하여 식품소재로서의 가능성과 건강성 기능성분의 유효 이용을 도모하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

1. 어육소시지 제조

전보 (Kim et al. 1988)에서 처럼 분리, 정제된 레시틴에 (주)유양 (여수시 오천동 소재)에서 구입한 냉동조기 고기풀에 Table 1과 같은 조성의 첨가물을 가하여 고기 같이한 다음 polyvinylidene chloride film (φ2.5 cm)에 충전, 결속하여 가열처리 (120°C, 30분) 후 4종류의 어육소시지를 제조하였다. 이것을 5°C 냉장고에 저장하여 두면서

본 연구는 1997년도 교육부 학술연구조성비 (해양수산과학 KIOS-97-F-08)에 의하여 연구되었음.

실험시료로 사용하였다.

또한 저장시의 어육소시지의 품질 안정성을 조사하기 위해 산값, 과산화물값, 카르보닐값 등을 측정하였으며, 아울러 품질평가를 위해 겔강도, texture, 절곡시험 및 관능검사를 실시하였다.

2. 일반성분의 분석

상법에 따라 수분은 상압가열 건조법, 조지방은 soxhlet법, 조단백질은 semi-micro kjeldahl법, 회분은 직접회화법으로 분석하였다.

3. 과산화물값, 카르보닐값 및 산값의 측정

과산화물값은 AOAC법 (1985), 카르보닐값은 Henick et al. (1954)의 방법 및 산값은 유지 분석시험법 (일본유화학협회, 1996)으로 측정하였다.

4. 총지질 추출 및 지방산조성의 분석

Bligh와 Dyer법 (1959)에 의하여 총지질을 추출하였고 지방산조성은 Kim (1996)의 방법에 따라 GLC (gas liquid chromatography, shimadzu GC-14A)로 분석하였다. 분석조건에서 컬럼 온도는 180°C에서 230°C (3°C/min) 까지 승온시켰으며, 검출기 (FID) 온도는 270°C, 헬륨가스의 압력은 1 kg/cm²였다. 지방산 동정은 표준품의 retention time과 ECL (equivalent chain length, Ackman, 1989)법에 의해 동정하였다.

5. 절곡시험

시료를 3 mm 두께로 접었을때의 파열상태의 정도로 표시하였다. 즉 균열이 생기지 않으면 A, 균열이 어느정도 생기면 B, 전체적인 균열이 생기면 C로 표시하였다.

6. Gel 강도 및 texture 측정

Gel 강도는 Table 2와 같은 조건에서 rheometer로 측정하였다. 또한 파쇄성과 경도는 Bourne (1968)의 방법에 따랐고, 응집력은 Kapsalis et al. (1970)의 방법에 의했다.

7. 수율 및 관능검사

수율은 참치 내장유로부터 분리한 레시틴 부피에 대하여 각 정제 공정후의 부피에 대한 %로 하였다. 그리고 관능검사는 10인의 pannel member를 구성하여 각 제품의 맛, 냄새, 색깔, 탄력 및 overall acceptane를 5단계 평점법으로 평가하였다.

결과 및 고찰

1. 레시틴 첨가 어육소시지 제품의 일반성분

Table 1과 같은 배합비율로 제조한 각 어육소시지 제품의 일반성분은 Table 3과 같다.

원료인 냉동조기 고기풀의 지질함량은 1.4%였고, 수분함량은 72.4%였다. 레시틴을 첨가하지 않은 어육소시지 대조제품 (A)의 지질함량은 1.5%였고, 수분함량은

Table 1. Formal for the preparation of fish sausage added different levels of refined lecithin (%)

	Sample No. ¹⁾			
	A	B	C	D
Fish meat paste ²⁾	100	100	100	100
Sodium chloride	1.5	1.5	1.5	1.5
Sugar	1.5	1.5	1.5	1.5
Monosodium glutamate	0.2	0.2	0.2	0.2
White pepper powder	0.2	0.2	0.2	0.2
Beef extract powder	0.4	0.4	0.4	0.4
Nut meg	0.2	0.2	0.2	0.2
Garlic powder	0.2	0.2	0.2	0.2
Smoke flavor ³⁾	0.2	0.2	0.2	0.2
Food coloring solution ⁴⁾	0.05	0.05	0.05	0.05
Refined lecithin	0	2	4	6

1) A, refined lecithin 0% ; B, refined lecithin 2%
C, refined lecithin 4% ; D, refined lecithin 6%

2) Fish meat paste prepared by yellow corvenia

3) Smoke-EZ, Alpha Foods Co., LTd.

4) 10% mixture solution of Red 40 and Yellow 5

Table 2. Operating condition for the rheometer

Instrument	Sun rheometer (Compac-100)
Sample size	2 cm×3 cm
% deformation	60
Cross head speed	60 mm/min
Chart speed	60 mm/min
Weight of load cell	10 kg

Table 3. Proximate composition of fish sausage processed by paste added different levels of refined lecithin (%)

	Fish meat paste ¹⁾	Sample No.			
		A	B	C	D
Mositure	72.4	70.6	69.3	70.0	69.9
Crude protein	25.8	25.5	25.1	23.7	22.9
Crude lipid	1.4	1.5	3.5	4.1	5.0
Ash	0.4	2.4	2.9	2.2	2.2

1) Refer to Table 1.

70.6%였으나, 레시틴 첨가제품(B, C, D)의 지질함량은 3.5~5.0%로 증가한 반면, 수분함량은 69~70%로 상대적으로 감소하였다. 조단백질은 대조제품의 경우 25.8%였으나, 레시틴 첨가제품에서는 23.0~25.0%로 대조제품과 차이를 나타내지 않았다. 회분은 대조제품의 2.4%에 대하여 레시틴 첨가제품에서는 2.0~3.0%였다.

2. 레시틴 첨가 어육소시지 저장중 지방산화 및 지방산 조성의 변화

Table 4에서와 같이 5°C의 냉장고에 40일간 저장중의 어육소시지 각제품의 과산화물값, 카르보닐값 및 산값의 변화를 측정하여 지질산화도를 측정하였다. 대조제품의 경우 과산화물값은 제조직후 7.8 meq/kg에서 40일째에는 15.6 meq/kg으로 2배가량 증가하였다. 레시틴 첨가제품도 40일간 저장시 약간 증가하였으나 대조제품에 비해 완만하였다.

카르보닐값도 저장기간중 대조제품은 상당량 증가하였으나 레시틴 첨가제품은 과산화물값과 같이 완만하였다. 산값 또한 대조제품의 경우 제조직후 1.4이던 것이 40일째는 2.5로 상당량 증가하였으나 레시틴 첨가제품은 저장기간중 약간의 증가를 나타냈다. 이와같은 결과는 Jeong et al. (1994, 1995)이 극성지질이 산화억제에 중요한 역할을 하고 특히 PC획분에서 가장 높은 산화안정성을 나타냈다는 결과와 관련이 있을 것으로 추측된다.

Table 5는 레시틴 첨가 어육소시지 저장중의 지방산 조성의 변화를 나타냈다. 제조직후 대조제품의 경우 포화산(44.76%), monoene산(28.56%) 및 polyene산

(26.68%)순이었다. 또한 이들을 구성하는 주요지방산은 16:0가 25.77%, 18:1(n-9)가 13.72%, 14:0가 8.14%, 22:6(n-3)가 7.84% 및 18:0가 7.3%의 순이었다. 또 이들을 40일간 저장후 포화산과 polyene산은 증가하였고 monoene산은 감소하는 경향을 나타냈다. 레시틴 첨가제품은 제조직후 포화산(40.74%, 42.07%, 40.10%)의 함유율이 가장 높았고 다음으로 polyene산(30.92%, 29.20%, 32.28%) 및 monoene산(28.34%, 28.73%, 27.62%) 순이어서 대조제품과 다른 변화 패턴을 나타냈다. 또 이들을 구성하는 주요지방산은 레시틴 첨가제품 모두에서 16:0, 18:1(n-9), 22:6(n-3), 14:0, 16:1(n-7) 및 20:5(n-3)이었으며 그외에 18:0 및 18:2(n-6)로 주체를 이루고 있었다.

Kang et al. (1992)은 말쥐치 내장유 첨가 어육의 경우 제조직후 포화산의 조성비가 43.7%로 가장 높았고 다음으로 monoene산(30.6%), polyene산(25.7%)이라 하였고 이들을 구성하는 주요지방도 16:0, 18:0, 16:1, 18:1, 20:5, 22:6이라하여 본 연구와 유사하였다. 레시틴 첨가제품의 40일 저장후 포화산의 경우 미미한 증가를 나타냈고 monoene산은 약간 감소하였으며 polyene산의 경우 큰 변화를 나타내지 않았다. 또한 이들을 구성하는 주요 지방산은 제조직후의 지방산과 유사하였다.

이와같은 결과는 말쥐치 내장유 첨가어육을 5°C에서 50일 저장(Kang et al, 1992)중 포화산은 증가한 반면 polyene산은 감소하였고 monoene산은 거의 변화가 없다는 결과와 비교시 차이를 나타냈다. 최근 동맥경화와 고혈압 등의 성인병과 순환기계 질병의 예방과 치료 및 기억력과 학습능력의 향상에 기여하는(鈴木, 1992) EPA(20:5 n-3)와 DHA(22:6 n-3)가 대조제품보다 레시틴 첨가제품에서 거의 2배이상 많이 함유되어 있어 이들 레시틴을 첨가하여 만든 어육소시지는 영양적으로나 생리적인 면에서 매우 유용하리라 판단된다.

Table 4. Changes of peroxide value (POV), carbonyl value (COV) and acid value (AV) of fish sausage prepared by frozen fish meat paste and refined lecithin during storage at 5°C

Sample NO. ¹⁾	Storage time (days)					
	0	10	20	30	40	
POV (meq/kg)	A	7.8	12.7	10.3	13.4	15.6
	B	7.9	10.3	9.5	11.2	13.1
	C	7.7	9.8	9.4	10.7	12.2
	D	7.8	9.5	9.2	10.5	11.5
COV (meq/kg)	A	5.9	7.8	7.0	8.1	9.7
	B	5.8	6.9	6.6	7.2	7.6
	C	5.7	6.6	5.9	6.8	7.2
	D	5.8	6.5	5.8	6.7	7.0
A V	A	1.4	1.6	1.9	2.1	2.5
	B	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0
	C	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8
	D	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8

1) Refer to Table 1.

3. 겔 강도, texture 및 절곡시험의 변화

5°C의 냉장고에 저장중 어육소시지 제품의 수분함량, 젤리강도, texture 및 절곡시험의 변화는 Table 6과 같다. 수분함량의 변화는 대조제품이나 레시틴 첨가제품 모두에서 제조직후 69.3~71.0% 범위에서 저장함에 따라 점차 감소하여 40일 저장제에는 64.3~67.7% 범위였다.

젤리강도는 저장 10일째까지는 약간 감소하다가 점차 증가하여 40일 저장시에는 제조직후와 큰 차이를 보이지 않았다. 파쇄성, 경도 및 응집력등 texture의 변화는 대조제품과 레시틴을 첨가한 제품 모두에서 약간 증가하는 경향을 보였으나 저장기간중 큰 차이는 나타내지 않았다. 따라서 참치 내장유 중에서 레시틴을 분리 정제후 첨가

Table 5. Changes in fatty acid composition of fish sausage prepared by frozen fish meat paste and refined lecithin during storage at 5°C* (Area %)

Fatty acid	0 day			
	A	B	C	D
14:0	8.14 ± 0.04	10.49 ± 0.17	10.08 ± 0.03	9.23 ± 0.04
15:0 iso	0.22 ± 0.01	0.24 ± 0.01	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.00
15:0	1.00 ± 0.02	0.85 ± 0.14	0.86 ± 0.01	0.77 ± 0.00
16:0 iso	0.14 ± 0.01	0.12 ± 0.01	0.12 ± 0.00	0.12 ± 0.00
16:0	25.77 ± 0.04	22.83 ± 0.26	23.93 ± 0.06	23.16 ± 0.08
17:0	1.37 ± 0.02	0.80 ± 0.15	1.06 ± 0.01	0.98 ± 0.18
17:0 iso	0.31 ± 0.02	0.45 ± 0.04	0.50 ± 0.01	0.43 ± 0.02
17:0 anteiso	0.12 ± 0.00	0.11 ± 0.02	0.10 ± 0.01	0.15 ± 0.05
18:0	7.30 ± 0.03	4.31 ± 0.05	4.49 ± 0.02	4.61 ± 0.02
19:0	0.28 ± 0.01	0.14 ± 0.01	0.25 ± 0.10	0.15 ± 0.00
20:0	1.10 ± 0.04	0.40 ± 0.00	0.45 ± 0.01	1.28 ± 0.01
Saturates	44.76	40.74	42.07	40.10
16:1 (n-7)	7.49 ± 0.01	8.09 ± 0.06	8.15 ± 0.03	7.93 ± 0.04
16:1 (n-5)	0.15 ± 0.00	0.22 ± 0.08	0.19 ± 0.01	0.2 ± 0.00
17:1 (n-8)	0.47 ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.51 ± 0.00	0.48 ± 0.04
18:1 (n-9)	13.72 ± 0.02	14.82 ± 0.11	14.65 ± 0.06	14.73 ± 0.05
18:1 (n-7)	3.05 ± 0.01	3.03 ± 0.14	3.06 ± 0.01	3.06 ± 0.03
18:1 (n-5)	0.18 ± 0.01	0.14 ± 0.05	0.17 ± 0.02	0.12 ± 0.01
20:1 (n-11)	0.69 ± 0.02	0.30 ± 0.39	trace	trace
20:1 (n-9)	1.22 ± 0.02	0.35 ± 0.29	0.85 ± 0.01	0.09 ± 0.01
20:1 (n-7)	0.33 ± 0.04	0.15 ± 0.05	0.22 ± 0.00	0.11 ± 0.00
22:1 (n-11)	0.33 ± 0.11	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01
22:1 (n-9)	0.27 ± 0.01	0.25 ± 0.03	0.28 ± 0.01	0.25 ± 0.01
24:1 (n-9)	0.66 ± 0.06	0.34 ± 0.07	0.46 ± 0.01	0.47 ± 0.14
Monoenes	28.56	28.34	28.73	27.62
16:2 (n-7)	0.45 ± 0.01	0.33 ± 0.01	0.32 ± 0.01	0.31 ± 0.02
17:2 (n-8)	0.29 ± 0.06	0.34 ± 0.06	0.41 ± 0.00	0.38 ± 0.03
18:2 (n-6)	2.16 ± 0.00	2.49 ± 0.04	2.63 ± 0.02	2.74 ± 0.00
18:2 (n-4)	1.85 ± 0.03	0.37 ± 0.28	0.85 ± 0.04	0.23 ± 0.01
18:3 (n-3)	3.46 ± 0.04	1.75 ± 0.06	2.05 ± 0.01	0.97 ± 0.01
18:4 (n-3)	0.73 ± 0.01	0.78 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.71 ± 0.01
20:2 (n-6)	0.19 ± 0.04	0.17 ± 0.01	0.17 ± 0.00	0.17 ± 0.00
20:3 (n-6)	trace	0.29 ± 0.09	trace	0.10 ± 0.03
20:4 (n-6)	1.01 ± 0.01	1.57 ± 0.04	1.46 ± 0.00	1.71 ± 0.01
20:3 (n-3)	0.22 ± 0.01	0.08 ± 0.02	0.07 ± 0.00	0.15 ± 0.00
20:4 (n-3)	0.42 ± 0.01	0.59 ± 0.01	0.53 ± 0.02	0.55 ± 0.00
20:5 (n-3)	4.63 ± 0.03	5.79 ± 0.25	5.37 ± 0.04	5.94 ± 0.07
21:5 (n-3)	1.02 ± 0.01	0.39 ± 0.03	0.46 ± 0.01	0.27 ± 0.01
22:4 (n-6)	0.55 ± 0.03	0.33 ± 0.02	0.35 ± 0.02	0.21 ± 0.00
22:5 (n-6)	0.31 ± 0.03	0.57 ± 0.02	0.58 ± 0.00	0.61 ± 0.03
22:5 (n-3)	1.55 ± 0.01	1.59 ± 0.10	1.45 ± 0.01	1.49 ± 0.01
22:6 (n-3)	7.84 ± 0.03	13.49 ± 0.58	12.45 ± 0.11	15.74 ± 0.29
Polyenes	26.68	30.92	29.20	32.28

* : The data are presented as the mean ± standard deviation of three measurements.

Table 5. <Continued>

Fatty acid	40 days			
	A	B	C	D
14:0	9.22 ± 0.22	15.93 ± 0.08	10.28 ± 0.05	8.61 ± 0.09
15:0 iso	0.21 ± 0.01	0.29 ± 0.00	0.24 ± 0.00	0.21 ± 0.00
15:0	0.89 ± 0.02	0.83 ± 0.01	0.81 ± 0.01	0.72 ± 0.01
16:0 iso	0.14 ± 0.00	0.14 ± 0.01	0.12 ± 0.02	0.11 ± 0.01
16:0	26.70 ± 0.64	22.00 ± 0.12	24.41 ± 0.23	22.11 ± 0.21
17:0	1.06 ± 0.02	0.61 ± 0.02	0.78 ± 0.02	0.77 ± 0.01
17:0 iso	0.52 ± 0.01	0.38 ± 0.03	0.41 ± 0.02	0.36 ± 0.02
17:0 anteiso	0.16 ± 0.01	0.07 ± 0.00	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.01
18:0	7.33 ± 0.09	3.55 ± 0.05	5.29 ± 0.08	4.77 ± 0.02
19:0	0.19 ± 0.04	0.11 ± 0.01	0.13 ± 0.00	0.15 ± 0.01
20:0	0.66 ± 0.00	0.43 ± 0.03	0.38 ± 0.01	1.28 ± 0.01
Saturates	47.08	44.34	42.95	39.19
16:1 (n-7)	6.34 ± 0.10	10.05 ± 0.03	7.70 ± 0.047	7.66 ± 0.06
16:1 (n-5)	0.16 ± 0.00	0.20 ± 0.01	0.15 ± 0.01	0.17 ± 0.01
17:1 (n-8)	0.52 ± 0.01	0.48 ± 0.01	0.42 ± 0.01	0.44 ± 0.00
18:1 (n-9)	13.63 ± 0.26	12.20 ± 0.12	13.79 ± 0.14	14.86 ± 0.09
18:1 (n-7)	2.49 ± 0.08	2.47 ± 0.02	2.94 ± 0.02	3.17 ± 0.01
18:1 (n-5)	0.24 ± 0.03	0.14 ± 0.01	0.38 ± 0.02	0.10 ± 0.00
20:1 (n-11)	0.41 ± 0.11	trace	0.07 ± 0.00	0.10 ± 0.01
20:1 (n-9)	0.81 ± 0.59	0.36 ± 0.05	0.44 ± 0.00	0.56 ± 0.01
20:1 (n-7)	trace	0.08 ± 0.02	0.09 ± 0.02	0.11 ± 0.00
22:1 (n-11)	0.23 ± 0.06	trace	0.14 ± 0.00	0.23 ± 0.00
22:1 (n-9)	0.20 ± 0.04	trace	0.19 ± 0.01	0.30 ± 0.01
24:1 (n-9)	trace	0.12 ± 0.02	trace	0.45 ± 0.05
Monoenes	25.03	26.10	26.31	28.15
16:2 (n-7)	trace	trace	0.38 ± 0.01	0.29 ± 0.00
17:2 (n-8)	0.09 ± 0.03	0.06 ± 0.01	0.29 ± 0.01	0.37 ± 0.01
18:2 (n-6)	2.33 ± 0.05	2.40 ± 0.02	2.29 ± 0.03	2.75 ± 0.01
18:2 (n-4)	2.75 ± 0.12	0.48 ± 0.00	1.13 ± 0.01	0.06 ± 0.00
18:3 (n-3)	2.83 ± 0.04	1.80 ± 0.52	1.30 ± 0.52	0.85 ± 0.02
18:4 (n-3)	0.63 ± 0.12	1.29 ± 0.02	0.74 ± 0.01	0.71 ± 0.01
20:2 (n-6)	0.20 ± 0.04	0.14 ± 0.00	0.15 ± 0.01	0.17 ± 0.00
20:3 (n-6)	trace	0.15 ± 0.06	0.95 ± 0.01	0.08 ± 0.00
20:4 (n-6)	1.19 ± 0.07	1.51 ± 0.04	1.48 ± 0.01	1.77 ± 0.01
20:3 (n-3)	0.04 ± 0.00	0.05 ± 0.00	0.06 ± 0.00	0.09 ± 0.00
20:4 (n-3)	0.35 ± 0.05	0.53 ± 0.02	0.55 ± 0.01	0.57 ± 0.00
20:5 (n-3)	3.78 ± 0.03	7.14 ± 0.11	5.47 ± 0.03	6.21 ± 0.07
21:5 (n-3)	2.54 ± 1.19	0.17 ± 0.04	0.79 ± 0.02	0.18 ± 0.01
22:4 (n-6)	1.01 ± 1.05	0.29 ± 0.01	0.29 ± 0.01	0.20 ± 0.00
22:5 (n-6)	0.28 ± 0.02	0.39 ± 0.01	0.49 ± 0.03	0.65 ± 0.01
22:5 (n-3)	1.93 ± 0.04	1.16 ± 0.04	1.78 ± 0.04	1.60 ± 0.03
22:6 (n-3)	7.94 ± 0.15	12.00 ± 0.21	12.60 ± 0.10	16.11 ± 0.29
Polyenes	27.89	29.56	30.74	32.66

하여 제조한 어육소시지를 5°C에서 40일간 저장하여도 제품의 물성에는 영향이 거의 없다고 판단된다. 이와같은 결과는 Lee et al. (1988)이 정제 정어리유를 첨가한 어육을 40일간 저장하여도 경도, 파쇄성 및 응집력이 매우 안정하였다고 하여 본 연구와 일치하였으나 절곡시험에서는 대조제품이나 레시틴 첨가제품 모두가 제조직후

부터 30일 저장까지는 A를 유지하였으나 40일 저장제는 B를 나타내 약간 저하하였다.

4. 관능검사의 변화

5°C에서 40일간 저장중 5단계 평점법으로 각제품의 맛, 풍미, 색깔, texture 및 overall acceptance의 변화를 판정

Table 6. Changes in moisture content, jelly strength, brittleness, hardness, cohesiveness and folding test of fish sausage prepared by frozen fish meat paste and refined lecithin during storage at 5°C

	Sample NO. ¹⁾	Storage time (days)				
		0	10	20	30	40
Moisture (%)	A	70.6	69.8	69.0	68.4	67.7
	B	69.3	68.7	68.2	67.6	66.4
	C	71.0	69.2	69.9	68.1	67.2
	D	69.9	68.3	67.9	67.2	64.3
Jelly strength (g · cm)	A	432.4	424.5	431.3	433.5	434.7
	B	443.2	434.6	440.6	441.2	443.8
	C	451.2	445.8	447.9	445.7	449.6
	D	452.4	446.7	447.1	448.9	450.3
Brittleness (kg)	A	8.2	8.2	8.3	8.4	8.6
	B	8.5	8.4	8.6	8.7	8.8
	C	8.8	8.6	8.9	9.1	9.1
	D	8.7	8.7	8.9	9.3	9.2
Hardness (kg)	A	32.4	34.2	36.7	37.9	38.3
	B	33.6	35.1	37.3	38.4	38.7
	C	33.9	35.6	37.9	39.2	38.9
	D	34.1	35.8	38.2	40.1	40.3
Cohesiveness	A	0.27	0.29	0.31	0.30	0.32
	B	0.28	0.28	0.30	0.32	0.33
	C	0.28	0.29	0.34	0.34	0.35
	D	0.29	0.30	0.34	0.35	0.37
Folding test	A	A	A	A	A	B
	B	A	A	A	A	B
	C	A	A	A	A	B
	D	A	A	A	A	B

1) Refer to Table 1.

Table 7. Change in sensory score of fish sausage prepared by frozen fish meat paste and refined lecithin during storage at 5°C¹⁾

	Sample NO. ²⁾	Storage time (days)				
		0	10	20	30	40
Taste	A	3.8 ± 1.5	3.5 ± 1.4	3.5 ± 1.4	3.4 ± 1.2	3.6 ± 1.5
	B	3.7 ± 1.4	3.5 ± 1.5	3.6 ± 1.6	3.2 ± 1.3	3.2 ± 1.3
	C	3.6 ± 1.4	3.4 ± 1.5	3.0 ± 1.4	3.0 ± 1.2	2.9 ± 1.3
	D	3.9 ± 1.1	3.0 ± 1.5	2.8 ± 1.6	2.9 ± 1.3	2.6 ± 1.3
Odor	A	3.8 ± 1.4	3.6 ± 1.3	3.7 ± 1.6	3.5 ± 1.2	3.4 ± 1.2
	B	3.6 ± 1.4	3.5 ± 1.5	3.4 ± 1.7	3.4 ± 1.6	3.3 ± 1.4
	C	3.3 ± 1.1	3.2 ± 1.3	3.0 ± 1.5	2.8 ± 1.3	2.8 ± 1.2
	D	3.4 ± 1.4	3.0 ± 1.1	2.9 ± 1.4	2.9 ± 1.2	2.8 ± 1.5
Color	A	4.4 ± 1.3	4.2 ± 1.5	4.1 ± 1.3	4.0 ± 1.5	3.8 ± 1.3
	B	4.3 ± 1.5	4.0 ± 1.5	3.9 ± 1.5	3.9 ± 1.3	3.6 ± 1.5
	C	4.1 ± 1.4	3.6 ± 1.1	3.3 ± 1.0	3.2 ± 1.3	3.0 ± 1.2
	D	3.8 ± 1.1	3.6 ± 1.3	3.5 ± 0.8	3.3 ± 1.0	2.8 ± 0.9
Texture	A	3.6 ± 1.4	3.4 ± 1.2	3.2 ± 1.6	3.1 ± 1.7	3.0 ± 1.4
	B	3.9 ± 1.2	3.7 ± 1.3	3.6 ± 1.5	3.2 ± 1.1	3.1 ± 1.4
	C	3.7 ± 1.2	3.6 ± 1.3	3.5 ± 1.0	3.0 ± 1.2	2.8 ± 1.1
	D	3.7 ± 1.2	3.1 ± 1.1	3.1 ± 0.9	2.7 ± 0.8	2.5 ± 1.5
Overall acceptance	A	3.9 ± 1.3	3.8 ± 1.4	3.6 ± 1.3	3.5 ± 1.3	3.5 ± 1.2
	B	3.8 ± 1.3	3.6 ± 1.2	3.6 ± 1.3	3.4 ± 1.2	3.3 ± 1.3
	C	3.7 ± 1.1	3.5 ± 1.1	3.3 ± 0.9	3.0 ± 1.2	2.6 ± 1.0
	D	3.7 ± 1.0	3.3 ± 1.0	3.1 ± 0.8	2.8 ± 1.2	2.4 ± 1.0

1) The data are presented as the mean ± standard of three measurements.

5 scale : 5; very good, 4; good, 3; acceptable, 2; poor, 1; very poor

2) Refer to Table 1.

한 결과는 Table 7과 같다. 모든 항목에서 제조직후 보다 40일간 저장시 약간 감소하는 경향을 보였다. 그러나 대조제품 (A)과 2% 레시틴 첨가제품 (B)의 경우는 감소차이가 적었으나 4% 및 6% 레시틴 첨가제품 (C, D)은 감소차이가 컸다. 또한 종합판정에서도 2% 레시틴 첨가제품 (B)의 변화는 크지 않았고 전체적인 관능검사로 판정한 결과 4%, 6% 레시틴 첨가제품의 경우는 비린내가 약간 있었으나 2% 레시틴 첨가제품에서는 어육소시지의 특유한 냄새와 맛이 있어 2% 레시틴을 첨가하는 것이 좋으리라 생각된다.

요 약

고도불포산인 EPA나 DHA가 다량 함유되어 있으면서도 폐기되고 있는 참치 가공 부산물중의 내장지질을 효율적으로 이용하기 위해 정제한 참치 내장중의 레시틴을 각각 첨가하여 어육소시지를 가공한 다음 저장시의 품질 안정성을 조사하였다.

레시틴 첨가어육소시지를 5°C에서 40일간 저장하여 texture와 관능검사 결과 큰 변화를 나타내지 않았으며 산화도 측정에서도 산패로 인한 품질변화는 나타나지 않았다. 이것은 레시틴 자체가 항산화력을 갖고 있기 때문으로 생각되며 종합적인 판단으로는 모든면에서 2% 레시틴 첨가제품 (B)이 가장 우수하다고 판단된다. 또한

성인병 예방과 치료 및 학습능력 향상에 기여하는 EPA 나 DHA가 대조제품보다 2배이상 함유되어 있어서, 참치 내장유의 효율적인 이용면에서 2% 레시틴 첨가 소시지를 제조하여 섭취시 부족한 고도불포화산을 보충할 수 있는 식품소재로서의 가능성이 시사되었다.

참 고 문 헌

- Ackman, R.G. 1989. Capillary gas liquid chromatography. In Analysis of oils and fats Plamilton, K. G and Kosel, J. B. (eds), New York, PP. 153~159.
- A.O.A.C., 1985. Official method of analysis. 14th ed. Assoc. of offic. analytical chemists., washington, D.C., p.489.
- Bligh, E.G and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipids extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37, 911~917.
- Bourne, M.C. 1968. Texture profile of ripening pears. J. Food Sci., 33 (2), 223~226.
- Choi, Y.J., I.S. Kim, K.W. Lee, G.B. Kim, N.G. Lee and Y.J. Cho. 1996. Available components of cooking drips, dark muscle, head and raw viscera from skipjack. J. Korean Fish. Soc., 29 (5), 701~708 (in Korean).
- Henick, A.S., M.F. Benca and J.H. Mitchell. 1954. Estimating carbonyl compounds in rancid fats and foods. J. Am. oil Chem. Soc., 51, 928.
- Jeong, Y.S., J.H. Hong and D.S. Byun. 1994. Antioxidant activity of different lipid extracts from squid viscera. Bull. Korean Fish. Soc., 27 (6), 696~703 (in Korean).
- Jeong, Y.S., J.H. Hong, I.S. Kim and D.S. Byun. 1995. Effects of phospholipid extract from squid viscera on lipid oxidation of fish oil. J. Korean Soc. Food Nutr., 24 (3), 378~383 (in Korean).
- Kang, H.I., T. Ohshima, C. Koizumi, D.Y. Kim and E.H. Lee. 1992. Studies on the refining and utilization of filefish viscera oil. 2. Utilization of filefish viscera oil. J. Korean Soc. Food Nutr., 21 (2), 181~186 (in Korean).
- Kapsalis, J.G., J.E. Walker and M. Wolf. 1970. A physicochemical study of the mechanical properties of low and intermediate moisture food. J. Texture Study, 1, 464.
- Kim, K.S. 1996. Studies on photosensitized oxidation in the lipids of marine products. 1. Changes in fatty acid composition of total lipid in the irish moss, laver and oyster during the sun-dried and irradiating the ultra violet. Bull. Mar. Sci. Inst., Yosu Nat'l Fish. Univ., 5, 83~91 (in Korean).
- Kim, K.S., B.Y. Jeong, T.J. Bae and W.S. Oh. 1998. Studies on the isolation, refining and utilization of lecithin from skipjack viscera oil. 1. The isolation and refining of lecithin. J. Korean Fish. Soc., 31 (6), 895~900.
- Lee, K.H., I.H. Jeong, J.S. Suh, B.J. You and J.H. Ryuk. 1988. Utilization of polyunsaturated lipids in red muscled fishes. 5. Addition of refined oil to fish meat paste and storage stability of polyunsaturated fatty acids. Bull. Korean Fish. Soc., 21 (4), 239~245 (in Korean).
- 鈴木平完. 1992. n-3. 脂肪酸の生理機能. 食品が開發, 27 (8), 6~9.
- 日本油化學協會. 1996. 基準油脂分析試驗法, 2.3.1. 東京. pp. 1~2.

1998년 7월 29일 접수

1998년 11월 12일 수리