

국내시판 수산물통조림의 지방산조성

오광수 · 김정균 · 성대환 · 이형주 · 이응호*

통영수산전문대학 수산가공과 · *부산수산대학 식품공학과

Fatty Acid Composition of Canned Fish and Shellfish Products on Korean Market

Kwang-Soo Oh, Jeong-Gyun Kim, Dae-Whan Sung, Hyeung-Joo Lee and Eung-Ho Lee*

Dept. of Fisheries Processing, National Fisheries Technical College, Chungmu, 650-160, Korea

*Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan, 608-023, Korea

Abstract

The fatty acid composition of lipids separated from 14 kinds of canned fish and shellfish products from the market were examined.

The crude lipid contents of canned fish and shellfish products showed wide difference (1.3-15.2%) depending on raw materials and kinds of products. Fatty acid composition of products were mainly consisted of polyenoic acid(34.5-61.4%), and followed by saturated acid(24.5-47.8%), monoenoic acid(12.4-32.0%). The major fatty acids were palmitic acid, palmitoleic acid, oleic acid, eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid. In case of canned tuna in oil and canned smoked oyster in oil, linoleic acid was the most predominant component(48.2%, 34.6%). Judging from the results, canned fish and shellfish products were abundant of the polyunsaturated fatty acids in spite of the high temperature sterilization and long storage periods.

서론

수산물은 농·축산물과는 달리 구성지방산의 조성이 다양하며 eicosapentaenoic acid(EPA), docosahexaenoic acid(DHA) 등 고도불포화지방산을 많이 함유하고 있다. 특히 n-3계열의 고도불포화지방산은 생체내에서 prostaglandin으로 전환되어 혈전증, 심근경색과 같은 성인병의 예방 등 영양학적으로 중요시되고 있으나,¹⁾ 한편 이들 지방산은 수산물을 가공하거나 저장할 때 쉽게 산화분해되어 유지산화변색, 저급카르보닐화합물의 생성으로 인한 off flavor²⁾ 및 단백질변성촉진 등 품질악화현상을 일으키는 요인이 되기도 한다. 통조림의 경우 제품제조 중 110~120℃에서 고온가열처리를 받음으로서 산화 및 열분해 혹은 열중합반응 등 지질성분의 변화가 클

것으로 추정된다.³⁾

본 연구에서는 수산식품의 가공 및 저장 중 지질성분의 변화에 대한 일련의 연구⁴⁻⁷⁾로서 현재 시판되고 있는 수산물 통조림을 어류, 패류의 원료별로 구입하여 이들의 지방산조성을 분석, 검토하였다.

재료 및 방법

재 료

시료로 사용한 수산물통조림은 보일드, 기름담금, 토마토소오스담금, 훈제 및 조미통조림 등 어류통조림 8종, 패류통조림 6종 모두 14종류를 제조 후 6개월에서 1년정도 경과한 것으로 부산 각처의 슈퍼마켓에서 무작위로 각각 5can 씩 구입하여 내용물 중 고형물만을 취하여 세절, 균질화시켜 실험에 사용하였다. 시료 수산물통조림의 종류는 Table 1과 같다.

Table 1. Details of sampled canned fish and shellfish products

Product code	Can size*	Scientific name of raw materials
1. Red salmon (boiled)	Flat No.2 can	<i>Oncorhynchus kisutch</i>
2. Pink salmon (boiled)	Flat No.2 can	<i>Oncorhynchus gorbusha</i>
3. Tuna (in oil)	Tuna No.2 can	<i>Katsuwonus pelamis</i>
4. Sardine (boiled)	No.4 can	<i>Sardinops melanosticta</i>
5. Sardine (in tomato sauce)	Oval No.3 can	<i>Sardinops melanosticta</i>
6. Mackerel (boiled)	No.4 can	<i>Scomber japonicus</i>
7. Saury (boiled)	Special No.7 can	<i>Colobalabis saira</i>
8. Herring (in tomato sauce)	Oval No.3 can	<i>Clupea pallasii</i>
9. Oyster (smoked in oil)	Square can No.3B	<i>Crassostrea gigas</i>
10. Oyster (boiled)	Special No.7 can	<i>Crassostrea gigas</i>
11. Top shell (seasoned)	Flat No.2 can	<i>Turbo cornutus</i>
12. Squid (seasoned)	Flat No.2 can	<i>Sepiella maindroni</i>
13. Ark shell (seasoned)	Flat No.2 can	<i>Anadara broughtonii</i>
14. Sea mussel (boiled)	Special No.7 can	<i>Mytilus crasstesta</i>

*Japanese Cannery's Association's standard can size

일반성분의 분석

수분은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조회분은 건식회화법으로 정량하였다.

중결합수와 retention time과의 상관그래프를 이용하였다.

결과 및 고찰

지질의 추출 및 지방산조성의 분석

Bligh와 Dyer법⁸⁾으로 시료의 지질을 추출한 후 1.0N 알콜성 KOH용액으로 비누화하여 불검화물을 제거한 다음 14% BF₃-methanol 3ml를 가하여 95℃에서 환류가열하여 지방산 methylester를 조제한 후 GLC로써 분석하였다. 이때 분석조건은 Table 2와 같고, 각 지방산의 동정은 표준지방산(Applied Science Lab. Inc.)의 retention time과의 비교 및 지방산 이

일반성분

시료 수산물통조림의 일반성분은 Table 3과 같다. 수분함량은 참치기름담금 및 굴훈제기름담금통조림의 경우 각각 62.5%, 60.5%로서 다른 보일드, 토마토소오스담금, 조미통조림의 68.1~78.5%에 비해 다소 낮은 함량을 나타내었다. 반면 조지방함량은 원료 및 제품의 종류에 따라 상당한 차이를 보여 참치기름담금통조림은 그 함량이 15.2%에 달하였고 그의 어류통조림은 4.8~7.8% 범위였다. 패류통조림의 경우 역시 굴훈제기름담금통조림의 조지방함량이 11.2%로서 가장 높았으며 그의 제품은 1.3~3.3%로서 어류통조림에 비해 다소 적었다. 기름담금통조림의 조지방함량이 많은 것은 제품제조시 관내에 주입한 면실유가 원료육에 침투하여 조지방함량이 많아졌다고 생각되며, 이같은 각 제품의 일반성분은 원료어패류의 어획 및 채취시기, 서식장소에 따라서도 약간씩의 차이는 있을 것이다.

Table 2. Conditions for GC analysis of fatty acids

Instrument	Shimadzu GC-7AG
Column	Glass column(3.1m×3.2mm i.d.) packed with 15% DEGS on Chromosorb W (60-80 mesh)
Column temp.	195℃
Injection temp.	250℃
Detector temp.	250℃, FID
Carrier gas	Nitrogen (50ml/min.)

Table 3. Proximate composition of canned fish and shellfish products

(g / 100g)

Product code*	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
1	71.3	20.6	5.4	2.5
2	72.1	20.0	4.8	3.0
3	62.5	20.1	15.2	1.8
4	71.9	20.8	3.8	3.2
5	70.0	20.2	6.7	2.9
6	68.1	21.9	6.8	3.0
7	68.3	23.4	4.8	3.2
8	69.2	19.1	7.8	3.4
9	60.5	19.5	11.2	2.3
10	74.5	14.2	3.3	2.4
11	71.3	18.6	1.6	1.4
12	75.0	18.5	2.4	2.2
13	69.4	18.2	1.3	3.4
14	78.5	16.6	2.2	1.3

*refer to the comment in Table 1.

지방산조성

수산물통조림 14종의 지방산조성을 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다. Table 4에서와 같이 수산물통조림의 지방산조성은 제품의 종류에 따라 상당한 차이를 보이고 있으나 전반적으로 어패류 지방산조성의 특징인 폴리엔산의 함량이 34.5~61.4%로 가장 많이 함유되어 있었고, 다음으로 포화산(24.5~47.8%), 모노엔산(12.4~32.0%) 순이었다.

어류통조림의 각 지방산조성은 포화산의 경우 palmitic acid(16:0)가 14.4~20.3%로 포화산의 주체를 이루고 있었으며 다음이 myristic acid(14:0) 순이었다. 모노엔산의 조성은 oleic acid(18:1)가 7.1~23.0%로서 주성분이었고 또한 palmitoleic acid(16:1)의 조성비도 높았다. 폴리엔산의 조성비는 전체지방산의 34.5~57.1%로서 통조림 제조공정 중 고온가열처리에도 불구하고 상당량의 고도불포화지방산이 잔존해 있음을 알 수 있었다. 폴리엔산의 조성은 제품의 종류에 따라 상당한 차이가 있으나 eicosapentaenoic acid(20:5) 및 docosahexaenoic acid(22:6)가 주종을 이루고 있었고 이외에 linolenic acid(18:3), arachidonic acid(20:4)의 조성비가 높았다. 참치기름담금통조림의 경우 linoleic acid(18:2)의 함량이 전체의 48.2%를 차지하고 있었는데

이는 면실유의 주된 지방산이 linoleic acid인 점으로 미루어 면실유에서 이행된 것으로 추정되며, 한편 연어 및 콩치보일드통조림에서 linoleic acid, arachidonic acid의 조성비가 높은 것도 특징적이었다.

패류통조림의 경우 폴리엔산의 조성비가 어류통조림에 비해 다소 높아 전체의 39.8~61.4%를 차지하고 있었고, 상대적으로 모노엔산의 조성비는 낮은 경향을 나타내었다. 패류통조림의 포화산, 모노엔산의 조성은 종류에 따라 다소의 차이는 있었으나 어류와 마찬가지로 palmitic acid, palmitoleic acid, oleic acid가 주체를 이루고 있었다. 피조개조미통조림에서는 다른 제품에 비해 behenic acid(22:0)의 함량이 많았다. 폴리엔산의 조성은 eicosapentaenoic acid 및 docosahexaenoic acid가 주체를 이루고 있었으며 특히 소라, 오징어, 홍합통조림에서 조성비가 높았다. 굴훈제기름담금통조림에서는 linoleic acid의 조성비가 34.6%로서 가장 높았는데, 이는 참치기름담금통조림의 경우와 마찬가지로 관내에 주입한 면실유의 영향으로 보인다.

Table 4에서 처럼 통조림제조 중 고온가열처리로 지질성분의 산화 및 열분해, 중합반응이 진행되었고 또한 장기간의 저장에도 불구하고 수산물통조림의 지방산조성을 원료 어패류들의 조성^{9,10)}과 비교해 보

면 별 차이가 없었다. 이는 통조림제조 중 고도불포화지방산이 열분해 혹은 산화분해되는데, 포화산 및 모노엔산도 이보다는 변화의 정도는 적지만 역시 저급물질로 분해되거나 혹은 중합반응을 일으키기 때문에 구성지방산의 조성비에서는 큰 변화가 없는 것으로 추정된다. Oh와 Lee¹¹⁾는 분말가쓰오부시 제조 중 tricosanoic acid(23:0)를 내부표준물질로 사용하여 구성지방산함량의 변화를 측정한 결과 각 지방산의 절대량은 폴리엔산, 모노엔산, 포화산 순으로 제품가공 중 상당량이 감소하나 그 조성비는 큰 변화가 없었음을 관찰한 바 있다.

요 약

수산식품의 가공 및 저장 중 지질성분의 변화에 대한 일련의 연구로서 현재 국내에서 시판되고 있는 14종류의 어패류통조림제품의 지방산조성을 분석하였다.

각 수산물통조림의 조지방함량은 참치기름담금통조림이 15.2%, 굴훈제기름담금통조림이 11.2%로서 함량이 많았고 그외 보일드, 토마토소오스담금, 조미어류통조림은 4.8~7.8%, 패류통조림은 1.3~3.3% 범위였다. 지방산조성은 제품에 따라 상당한 차이를

Table 4. Fatty acid composition of canned fish and shellfish products

(area %)

Fatty acid	Product code*													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12:0	—	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	—	0.1	—	—	0.1	0.2	0.4	0.1
14:0	3.9	5.1	0.9	6.9	6.1	4.0	5.2	9.8	2.2	4.7	2.4	2.0	1.7	4.0
15:0	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.9	0.9	0.8	0.2	0.7	0.3	0.3	2.8	0.8
16:0	15.6	14.4	20.5	18.2	18.7	20.3	16.6	19.8	20.3	17.1	10.7	19.5	18.8	20.1
17:0	0.7	0.9	0.2	1.5	1.4	1.1	0.5	1.5	0.3	1.3	0.4	0.3	5.3	1.3
18:0	2.4	3.1	2.8	3.6	3.7	5.8	4.0	3.7	2.7	2.4	9.0	1.8	9.6	3.7
20:0	trace	0.2	0.3	0.4	0.3	0.8	0.4	1.1	0.3	0.1	trace	0.2	trace	0.2
22:0	2.0	1.3	trace	0.8	0.7	0.5	0.8	0.6	0.7	2.3	4.1	0.2	9.2	2.7
Saturates	25.0	25.8	25.0	32.1	31.5	33.5	28.4	37.4	26.7	28.6	27.1	24.5	47.8	32.9
16:1	6.2	7.3	0.9	8.9	8.8	7.3	4.3	11.6	1.8	8.2	2.1	3.5	3.0	10.7
18:1	21.1	14.2	16.4	13.1	11.4	23.0	7.1	9.1	13.4	11.1	10.6	9.4	7.3	6.1
20:1	4.7	3.1	1.6	2.7	2.1	1.6	3.1	2.1	4.5	5.2	4.3	1.2	2.0	4.7
22:1	trace	trace	0.6	0.1	0.1	0.1	trace	0.1	1.0	trace	trace	trace	0.1	trace
Monoenes	32.0	24.7	19.5	24.8	22.4	32.0	14.5	22.9	20.7	24.5	17.0	14.1	12.4	21.5
18:2	5.6	2.3	48.2	3.9	3.5	2.3	3.4	3.4	34.6	2.9	1.7	1.2	2.3	2.4
18:3	13.8	10.0	0.6	3.4	2.8	3.9	10.2	2.6	1.5	4.4	6.9	4.4	9.0	6.3
18:4	trace	0.1	trace	0.3	0.5	0.3	0.1	0.3	trace	trace	0.2	0.5	0.4	0.1
20:2	0.5	trace	3.6	trace	trace	0.2	trace	trace	6.0	trace	trace	trace	0.7	0.4
20:4	10.8	11.5	0.3	2.9	3.1	3.5	11.4	3.8	0.6	1.8	4.2	3.7	2.7	2.9
20:5	4.2	8.4	0.4	15.3	15.5	6.4	7.9	14.3	4.7	24.9	22.4	16.5	10.8	17.2
22:2	1.9	2.3	trace	2.2	2.3	1.4	1.8	1.6	0.2	2.1	1.0	1.1	1.4	0.9
22:4	0.7	0.3	0.2	0.3	0.5	0.7	0.6	0.4	trace	trace	trace	0.2	0.7	0.5
22:5	1.1	2.4	trace	2.6	2.3	1.5	1.8	2.1	0.4	1.2	6.8	0.1	1.4	1.3
22:6	4.4	12.4	2.2	12.2	15.6	14.3	19.7	11.2	4.6	9.6	12.8	33.8	10.5	13.6
Polyenes	43.0	49.7	55.5	43.1	46.1	34.5	57.1	39.7	52.6	46.9	56.0	61.4	39.8	46.6

*refer to the comment in Table 1.

trace : below 0.1%

보이고 있으나 전반적으로 폴리엔산의 조성비가 34.5~61.4%로 많이 함유되어 있었고 패류통조림이 어류통조림에 비해 그 조성비가 다소 높았다. 다음으로 포화산, 모노엔산 순이었고, palmitic, palmitoleic, oleic, eicosapentaenoic, docosahexaenoic acid 등이 주요구성지방산이었다. 참치기름담금 및 굴훈제기름담금통조림의 경우 면실유에서 이행된 linoleic acid 가 전체지방산의 48.2%, 34.6%를 차지하고 있었다. 수산물통조림은 제조 중 고온가열처리를 받아 지질 성분이 산화 및 열분해되었음에도 불구하고 전반적으로 폴리엔산의 조성비가 높았고 eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid 같은 고도불포화지방산이 상당량 잔존해 있었다.

문헌

1. 鴻巢章二 : 水産食品と營養. 恒星社厚生閣, 東京, 54(1984).
2. Min, D.B. and T.H. Smouse : *Flavor Chemistry of fat and oils*. American Oil Chemists' Society, 39(1985).
3. Koisumi, C., M. Takada, T. Ohshima and S. Wada : Changes in composition of lipids in fish meats on thermal processing at high temperature. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 52, 1095(1986).
4. 오광수·정영훈·이태현·이용호 : 개불건조 중 지방질성분의 변화. 한국식품과학회지, 18, 153(1986).
5. 이용호·오광수·이태현·김세권·박희열 : 시판 마른멸치의 종류에 따른 지방산함량. 한국수산학회지, 19, 183(1986).
6. 이용호·오광수·안창범·정영훈·김진수 : 정어리 지방질 및 지방산조성의 시기적 변화. 한국식품과학회지, 18, 245(1986).
7. 이용호·오광수·안창범·김우준 : 국내시판 수산물건제품의 지방산조성. 한국수산학회지, 4, 83(1987).
8. Bligh, E.G. and W.J. Dyer : A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911(1959).
9. 小原哲二郎·鈴木隆雄·岩尾裕元 : 食品分析ハンドブック. 建帛社, 759(1977).
10. 山田 實·林賢治 : 22種の魚類および軟體動物脂質の脂肪酸組成. 日本水産學會誌, 41(11), 1143(1975).
11. Oh, K.S. and E.H. Lee : Lipid Components of Powdered Katsuo-bushi, *Bull. Korean Fish. Soc.*, 22, 19(1989).

(Received January 24, 1989)