

시판 마른멸치의 종류에 따른 지방산 함량

李應昊 · 吳光秀 · 李泰憲 · 鄭永勲 · 金世權* · 朴喜烈**

釜山水產大學 食品工學科 · *釜山水產大學 應用化學科

**國立水產振興院 忠武水產研究所

(1986년 4월 10일 수리)

Fatty Acid Content of Five Kinds of Boiled-Dried Anchovies on the Market

Eung-Ho LEE, Kwang-Soo OH, Tae-Hun LEE, Young-Hoon CHUNG

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,
Nam-gu, Pusan 608, Korea

Se-Kwon KIM

Department of Applied Chemistry, National Fisheries University of Pusan, Nam-gu, Pusan 608, Korea
and

Hee-Yeol PARK

National Fisheries Research and Development Agency, Chungmu Fisheries Research Laboratory

(Received April 10, 1986)

To investigate the change of fatty acid content during processing and storage of seafood, the fatty acid contents of 5 kinds of boiled-dried anchovies from the market were quantified using tricosanoic acid (23:0) as an internal standard material.

Crude lipid contents of boiled-dried anchovies from the market were 16.9% (Dae-myul), 12.5% (Joong-myul), 9.5% (So-myul), 8.7% (Ja-myul) and 7.6% (Se-myul). Acid value, peroxide value and carbonyl value of boiled-dried anchovies were 14.9~20.1, 22.4~89.8 meq/kg lipid, and 14.7~49.6 meq/kg lipid, respectively. These values were increased as the sample size increased. Total fatty acid content of boiled-dried anchovies were 562.8 (Dae-myul), 572.2 (Joong-myul), 542.8 (So-myul), 587.7 (Ja-myul) and 568.8 (Se-myul) mg/g as 23:0. There was an increasing tendency in the content of 16:0, 16:1 and 18:1, but a decreasing tendency in polyenoic acids such as 20:5 and 22:6 according as the specimen size increased. The major fatty acids of boiled-dried anchovies were 16:0, 16:1, 22:6, 18:1, 20:5 and 14:0.

서 론

수산물의 지방질은 고도불포화지방산을 많이 함유하고 있어 가공 및 저장 중에 유지산화변색(油脂酸化變色), 불쾌취의 발생 등이 일어나 품질이 떨어지기 쉽다. 수산식품의 가공 및 저장 중 지방산조성의 변화에 대한 보고는 비교적 많이 있으나¹⁻⁴⁾ 이를 정량적으로 검토한 보고는 드물다.

본연구에서는 수산식품의 가공 및 저장중의 지방질성분의 변화에 대한 일련의 연구로서 tricosanoic acid(23:0)를 내부표준 물질로 사용하여, 우리나라의 대표적인 전통수산식품의 하나이며, 저장중 유지산

화변색이 문제가 되는 마른멸치의 지방산을 측정하였다.

재료 및 방법

재료 : 시료로 사용한 마른멸치, *Engraulis japonicus*는 1985년 8월 충무수산시장에서 거의 같은 시기에 어획된 멸치로서 상법⁵⁾에 따라 자숙(煮熟)하여 천일건조한 마른 멸치를 종류별로 구입하여 실험에 사용하였다.

일반성분, 산값, 과산화물값 및 카아보닐값의 측정 : 일반성분은 상법에 따라, 산값 및 과산화물값은

A.O.A.C 법⁸⁾으로, 카아보닐값은 Henick등⁷⁾의 방법에 따라 측정하였다.

지방산의 측정 : 시판마른멸치의 지방질은 Bligh와 Dyer법⁹⁾으로 추출하였고, 추출한 시료유 200 mg 과 내부표준물질로서 tricosanoic acid (NAKARAI CHEMICALS, LTD., 특급품)를 20 mg 혼합하여 1.0N 알콜성 KOH 로 검화한 다음 14% BF₃-MeOH 3 ml 을 가하여 95°C 에서 30분간 환류가열하여 지방산메틸에스테르를 조제하였다.⁹⁾ 지방산은 GLC 로써 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다. 그리고 각 지방산함량은 tricosanoic acid 의 mg 수로 나타내었다.

Table 1. Conditions for GLC analysis of fatty acid

Gas chromatograph	Shimadzu GC-7AG
Column	3.1 m × 3.2 mm i. d., glass
Packing material	15% DEGS on 60-80 mesh Shimalite AW
Flow rate (carrier gas)	40 ml/min, N ₂
Detector temperature	FID at 250°C
Column temperature	195°C
Chart speed	2.5 mm/min

결과 및 고찰

일반성분 : Table 2에 시료로 사용된 5종의 시판마른멸치의 체장, 체중 및 일반성분을 나타내었다. 체장과 체중은 50개체 측정값의 평균값이다. 조지방질의 함량은 대멸이 16.9%, 중멸 12.5%, 소멸 9.5% 자멸 8.7% 및 세멸이 7.6%로서 개체가 작은 제품일수록 조지방질함량은 적었다.

산값, 과산화물값 및 카아보닐값 : 시판 마른 멸치의 산값, 과산화물값 및 카아보닐값은 Table 3과 같다. 산값은 14.9~20.1, 과산화물값은 22.4~89.8 meq/kg lipid, 카아보닐값은 14.7~49.6 meq/kg lipid 의 범위로서 마른멸치의 개체가 작은 제품일수록 산값, 과산화물값 및 카아보닐값은 감소하는 경향이였다. 이는 크기가 작은 제품일수록 지방질의 산화가 적게 일어났기 때문인 것으로 볼 수 있다.

지방산함량 : 시판 마른멸치의 지방산함량을 측정하기 위하여 내부표준물질로서 사용한 23:0와 소멸에서 추출한 지방질에 함유된 각 지방산들과의 혼합물의 gas chromatogram 은 Fig. 1과 같다. 23:0는 22:0와 20:5 사이에 피크가 나타났다. Table 4에 5종의 시판 마른멸치의 지방산함량을 지방질 1 g 당 23:0의 mg 수로서 나타내었다. 총지방산함량은 대멸이 562.8 mg, 중멸 572.2 mg, 소멸 542.8 mg, 자멸 587.7 mg, 그리고 세멸이 568.8 mg 으로서 크기에 따른 제품별로 일정한 경향은 찾아보기 힘들고, 지방질 1 g 당 23:0로서 계산했을때 542.8~587.7 mg 범위였다. 대멸의 혼합지방산 조성을 보면 포화산이 247.1 mg(43.9%)으로 함량이 가장 많았으며, 다음으로 모노엔산이 170.0 mg (30.2%), 폴리엔산이 145.7 mg(25.9%) 순이었다. 반면, 세멸의 경우는 폴리엔산 243.8 mg(42.9%), 포화산 211.3 mg(37.1%), 모노엔산 113.7 mg (20.0%) 순이었다. 중멸, 소멸 및 자멸에 있어서는 포화산이 233.6~243.0 mg(41.0~43.0%)로 함량이 가장 많았고, 다음이 폴리엔산으로 171.6~206.4 mg (30.0~35.0%), 모노엔산이 121.4~157.6 mg(22.4~27.5%)이었다. 각 마른멸치의 주요구성지방산은 대멸의 경우 16:0(148.2 mg),

Table 2. Details and proximate composition of boiled-dried anchovies on the market

Sample	Mean score		Moisture	Crude lipid	Crude protein	Crude ash
	Length(cm)	Weight(g)				
Dae-myul	8.32	2.35	22.5	16.9	45.5	14.3
Joong-myul	6.91	1.25	21.3	12.5	50.9	14.5
So-myul	4.48	0.39	20.4	9.5	52.2	17.4
Ja-myul	2.98	0.14	20.3	8.7	52.3	17.7
Se-myul	1.95	0.03	20.9	7.6	53.0	17.0

Table 3. Acid value, peroxide value and carbonyl value of boiled-dried anchovies on the market

	Dae-myul	Joong-myul	So-myul	Ja-myul	Se-myul
Acid value	20.1	17.9	15.6	16.3	14.9
Peroxide value(meq/kg lipid)	89.8	80.1	72.4	49.4	22.4
Carbonyl value(meq/kg lipid)	49.6	49.0	33.8	21.5	14.7

시판 마른멸치의 종류에 따른 지방산 함량

Table 4. Fatty acid contents of lipids in boiled-dried anchovies from the market

(mg/g as 23:0)

Fatty acid	Dae-myul	Joong-myul	So-myul	Ja-myul	Se-myul
14:0	50.8 (9.0) ^{a)}	38.9 (6.8)	37.5 (6.9)	46.7 (7.9)	37.5 (6.6)
15:0	5.7 (1.0)	6.8 (1.2)	6.0 (1.1)	6.9 (1.2)	6.3 (1.1)
16:0	148.2(26.3)	140.8(24.6)	148.2(27.3)	135.0(23.0)	130.1(22.8)
17:0	6.3 (1.2)	8.5 (1.5)	3.4 (0.6)	6.9 (1.2)	2.8 (0.5)
18:0	31.5 (5.6)	36.0 (6.3)	31.3 (5.8)	37.0 (6.3)	30.7 (5.4)
20:0	2.3 (0.4)	8.0 (1.4)	4.4 (0.8)	5.8 (1.0)	2.8 (0.5)
22:0	2.3 (0.4)	4.0 (0.7)	2.8 (0.5)	2.3 (0.4)	1.1 (0.2)
Saturates	247.1(43.9)	243.0(42.5)	233.6(43.0)	240.6(41.0)	211.3(37.1)
16:1	77.7(13.8)	70.0(12.2)	57.7(10.6)	80.8(13.7)	60.8(10.7)
18:1	76.1(13.5)	72.1(12.6)	51.9 (9.5)	47.9 (8.2)	41.5 (7.3)
20:1	13.8 (2.5)	12.1 (2.1)	10.3 (1.9)	9.2 (1.6)	8.0 (1.4)
22:1	2.4 (0.4)	3.4 (0.6)	1.5 (0.4)	2.8 (0.5)	3.4 (0.6)
Monoenes	170.0(30.2)	157.6(27.5)	121.4(22.4)	140.7(24.0)	113.7(20.0)
18:2	20.0 (3.7)	15.5 (2.7)	12.6 (2.3)	26.0 (4.4)	8.5 (1.5)
18:3	5.7 (1.0)	18.3 (3.2)	11.1 (2.0)	10.9 (1.8)	6.8 (1.2)
18:4	1.1 (0.2)	2.8 (0.5)	1.0 (0.2)	1.7 (0.3)	1.1 (0.2)
20:4	12.6 (2.2)	16.6 (2.9)	14.3 (2.6)	10.9 (1.8)	14.8 (2.6)
20:5	44.0 (7.8)	44.6 (7.8)	48.2 (8.9)	53.8 (9.2)	70.0(12.3)
22:2	6.8 (1.2)	9.1 (1.6)	6.4 (1.2)	5.2 (0.9)	8.0 (1.4)
22:4	1.7 (0.3)	2.3 (0.4)	2.6 (0.5)	2.3 (0.4)	3.4 (0.6)
22:5	6.3 (1.1)	8.0 (1.4)	7.1 (1.3)	6.9 (1.2)	4.5 (0.8)
22:6	47.5 (8.4)	54.4 (9.5)	84.5(15.6)	88.7(15.0)	126.7(22.3)
Polyenes	145.7(25.9)	171.6(30.0)	187.8(34.6)	206.4(35.0)	243.8(42.9)
Total	562.8(100.0)	572.2(100.0)	542.8(100.0)	587.7(100.0)	568.8(100.0)

a) % to the total fatty acid

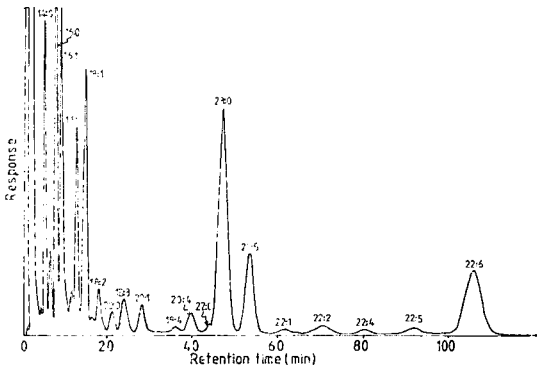


Fig. 1. Gas chromatogram of the fatty acid methyl esters of boiled-dried anchovy oil and internal standard (23:0).

16:1(77.7 mg), 18:1(76.1 mg), 14:0(50.8 mg), 22:6(47.5 mg) 및 20:5(44.0 mg)이었고, 중멸은 16:0(140.8 mg), 18:1(72.1 mg), 16:1(70.0 mg), 22:6(54.4 mg) 및 20:5(44.6 mg), 소멸은 16:0(148.2 mg), 22:6(84.5 mg), 16:1(57.7 mg), 18:1(51.9 mg) 및 20:

5(48.2 mg), 차멸은 16:0(135.0 mg), 22:6(88.7 mg), 16:1(80.8 mg), 20:5(53.8 mg) 및 18:1(47.9 mg)이었다. 그리고 세멸에 있어서는 16:0(130.1 mg), 22:6(126.7 mg), 20:5(70.0 mg) 및 16:1(60.8 mg)이 함량이 많은 지방산이었다. 마른멸치는 개체가 커질수록 16:0, 16:1, 18:1을 주체로 하는 포화산 및 모노엔산의 함량은 높아지는 반면, 개체가 작아질수록 20:5, 22:6등 폴리엔산의 함량은 높아지는 경향을 나타내었다. Table 4에서 볼때 시판 마른멸치는 자숙 및 건조등의 공정을 거쳐 제조되었음에도 불구하고, 20:5, 22:6과 같은 고도불포화지방산의 함량이 전반적으로 높았다. Shimma 등^{10,11)}도 수입어분 및 시판 건제품의 지방산조성을 분석한 결과 고도불포화지방산의 함량이 많고, 원료어의 지방산조성과 큰 차이가 없었다고 보고한 바 있다.

요 약

수산식품의 가공 및 저장중 지방질성분의 변화에

대한 일련의 연구로서 tricosanoic acid (23:0)를 내 부표준물질로 하여 시판 마른멸치의 지방산을 측정하였다. 시판 마른멸치의 조지방질함량은 대멸 16.9%, 중멸 12.5%, 소멸 9.5%, 자멸 8.7% 및 세멸이 7.6%이었다. 마른멸치의 산값은 14.9~20.1, 과산화물값은 22.4~89.8 meq/kg lipid, 카아보닐값은 14.7~49.6 meq/kg lipid의 범위로서 마른멸치의 개체가 커질수록 그 값이 증가하였다. 각 마른멸치제품의 지방산함량은 지방질 1g당 23:0의 mg수로 나타내었을때 대멸이 562.8 mg, 중멸 572.2 mg, 소멸 542.8 mg, 자멸 587.7 mg 및 세멸이 568.8 mg이었고, 함량이 많은 지방산은 16:0, 16:1, 22:6, 18:1, 20:5 및 14:0 등이었다.

문 헌

1. 李應吳 · 吳光秀 · 安昌範 · 李泰憲 · 鄭永熙 · 辛建鎭 · 金又準. 1986. 레토르트파우치調味乾製品의 製造 및 品質安定性. 韓水誌 19(2), 109-117.
2. 李應吳 · 吳光秀 · 李泰憲 · 安昌範 · 車庸準. 1986. 시판젓갈류의 지방산조성. 한국식품과학회지 18(1), 42-47.
3. 車庸準 · 李應吳 · 金喜衍. 1985. 低食鹽멸치젓熟成중의 揮發性成分 및 脂肪酸組成의 變化. 韓水誌 18(6), 511-518
4. 李應吳 · 金珍珠 · 金漢虎 · 李眞環 · 吳光秀 · 權七星. 1986. 眞空包裝정어리調味乾製品의 제조 및 품질안정성. 韓水誌 19(1), 52-59.
5. 李應吳 : 1985. 水産加工學, pp.228-229, 先進文化社.
6. A.O.A.C. 1975. Official Method of Analysis. 12th ed. p.147, Assoc. of offic. Agr-Chemist, Washington D.C.
7. Henick, A.S., M.F. Benca and J.H. Michell Jr. 1954. Estimating carbonyl compounds in rancid fats and foods. J. Am. Oil Chem. Soc. 31, 88-91.
8. Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959 A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37, 911-917.
9. Suzuki, H., S. Wada, S. Hayakawa and S. Tamura. 1985. Effects of oxygen obsorber and temperature on $\omega 3$ polyunsaturated fatty acids of sardine oil during storage. J. Food Sci. 50(2), 358-360.
10. Shimma, Y. and H. Shimma. 1971. Studies on lipids extracted from imported brown fish meal. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 37(3), 203-210.
11. Shimma, H. and Y. Shimma. 1972. Fatty acid compositions of marketable products of dried fishes. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 70, 65-71.