

시판젓갈류의 지방산 조성

李應昊 · 吳光秀 · 李泰憲 · 安昌範 · 車庸準

釜山水產大學 食品工學科

Fatty Acid Composition of Salted and Fermented Sea Foods on the Market

Eung-Ho Lee, Kwang-Soo Oh, Tae-Hun Lee, Chang-Bum Ahn and Young-Jun Cha

Department of Food Science and Technology, National Fisheries
University of Pusan, Pusan

Abstract

The fatty acid composition of lipids extracted from 18 kinds of salted and fermented sea foods which have been consumed in Korea were examined. The lipid contents of salted and fermented sea foods showed wide difference (0.8-11.9%) depending on species and portions of raw materials. In fatty acid composition of salted and fermented sea foods prepared with whole fishes, the saturated fatty acid was the most predominant component, and the major fatty acids were 16:0, 18:1, 22:6, 16:1 and 20:5. In case of salted and fermented products prepared with gills, roe or intestines, the polyenoic fatty acid was the main component, the major fatty acids were 18:1, 16:0, 22:6, 20:5, 16:1 and 18:3. In these products the composition ratios of 20:5 and 18:3 were higher, and that of 16:0 and 16:1 were slightly lower as compared with salted and fermented whole fish products. And in case of salted and fermented crustacea and mollusk, the polyenoic fatty acids such as 22:6 and 20:5 were the most predominant component, the abundant fatty acids were 22:6, 16:0, 20:5, 18:1 and 16:1. Judging from results, salted and fermented sea foods were abundant of the highly unsaturated fatty acids such as 20:5, 22:6 inspite of the long fermentation periods.

서 론

포화지방산의 과잉섭취가 동맥경화, 뇌혈전, 심근경색 등 순환기계 질환을 일으키는 원인의 하나로 주목되어 최근에는 불포화지방산을 많이 함유하고 있는 수산식품을 많이 섭취하도록 권장하고 있다. 수산물 및 그 가공식품에 관한 지방산조성에 대해서는 많은 연구보고^(1,2,3,4)가 있으나 젓갈류의 지방산조성에 관한 보고는 적다. 본 연구는 우리나라 전통 수산식품의 식품학적 연구에 관한 일련의 연구로서 반찬으로 직접 사용할 뿐 아니라 김치의 부원료나 조미료로도 이용되는 각종 시판젓갈류의 지방산조성을 분석, 검토하였다.

재료 및 방법

재료

채래식 방법에 따라 식염을 원료어패류에 대해 20~30% 첨가하여 상온에서 일정기간 숙성시킨 젓갈류 중 어체를 원료로 한 젓갈로서 주둥치젓, 뽕뎡이

젓, 멸치젓, 조기젓, 정어리젓, 불락젓 및 매가리젓 등 7종, 어패류의 아가미, 내장기관 및 생식소(生殖巢)를 원료로 한 젓갈로서 대구아가미젓, 창란젓, 명란젓, 갈치내장젓, 전어밤젓 및 성게알젓 등 6종, 그리고 갑각류, 연체류를 원료로 한 젓갈 즉 새우젓, 게젓, 오징어젓, 꼴뚜기젓 및 바지락젓 등 5종 등 모두 18종을 1985년 7월에서 8월사이에 부산자갈치시장에서 구입하여 시료로 사용하였다. 다만 정어리젓은 실험실에서 담그어 상온에서 60일간 숙성시킨 것을 시료로 하였다. 젓갈을 가공할 때 원료어패류의 종류, 사용부위 및 제품의 지방함량은 Table 1과 같다.

지방질의 추출 및 지방산조성의 분석

Bligh와 Dyer법⁽⁵⁾으로 지방질을 추출한 후 추출된 지방질을 IN 알칼성 KOH로 중화한 다음 14% BF₃-MeOH를 3ml가하여 95°C에서 30분간 환류가열하여 지방산메틸에스테르를 조제한 후 GLC로써 분석하였다. 이때 GLC분석조건은 전보^(6,7)와 같다.

Table 1. The lipid content of salted and fermented sea food products, and the species and portions used as raw materials

Products code (Korean name)	Lipid content (%)	Species of raw materials*		Portions of raw materials
		Common name	Scientific name	
1. Ju-dung-chi jeot	6.0	Slimy	<i>Leiognathus nuchalis</i>	Whole body
2. Baen-deng-i jeot	2.9	Big eyed herring	<i>Harengula zunasi</i>	"
3. Myeol-chi jeot	3.9	Anchovy	<i>Engaulis japonica</i>	"
4. Jo-gi jeot	1.9	Yellow corvenia	<i>Pseudosaiaena manchurica</i>	"
5. Cheong-eo-ri jeot	10.2	Sardine	<i>Sardinops melanosticta</i>	"
6. Bol-rak jeot	7.3	Black rock fish	<i>Sebastes inermis</i>	"
7. Mae-ga-ri jeot	3.5	Horse mackerel	<i>Trachurus trachurus</i>	"
8. A-ga-mi jeot	1.5	Cod	<i>Gadus macrocephalus</i>	Gills
9. Chang-ran jeot	3.6	Alaska pollack	<i>Theragra chalcogramma</i>	Intestines
10. Myeong-ran jeot	3.2	Alaska pollack	<i>Theragra chalcogramma</i>	Roe
11. Kal-chi-nae-jang jeot	11.9	Hair tail	<i>Trichiurus japonica</i>	Gills & intestines
12. Cheon-eo-bam jeot	4.5	Gizzard shad	<i>Clupanodon osdeckii</i>	Intestines (stomach)
13. Seong-ge-al jeot	3.8	Sea urchin	<i>Anthocidaris crassipina</i>	Roe
14. Sae-u jeot	0.8	Small shrimp	<i>Acetes chinensis</i>	Whole body
15. Ge jeot	1.9	Small crab	<i>Potamon grasoides</i>	"
16. O-jing-eo jeot	2.1	Squid	<i>Ommastrephes sloani</i>	Flesh
17. Kol-du-gi jeot	0.9	Sea-arrow	<i>Polypus jangsias</i>	"
18. Ban-ji-rak jeot	1.6	Short necked clam	<i>Venerupis semidecussata</i>	"

결과 및 고찰

지방함량

시료젓갈의 지방함량은 Table 1과 같다. 어체를 원료로 한 젓갈은 지방함량이 어종에 따라 큰 차이를 보여 주둥치젓이 6.0%, 밴댕이젓 2.9%, 멸치젓 3.9%, 조기젓 1.9%, 정어리젓 10.2%, 불락젓 7.3%, 매가리젓이 3.5%였다. 이같은 젓갈의 지방함량은 원료어의 어획장소 및 시기에 따라서도 차이가 있을 것으로 생각된다. 한편 대구아가미젓은 1.5%, 창란젓 3.6%, 명란젓 3.2%, 갈치내장젓 11.9%, 전어밤젓 4.5%, 및 성게알젓이 3.8%로서 갈치내장젓이 시료젓갈 18종 중 가장 지방함량이 많았다. 이 경우에도 어체를 원료로 한 것과 마찬가지로 원료어종과 사용부위에 따라 지방함량은 큰 차이를 보였다. 갑각류 및 연체류를 원료로 한 젓갈의 지방함량은 대체로 낮아 새우젓이 0.8%, 게젓 1.9%, 오징어젓 2.1%, 꼴뚜기젓 0.9%, 바지락젓이 1.6%, 였다.

지방산조성

어체를 원료로 한 젓갈류 7종의 지방산조성을 Table 2에 나타내었다. 전반적으로 16:0산을 주체로 한 포화산의 비율이 주둥치젓 40.7%, 밴댕이젓 45.1%, 멸치젓 38.7%, 조기젓 40.5%, 정어리젓 34.6%, 불락젓 34.6%, 매가리젓 35.6%,로 가장 높았으며, 모노엔산과 폴리엔산의 조성비는 종류에 따라 다소 차이가 있었다. 각 젓갈의 지방산조성은 대체로 비슷하였으며, 주둥이젓 및 조기젓은 16:0, 18:1, 16:1, 22:6산, 밴댕이젓은 16:0, 22:6, 18:1, 18:0산, 멸치젓은 16:0, 18:1, 22:6, 16:1, 20:5산, 정어리젓은 16:0, 20:5, 22:6, 16:1산, 불락젓은 16:0, 18:1, 16:1, 22:6, 20:5산, 그리고 매가리젓의 경우는 18:1, 16:0, 22:6, 16:1, 20:5산의 순으로 조성비가 높았다. Table 2에서 보면 어체를 원료로 한 젓갈들은 장기간 숙성에도 불구하고 그 젓갈들은 장기간 숙성에도 불구하고 그 지방산조성에 있어 원료어류들과 거의 비슷한 조성비, 즉 20:5 및 22:6산을 주체로 하는 폴리엔산의 비율이 높았으며,

Table 2. Fatty acid composition of salted and fermented sea food products prepared with whole fishes
(area %)

Fatty acid	Products code ^{a)}						
	1	2	3	4	5	6	7
12:0	—	—	0.2	0.2	0.1	—	0.1
14:0	6.3	4.7	6.8	3.8	7.9	5.6	5.6
15:0	1.0	0.2	0.8	0.9	1.0	0.8	1.0
16:0	22.9	27.1	24.0	25.8	19.1	21.3	20.6
17:0	2.2	1.9	1.8	1.7	1.0	1.4	1.0
18:0	5.7	10.7	3.9	6.8	4.0	4.6	6.4
20:0	1.8	0.5	0.8	0.8	0.8	0.3	0.3
22:0	0.8	—	0.4	0.5	0.7	0.6	0.6
Saturated	40.7	45.1	38.7	40.5	34.6	34.6	35.6
16:1	12.0	7.4	12.1	13.7	10.9	14.1	8.9
18:1	17.7	14.7	14.5	20.1	12.2	15.3	23.1
20:1	2.1	1.9	2.0	1.7	2.5	1.3	2.5
22:1	—	—	0.3	—	0.1	—	0.1
Monoenoic	31.8	24.0	28.9	35.5	25.7	30.7	34.6
18:2	1.3	1.1	1.3	2.1	2.6	1.7	2.3
18:3	1.9	0.9	1.9	0.6	2.8	4.6	2.8
18:4	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2
20:4	1.8	1.9	1.9	2.2	3.1	6.4	2.8
20:5	3.2	6.4	8.8	3.4	13.5	8.0	8.0
22:2	6.6	2.2	3.0	2.6	1.5	2.0	1.4
22:4	0.6	1.0	0.5	1.0	0.5	0.3	0.3
22:5	2.1	1.5	0.9	2.1	1.9	0.9	1.7
22:6	9.9	15.8	13.7	9.8	13.5	10.9	10.3
Polyenoic	27.5	30.9	32.3	23.9	39.6	34.9	29.8
ω 3 HUFA ^{b)}	19.0	26.6	27.5	18.2	35.0	30.9	25.8

a) refer to the comment in Table 1

b) ω 3 highly unsaturated fatty acid

특히 정어리젓 및 불락젓의 경우 ω 3계의 장쇄고도불포화지방산의 조성비가 각각 35.0%, 30.9%로 상당히 높음을 알 수 있었다.

Table 3에 어패류의 아가미, 내장기관 및 생식소를 원료로 한 젓갈의 지방산 조성을 나타내었다. 대구아가미젓, 창란젓, 명란젓 및 성게알젓의 경우 폴리엔산의 비율이 각각 42.2%, 47.9%, 48.3% 및 43.5%로 전체지방산의 거의 절반 정도를 차지하였고 다음이 포화산, 모노엔산 순이었다. 갈치내장젓, 전어발젓은 모노엔산의 비율이 각각 38.8%, 36.2%로 가장 높았으

며 다음으로 포화산, 폴리엔산 순이었다. 각 젓갈의 주요구성지방산으로서는 대구아가미젓은 16:0, 18:1, 22:6, 20:5산, 창란젓은 18:1, 22:6, 20:5, 16:0, 18:3산, 명란젓은 16:0, 22:6, 18:1, 20:5산, 갈치내장젓은 18:1, 16:0, 22:6산, 전어발젓은 18:1, 16:0, 20:5, 16:1, 22:6산, 그리고 성게알젓은 16:0, 20:4, 18:3, 20:5 및 20:1산의 순으로 주성분을 이루고 있었다. 어패류의 아가미, 내장기관, 생식소 등을 원료로 하는 젓갈류는 어체를 원료로 한 젓갈류에 비해 전반적으로 16:0, 16:1산의 조

Table 3. Fatty acid composition of salted and fermented sea food products prepared with gills, roe or intestines (area %)

Fatty acid	Products code ^{a)}					
	8	9	10	11	12	13
12:0	—	—	0.2	0.1	—	—
14:0	3.5	3.1	2.7	4.3	6.6	8.5
15:0	0.5	0.4	0.5	0.9	0.7	1.1
16:0	19.0	14.5	19.3	17.1	20.5	17.6
17:0	1.1	2.7	0.7	1.3	1.0	0.3
18:0	5.5	3.6	2.3	4.6	6.1	2.5
20:0	1.7	0.7	0.2	0.5	0.5	0.9
22:0	0.6	1.1	0.4	0.8	0.6	2.3
Saturated	31.9	26.1	26.3	29.6	36.0	33.2
16:1	5.6	6.0	6.5	8.8	9.2	5.7
17:1	0.7	0.7	0.6	—	1.5	0.2
18:1	18.6	17.5	17.3	28.8	23.4	7.3
20:1	0.9	1.9	0.8	0.9	2.1	10.1
22:1	—	—	0.2	0.3	trace	trace
Monoenoic	25.8	26.1	25.4	38.8	36.2	23.3
18:2	2.2	1.7	3.5	2.9	2.2	2.1
18:3	7.6	9.9	3.9	2.3	2.1	11.7
18:4	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.8
20:2	—	0.1	trace	0.2	0.2	3.0
20:4	5.5	5.4	3.4	2.4	1.9	11.9
20:5	9.5	15.6	13.9	5.2	10.1	10.8
22:2	1.5	1.1	2.4	1.5	1.0	1.0
22:4	—	0.4	0.5	0.8	0.3	0.1
22:5	1.8	1.1	1.3	2.1	1.7	0.5
22:6	14.0	17.3	19.2	14.2	8.3	1.6
Polyenoic	42.2	47.9	48.3	31.8	27.9	43.5
ω 3 HUFA ^{b)}	38.5	44.6	41.9	26.4	24.2	37.3

a) refer to the comment in Table 1

b) ω 3 highly unsaturated fatty acid

성비가 다소 낮은 반면 20:5 및 18:3산의 조성비가 높은 경향이 있었고, 특히 성게알젓의 경우 다른 젓갈에 비해 20:1, 18:3 및 20:4산의 조성비가 높은 반면 22:6산의 조성비가 낮은 점이 특징적이었다.

갑각류 및 연체류를 원료로 한 젓갈 즉 새우젓, 게젓, 오징어젓, 꼴뚜기젓 및 바지락젓의 지방산 조성은 Table 4와 같다. 이들 5종의 젓갈은 어패 및 어패류의 내장기관을 원료로 한 젓갈에 비해 22:6 및 20:5산

을 주체로 하는 폴리엔산의 비율이 37.0~55.6%로 가장 높았고, 특히 오징어젓 및 꼴뚜기젓의 경우는 그 비율이 전체지방산의 55.6% 및 52.2%를 차지하였다. 함량이 많은 지방산으로서 새우젓은 16:0, 22:6, 18:1, 20:5, 16:1산, 게젓은 18:1, 16:1, 20:5, 18:3산, 그리고 오징어젓, 꼴뚜기젓 및 바지락젓은 22:6, 16:0, 20:5산이 주성분을 이루고 있었다. 오징어, 꼴뚜기, 바지락 등 연체류를 원료로 한 젓갈은

Table 4. Fatty acid composition of salted and fermented sea food products prepared with crustacea and mollusk (area %)

Fatty acid	Products code ^{a)}				
	14	15	16	17	18
12:0	—	0.2	trace	trace	—
14:0	3.1	2.2	2.0	3.6	2.3
15:0	1.8	1.1	0.9	1.6	1.4
16:0	19.6	10.5	29.4	25.4	19.6
17:0	1.2	2.3	1.1	1.5	3.6
18:0	6.1	3.5	5.7	4.9	7.9
20:0	0.5	0.4	0.1	0.2	0.4
22:0	0.6	2.9	0.4	0.3	4.8
Saturated	32.9	23.1	39.6	37.5	40.0
16:1	10.8	13.3	1.0	2.6	6.5
17:1	1.1	—	0.3	0.6	1.0
18:1	15.6	22.3	3.4	6.6	6.3
20:1	2.6	1.8	0.1	0.5	1.2
22:1	—	—	—	—	0.5
Monoenoic	30.1	37.4	4.8	10.3	15.5
18:2	1.9	3.7	0.4	0.7	0.6
18:3	0.4	8.2	3.9	4.3	6.1
18:4	—	0.4	0.2	0.4	1.2
20:2	0.1	—	0.1	0.2	0.7
20:4	2.3	3.7	2.9	3.7	3.1
20:5	14.0	12.1	9.9	14.3	8.8
22:2	0.6	1.4	0.6	1.1	1.8
22:4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.9
22:5	1.8	1.2	0.4	0.6	1.9
22:6	15.6	7.7	36.9	26.5	19.8
Polyenoic	37.0	39.5	55.6	52.2	44.4
ω 3 HUFA ^{b)}	34.1	33.3	54.2	49.8	40.9

a) refer to the comment in Table 1

b) ω 3 highly unsaturated fatty acid

다른 것갈에 비해 22:6산의 함량이 상당히 높은 반면 16:1 및 18:1산의 함량이 낮아 이를 주체로 하는 모노엔산의 함량이 전체지방산의 4.8~15.5%에 지나지 않았다. 갑각류 및 연체류를 원료로 한 것갈 역시 지방산조성에 있어 어체 또는 어패류의 내장기관 등을 원료로 한 것갈과 마찬가지로 장기숙성기간에도 불구하고 고도불포화지방산의 함량이 상당히 높았다. Table 2, 3, 4의 결과로 미루어 것갈류의 주요구성지방산

은 원료어패류의 종류 및 사용부위에 따라 다소의 차이는 있으나 16:0, 16:1, 18:1, 20:5, 22:6산이 주요 구성지방산이었다. 또한 것갈류는 20:5산 및 22:6산을 비롯한 고도불포화지방산의 조성비가 높고, 원료로 사용된 어류, 어패류의 내장기관, 갑각류 및 연체류의 지방산조성⁽¹⁰⁾과 비교하여 볼 때 큰 차이가 없어 것갈류는 고도불포화지방산의 보존효과가 우수함을 알 수 있었다. 이는 첨가된 식염의 삼투작용에 의

해 원료어패류에서 유리된 액즙이 원료어패류와 공기와의 직접 접촉을 막은 것도 한가지 원인이었을 것으로 생각된다.

요 약

우리나라 전통수산식품에 관한 일련의 연구로서 각종 시판것갈류의 지방산조성을 분석 검토하였다. 주둥치것, 뽕이것, 멸치것, 조기것, 정어리것, 불락것 및 매가리것 등 7종의 어채물 원료로 한 것갈류는 지방함량이 1.9~10.2%였고, 전반적으로 16:0산을 주체로 하는 포화산의 비율이 34.6~45.1%로 가장 높았으며 그 다음이 모노엔산, 폴리엔산의 순이었다. 그리고 주된 구성지방산은 16:0, 18:1, 22:6, 16:1 및 20:5산 등이었다. 어패류의 아가미, 내장기관, 생식소를 원료로 한 것갈, 즉 대구아가미것, 창란것, 명란것, 갈치내장것, 전어밤것 및 성게알것 등의 지방함량은 1.5~11.9%였는데, 그 중 갈치내장것의 지방함량이 11.9%로서 가장 많았다. 전어채물 원료로 한 것갈에 비해 폴리엔산의 비율이 27.9~48.3%로 높았으며 20:3 및 18:3산의 조성비가 높고, 16:0, 16:1산의 조성비가 다소 낮은 점이 특징이었다. 주요구성지방산으로서는 18:1, 16:0, 22:6, 20:5, 16:1, 및 18:3산 등이었다. 갑각류 및 연체류를 원료로 한 것갈 즉 새우것, 게것, 오징어것, 꼴뚜기것 및 바지락것의 지방함량은 0.8~2.1%로 다른 것갈에 비해 함량은 적은 편이었다. 지방산조성은 폴리엔산의 비율이 37.0~55.6%로 특히 높았으며, 오징어것 및 꼴뚜기것의 경우 그 함량이 전체지방산의 절반이상을 차지하였다.

주요구성지방산으로서는 종류에 따라 다소의 차이는 있으나, 22:6, 16:0, 20:5, 18:1 및 16:1산이 대체적으로 주성분을 이루고 있었다. 시판것갈류의 지방함량 및 지방산조성은 원료어패류의 종류 및 사용부위에 따라 다소의 차이는 있었으나, 장기간 숙성에도 불구하고 전반적으로 폴리엔산의 비율이 높았고, 20:5 및 22:6산 등의 ω3계 장쇄고도불포화지방산의 함량이 많았다.

문 헌

1. 山田 實, 林 賢治: 日本水産學會誌, 47(11), 1143(1975)
2. 李應昊, 大島敏明, 和田 俊, 小泉千秋: 日本食品工業學會誌, 29(7), 393(1982)
3. 李應昊, 和田 俊, 小泉千秋, 大島敏明, 野中順三九: 韓國水産學會誌, 17(4), 291(1984)
4. 李應昊, 朴香淑, 吳光秀, 車庸準: 韓國水産學會誌, 18(4), 316(1985)
5. Bligh, E. G. and Dyer, W. J.: Can. J. Biochem. Physiol., 37, 911(1959)
6. 金敬三, 吳光秀, 李應昊: 韓國水産學會誌, 17(6), 506(1984)
7. 李應昊, 車庸準, 吳光秀, 具在根: 韓國水産學會誌, 18(3), 195(1985)
8. 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, pp. 759-763(1977)

(1985년 10월 26일 접수)