

天然産과 養殖産 담치의 脂質成分

柳炳昊 · 河美淑 · 金東奭 · 李成昊*

부산산업대학교 이공대학 식품공학과

*경남전문대학교 식품영양학과

Comparision of Lipid Components Between Wild and Culture Sea Mussels

Ryu, Byung Ho · Ha, Mi Suck · Kim, Dong Seuk · Lee, Sung-Ho*

Department of Food Science and Technology, Busan San Ub University

*Department of Food Nutrition, Kyung Nam Junior College

= ABSTRACT =

The lipids content of sea mussels was studied and the composition of neutral lipids, glycolipids, and phospholipids were analyzed for the sea mussels obtained from Pusan area in Korea.

Fatty acids were found in order of neutral lipid, phospholipid and glycolipid. Total lipids and fatty acids were appeared higher in *Mytilus edulis* than *Mytilus coruscus*. The neutral lipids showed to be approximately 50% of total lipids in *Mytilus coruscus* and *Mytilus edulis*. The phospholipids showed no significant differences between male and female of *Mytilus edulis*. The major fatty acids were consisted of C16:0, C16:1, C18:1 and C22:6 in order.

The level of C16:0 with saturated acid was highest in lipids. The level of C18:1, C18:2, C22:6 were higher in *Mytilus edulis* than *Mytilus coruscus*. ω_3 High unsaturated fatty acid, essential fatty acids C20:5 C22:6 were higher in *Mytilus edulis* than *Mytilus coruscus*.

緒 論

우리 국민의 동물성 단백질원으로 60%를 차지하고 있는 수産動物은 養殖技術의 發達로 養殖魚貝類의 消費가 크게 늘어날 것으로 보인다. 貝類중 담치는 예로부터 즐겨 먹어온 大衆的인 食品으로 양식담치의 生産量은 水産統計年報(1984)에 의하면 해마다 계속 增加하는 傾

向을 보이고 있다. 최근 魚類 蛋白質資源의 중요한 供給源으로 脚光을 받기 시작하는 魚類의 生態 및 養殖등에 대한 研究는 활발히 進行되고 있으나 脂質에 관한 營養學的인 基礎研究는 거의 없는 實情으로 水産動物의 脂質에 대한 연구로는 鰵장어¹⁾은어의 天然産, 養殖産에 대한 研究²⁾가 있으며 미꾸라지³⁾, 가물치⁴⁾, 붕어⁵⁾의 脂質에 대한 研究는 다소 보고되고 있으나⁶⁾⁷⁾⁸⁾ 우리나라 貝類의 脂質에 대한 研究보고는 거의 찾아볼 수 없다. 本 研究는 傳統食品으로 알려져 있는 담치를 天然

접수일자 : 1986년 3월 12일

産(담치)과 養食産(진주담치)으로 구분하여 食品營養學的인 價値뿐만 아니라 生化學的 藥理效能面에서도 새로운 評價의 對象이 되고 있는 脂質成分을 抽出, 精製한 다음 silicic acid column chromatography方法을 사용하여 中性, 糖 및 磷脂質含量과 그 構成脂質組成을 分析比較하였다.

實驗材料 및 方法

1) 實驗材料

살아있는 담치(Mytilus coruscus, 體長 11.5~12.5cm 殼高 5.5~6.5cm)와 진주담치(Mytilus edulis, 體長 5.7~7cm, 殼高 3.3~3.7cm)는 1985년 5월 7일에 釜山 자갈치 魚市場에서 購入하여 실험실에 운반한 후 물로 씻은 다음 脫殼하여 足系를 除去하고 암, 수를 區別하여 두께 0.03mm 폴리에틸렌 접주머니에 넣어 -20℃에서 동결저장하여 두고 實驗에 使用하였다.

2) 實驗方法

(1) 一般成分의 分析;

水分은 常壓加熱乾燥法으로 總窒素는 Semimicro Kjeldahl法, 粗脂肪은 Soxhlet法, 全糖은 Somogyi法, 灰分은 乾式灰化法으로 定量하였다.

(2) 지질성분 추출 및 정제;

시료 중의 총지질 추출은 chloroform-methanol (2:1, V/V) 용매를 사용하여 암소에서 12시간 추출을 3회 반복하고 추출액을 감압농축하였다.⁹⁾ 이들 조지질은 Folch 등의 方法¹⁰⁾에 따라 정제하여 감압농축한 후 각 지질의 함량은 증량법으로 계산하였다.

(3) 지질의 분획;

정제된 총지질을 藤野安彦¹¹⁾와 Marnetti¹²⁾의 方法에 따라 silicic acid column chromatography에 의하여 중성지질, 당지질 및 인지질로 분획하고 증량비로 이들의 량을 구하였다. 즉 silicic acid (Sigma製, 100~300 mesh)를 정제 활성화 한 다음, 14cm 높이로 유리칼럼(φ2cm × 40cm)에 충전하고 각 시료 300mg을 chloroform 5ml에 희석하여 column상단에 넣고 chloroform 250ml로 中性脂質을, 아세톤 700ml로 糖脂質을 methanol 250ml로 磷脂質을 각각 溶離 分割하였다. 이들 지질 획분을 감압농축하여 무게를 잰 다음 질소를 충전하고 냉동실에 보관하여 두고 실험하였다.

(4) 지질획분의 지방산 분석;

정제된 총지질에서 분획한 중성지질, 당지질 및 인지질은 Metcalfe 등¹³⁾의 方法에 따라 methyl ester화 시

킨 후 gas liquid chromatography (GLC)를 사용하여 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다. Peak의 동정은 포화지방산 표준물질의 retention time과 ECL value¹⁴⁾를 利用하였으며, 구성지방산 함량은 GLC에 의해 분리된 각 peak 면적의 총 peak 면적에 대해 면적비로 표시하였다.

Table 1. Condition for GLC analysis of fatty acid

Instrument	Shimadzu Model GC RIA
Detector	Flame ionization detector
Column	Glass column (3m × 3mm. I. D) coated with 15% DEGS on 60-80mesh chromosorb
Injection Temp.	230℃
Column Temp	200℃
Flow rate	Carrier (He) 80ml/min Hydrogen 0.7kg/min Air 0.6kg/min
Chart speed	3mm/min

結果 및 考察

1) 일반성분의 비교

담치와 진주담치의 일반성분은 Table 2에 나타내었다. 대체로 담치와 진주담치와는 일반성분 함량에는 큰 차이가 없으나 담치 암컷이 조지질 14.5%로 수컷 13.3%보다 높고, 진주담치보다 다소 높은 경향을 보이고 수분, 회분, 조단백 및 전당도 담치가 진주담치보다 높으며 암컷이 수컷보다 높았다.

Table 2. Contents of moisture, crude ash, crude lipid, total sugar, crude protein and salt in sea mussels (%)

	Mytilus coruscus		Mytilus edulis	
	F	M	F	M
Moisture	83.7	79.1	80.3	82.1
Crude ash	13.7	11.2	10.0	13.3
Crude lipid	14.5	13.3	13.3	13.9
Crude protein	67.9	63.6	64.9	65.3
Total sugar	14.0	8.9	10.7	9.6
Salt	11.0	9.1	6.6	8.3

(F: Female M: Male)

2) 총지질 및 각 지질 성분의 함량 비교

담치와 진주담치의 총지질 및 각 지질 성분의 함량은 Table 3 과 같다. 총 정제지질의 함량은 담치는 암컷이 2.21% 수컷이 1.88%로써 암컷이 다소 높으며, 진주담치 암컷이 2.91%, 수컷이 2.04% 로 역시 암컷이 높고 진주담치가 다소 높은 경향이였다. Silicic acid column chromatography 로 분획한 결과는 중성지질이 總脂質의 거의 50% 이상을 차지하고 암 수 차이는 거의 나타나지 않으나 진주담치가 담치보다 약간 높은 경향을 보이고 당지질은 진주담치보다 담치가 다소 높았다. 인지질은 담치가 암컷이 27.77% 수컷이 27.58%, 진주담치는 암컷이 28.45%, 수컷이 29.58%로써 진주담치가 높으나, 암 수에는 큰 차이가 없었다.

3) 각 지질획분별 지방산 조성

담치 및 진주담치의 총지질에서 분획한 중성지질, 당지질 및 인지질의 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 4, 5, 6과 같다.

(1) 중성지질 ;

담치와 진주담치의 중성지질에서 포화지방산은 담치 암컷이 31.75%, 수컷이 27.05%, 진주담치 암컷이 34.41%, 수컷이 28.42%로써 진주담치가 높고 암컷이 다소 높은 경향을 보이며 monoene 산은 거의 암, 수 구별이 없었다. Polyene 산은 담치 암컷이 41.03%, 수컷이 45.56%이며, 진주담치 암컷이 38.72%, 수컷이 42.54%로써 담치가 높고 수컷이 오히려 다소 높은 경향을 보이고 있으며, 중성지질의 함량비율에는 큰 차이를 보이고 있지않고 주요 구성지방산은 C16:0, C16:1, C18:1, C22:6 이었으며 그중 C16:0의 비율이 17.61%~21.97%로 가장 높은 것은 金동¹⁾의 양식 및 천연산 魚類의 지질성분 보고에서 C18:1이 가장 높다는 보고와는 다소 차이가 있으나 新間彌一郎¹⁵⁾등이 具類에서 보고한 13.6%~29.8%의 비율을 차지한다는 보고와는 거의 비슷한 pattern이었다. 그러므로 魚類와 具類의 지방산

Table 3. Contents of pure lipid and each lipid classes of sea mussels (%)

	Mytilus coruscus		Mytilus edulis	
	F	M	F	M
Pure lipid	2.21	1.88	2.91	2.04
Neutral lipid	49.63	50.75	55.51	53.12
Glycolipid	22.6	21.67	16.04	17.31
Phospholipid	27.77	27.58	28.45	29.58

조성의 차이점을 알 수 있었다. 또한 C16:1의 비율이 담치가 진주담치보다 다소 높은 결과는 金동¹⁾의 天然産, 養殖産 蚌장어 지질성분 비교에서 C16:1 이 높다는 보고와 일치하며 新間彌一郎²⁾이 보고한 天然産 및 養殖産 은어의 지방산 조성의 연구와 비슷한 경향을 나타내고 있다. 담치와 진주담치의 중성지질조성에서 암컷이 C14:0, C18:0, C18:2가 다소 높은것은 新間彌一郎²⁾등의 보고와 일치하고 있다.

(2) 당지질 ;

담치와 진주담치의 당지질 지방산 조성을 보면 monoene 산은 담치암컷이 34.78% 수컷이 34.05%, 진주

Table 4. Fatty acids composition of Neutral lipid in sea mussels (Area %)

	Mytilus coruscus		Mytilus edulis	
	F	M	F	M
14:0	3.52	1.91	7.94	4.76
15:0	1.6	1.93	1.5	2.72
16:0	21.97	21.48	18.46	17.61
n 17:0	0.25	0.19	0.86	0.23
18:0	1.94	-	2.21	1.78
20:0	2.35	1.54	2.46	1.02
22:0	0.12	-	0.98	0.3
Total	31.75	27.05	34.41	28.42
16:1	12.39	11.81	7.93	10.29
17:1	-	0.37	1.08	-
18:1	5.19	7.70	8.20	10.69
20:1	7.45	6.93	8.75	6.39
Total	27.03	26.81	25.96	27.37
18:2	2.82	2.23	2.92	2.44
18:3(ω 6)	-	-	0.97	0.91
18:3(ω 3)	-	2.99	-	-
18:4	1.48	2.91	1.26	0.78
22:1+20:4	11.93	11.18	9.67	12.2
20:5	9.14	10.3	5.0	6.61
22:2	-	0.9	1.3	0.8
22:4	2.76	2.85	2.3	1.2
22:5	4.8	4.6	3.9	2.4
22:6	8.1	7.6	11.4	15.2
Total	41.03	45.56	38.72	42.54
Unknown	0.19	0.58	0.91	1.67

- ; not detected

Table 5. Fatty acid composition of glycolipid in sea mussels (Area %)

	Mytilus coruscus		Mytilus edulis	
	F	M	F	M
14:0	8.26	7.4	6.47	4.81
15:0	2.7	1.09	2.1	2.94
16:0	17.93	18.81	19.51	18.17
n17:0	0.43	0.92	0.59	1.21
18:0	4.35	5.7	4.43	4.1
20:0	0.29	0.13	0.62	0.16
22:0	0.82	—	1.73	1.1
Total	34.78	34.05	35.45	32.49
16:1	10.69	10.46	7.29	8.07
17:1	—	—	0.11	0.20
18:1	14.43	13.67	10.33	12.84
20:1	2.92	3.14	3.49	3.42
Total	28.04	27.27	21.22	22.11
18:2	1.56	2.49	2.06	0.41
18:3(ω 6)	—	0.24	—	2.22
18:3(ω 3)	2.26	—	5.6	5.79
18:4	0.13	1.38	1.76	0.64
22:1+20:4	14.16	13.19	9.35	10.94
20:5	4.73	5.34	5.83	5.31
22:2	1.19	1.02	4.3	3.96
22:4	1.52	0.77	1.1	0.97
22:5	2.98	3.16	2.16	3.04
22:6	8.4	7.5	10.76	8.38
Total	36.93	35.09	42.47	41.66
unknown	0.25	3.59	0.86	3.74

—: not detected

담치 암컷이 35.45%, 수컷이 32.49%로써 암컷이 다소 높으나 天然産과 養殖産과는 차이가 나지않고 증성지질보다는 높으나 당지질보다는 낮았다. Monoene산은 당지질보다는 높으나 증성지질과는 비슷하였으며 polyene산은 담치에서는 암컷이 36.93%, 수컷이 35.09%로써 증성지질보다 낮으며 진주담치에서 암컷이 42.47% 수컷이 41.66%로써 증성지질보다 높았다. 진주담치의 경우에는 C18:1을 주체로 한 monoene산이 암컷이 14.43% 수컷이 13.67%로써 진주담치보다 다소 높은 것은 金등^D의 뱀장어에 대한 보고와 비슷한 경향이였다. 담치는 C18:3(ω 3) 고도불포화지방산이 진주담

Table 6. Fatty acid composition of phospholipid in sea mussels (Area %)

	Mytilus coruscus		Mytilus edulis	
	F	M	F	M
14:0	2.10	4.63	3.85	5.83
15:0	0.85	0.41	1.41	1.26
16:0	27.0	29.94	23.31	27.74
n17:0	0.87	1.32	1.40	1.55
18:0	6.79	9.42	5.74	6.25
20:0	0.47	trace	trace	0.06
22:0	0.03	0.04	0.28	—
Total	38.11	45.76	35.99	42.69
16:1	1.38	0.96	3.30	3.8
17:1	0.46	0.09	0.11	0.19
18:1	4.21	5.29	5.84	5.07
20:1	7.72	10.88	7.72	8.4
Total	13.77	17.22	16.97	17.46
18:2	0.54	0.61	0.80	0.7
18:3(ω 6)	1.65	1.99	1.68	0.17
18:3(ω 3)	6.12	1.46	6.55	5.06
18:4	5.35	3.09	2.32	1.99
22:1+20:4	12.06	13.59	10.07	10.37
20:5	7.01	6.20	8.27	8.31
22:2	0.49	1.57	1.49	0.92
22:4	—	—	1.03	trace
22:5	1.75	1.54	3.3	2.22
22:6	8.66	6.21	10.6	8.72
Total	43.63	36.26	46.11	39.33
unknown	4.49	0.76	0.93	0.52

—: not detected

치에 비해 높게 나타났으며 C22:5, C22:6 및 필수지방산 조성이 높았다. 담치는 C22:6 이 암컷이 8.4% 수컷이 7.5%, 진주담치는 암컷이 10.76% 수컷이 8.38%로써 증성지질과 마찬가지로 진주담치가 다소 높으며 암컷이 높은 경향을 보이고 있어 餌料의 영향이 있을 것으로 사료된다.²⁾

(3) 인지질 ;

담치와 진주담치의 인지질 지방산 조성을 보면 주요 구성지방산은 C16:0, C22:1+20=4, C20:5, C22:6 이며 특히 C16:0은 20~30%로써 증성지질, 당지질과

마찬가지로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. Monoene 산의 비가 중성지질, 당지질에 비해 낮은 반면 polyene 산의 비가 높으며 담치와 진주담치와는 큰 차이가 없으나 진주담치는 C18:1, C18:2, C22:6의 비가 담치보다 다소 높은 조성비를 나타내는 것은 新間彌一郎 등²⁾의 보고와 비슷하였다. 또한 인지질은 ω 3 고도불포화지방산이 중성지질, 당지질에 비해 다소 높으며 암컷이 조금 높은것으로 나타났다.

結 論

담치와 진주담치의 지질성분과 지방산조성을 밝혀볼 목적으로 암, 수別로 나누어 실험한 결과는 다음과 같다. 총지질 및 각지질 성분의 함량은 담치가 진주담치보다 다소 높은 함량을 보이고 암컷이 수컷보다 높으며 중성지질이 총 지질의 약 50%를 차지하고 당지질은 담치가 다소 높으며 인지질은 진주담치가 높으며 암, 수의 차이는 없었다. 지방산 조성의 주요구성지방산은 C16:0, C16:1, C18:1, C22:6이며 그 중 C16:0의 비율이 가장 높고 담치가 양식담치에 비해 C16:1 비율이 조금 높고 양식담치는 담치에 비해 C18:1, C18:2, C22:6의 높은 경향을 보이며, 당지질, 인지질에서는 ω 3 고도불포화지방산 및 필수지방산 C20:5, C22:6의 조성비율이 어류에 비해 높고 진주담치가 담치보다 다소 높았다.

REFERENCES

- 1) 金敬三·吳光秀·李應昊：養殖 및 天然產 뱀장어의 脂質成分. *Bull. Korean Fish. Soc.* 17(6) : 506 - 510, 1984.
- 2) 新間彌一郎·田口修子：天然および養殖アエの 脂肪酸組成 について. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries.* 30(11) : 918-925, 1964.
- 3) 김희숙·이현기：미꾸라지의 영양성분에 대한 연구. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 14(3) : 296-300, 1985.

- 4) 盧在一·崔鎮浩·卞在亨·張辰奎：淡水魚의 脂質에 관한 研究. *Bull. Korean Fish. Soc.* 17(5) : 405 - 413, 1984.
- 5) 崔鎮浩·盧在一·卞在亨·崔康注：淡水魚의 脂質에 관한 研究. *Bull. Korean Fish. Soc.* 17(4) : 333 - 343, 1984.
- 6) 趙簫桂·金敬三：개불의 脂質에 관한 研究. *Bull. Korean Fish. Soc.* 16(3) : 255-259, 1983.
- 7) Kazuo Yamada, Kunio Kobayashi and Yasuo Yone : Conversion of Linolenic Acid to ω 3 - highly unsaturated Fatty acids in marine fishes and Rainbow trout. *Bulletin of the Japanese society of Scientific fisheries.* 46(10), 1231 - 1233, 1980.
- 8) 李應昊·和田俊·小泉千秋·大島敏明·野中順三九：막장어脂質의 주된 트리글리세리드의 脂肪酸組成. *Bull. Korean Fish. Soc.* 17(4) : 291-298, 1984.
- 9) 藤野安彦：脂質分析法入門. 生物化學實驗法 9, 249, 學會出版 也ノタ 1980.
- 10) Jordi Folch, M. Lees and Sloanestanley. G. H. : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 497-509, 1957.
- 11) 藤野安彦：脂質分析法入門, 68-73, 學會出版 也ノタ, 1980.
- 12) Marnetti, G. V. : *Lipid chromatography Analysis* (1), 118, Marcel Dekker Inc., New York, 1967.
- 13) Metcalf, L. D., Schmitz, A. A. and Palka, J. R. : Rapid preparation of fatty acid esters from Lipids for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 38(3), 514-515, 1966.
- 14) Arnis Kuksis : *Handbook of Lipid Research 1, fatty acid and glycerides.* Plenum, New York and London, 16-19, 1978.
- 15) 新間彌一郎·田口修子：9種の具の脂肪酸組成 について. 30(2), 153-160, 1964.