

# 새조개 생육과 자숙육 및 자숙액즙의 식품성분 비교

## 1. 일반성분 및 지질조성의 비교

김귀식 · 하봉석\* · 배태진 · 진주현 · 김현주  
여수수산대학교 식품공학과 · \*경상대학교 식품영양학과

# Comparision of Food Components in the Raw, Cooked Meat and Cooked Meat Extracts of Cockle Shell

## 1. Proximate compositions and lipid components

Kui-Shik KIM · Bong-Seok HA\* · Tae-Jin BAE ·  
Joo-Hyeon JIN and Hyeon-Ju KIM

*Department of Food Science and Technology, Yosu National Fisheries University,  
Yosu 550-749, Korea*

*\*Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University,  
Jinju 660-701, Korea*

In order to obtain basic data on the effective utilization of cockle shell, food compositions and lipid components its the raw, cooked meat and cooked meat extracts were analyzed. Cooked meat(95°C, 15 sec 3kg/200l water) showed a slight lower content in moisture and total crude lipid then raw meat but those meat had more crude protein and ash then raw one. Non-polar lipid of the raw, cooked meat and its extract consist of 25.4%, 22.4% and 48.7%, of total lipid, while polar lipid, 74.6%, 77.6% and 51.3% respectively. Non-polar lipid was mainly was consisted of triglyceride, free fatty acid, and polar lipid mainly was consisted of phosphatidyl choline, phosphatidyl ethanalamine. The major fatty acids of total lipid and fractionated lipid were 20:5(n-3), 22:6(n-3), 16:0 and 18:0 in the raw, cooked meat and cooked meat extracts and showed higher contents in polyenes such as 20:5(n-3), 22:6(n-3).

## 서 론

새조개(cockle shell)는 우리나라 남해안의 진해만에서 시작하여 고흥 득량만까지 생산되었으나 최근 서해안의 아산만 제방이 축조된 이래 천수만 해역에서 지금까지 생산되지 않던 새조개가 계속 생산되고 있다(박, 1990). 우리나라 새조개의 연간 생산량은 3,021M/T(1990)이며 특히 남해안중 전남 지역의 생산량은 1,177M/T(1990)으로서 거의 절반을 차지하고 있다(한국수산회, 1991).

일반적으로 새조개는 내해나 내만으로서 수심

10~30m의 개펄질(泥底)에 서식하는 2매패류의 중형조개로서 가리비, 키조개 및 피조개와 함께 고급종으로서, 주로 일본으로 수출하고 있으며 전남 여천군 가막만에서 생산된 것이 진해만에서 생산된 것과 함께 품질이 우수한 것으로 알려져 있다(박, 1990; 박 등, 1984). 새조개는 보통 횡감으로 이용하지 않고 약간 삶아서 동결시켜 일본으로 전량 수출하였으나 최근 대일수출이 부진함에 따라 제값을 받지 못한채 상급품만이 수출되고 중급품이 하는 국내시판을 하고 있는 실정이다(윤, 1992). 패류중 새조개는 날것 또는 약간 삶아서 먹었을때

그 육질이 닭과 참새육과 같은 촉감을 가지며 단 맛과 함께 맛난 맛을 강하게 느낄 수 있고, 그 자숙액즙 또한 맛이 좋아 호평을 받고 있는 기호식품이다.

본 연구에서는 여수지방에서 많이 생산될 뿐 아니라 새로운 양식품종으로 대량생산이 가능한(권, 1992) 새조개의 생육과 자숙육 그리고 자숙액즙의 식품학적 가치를 구명하기 위해 이들의 지질과 지방산조성을 분석하여, 생리적으로 유용한 고도 불포화 지방산 존재 여부를 확인하였다. 또한 일반성분도 아울러 분석·비교함으로써 이들의 영양적 가치를 실증하여 새조개의 실질적인 상품적 가치를 제고(提高)시켜 생산자들이 제값을 받고 판매할 수 있는 자료를 제공하는데 목적을 두었다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 연구에서 사용된 새조개, cockle shell, *Fulvia mutica*는 1992년 3월~4월에 전남 여수시 소재의 (株)남영물산에서 통상 수출용 새조개 가공방법으로 처리한 시료 즉, 생육, 자숙육(95℃, 15초) 및 자숙액즙(물 200l에 3kg씩 자숙시의 유출액즙)을 실험실까지 운반하여 -30℃의 동결고에 저장하면서 분석시료로 사용하였으며, 시료의 체중은 12.2g~14.4g이었고, 각고는 2.3~3.0cm, 각장은 5.5~6.5cm, 각폭은 3.6~4.3cm이었다.

### 일반성분, 염도 및 휘발성염기질소의 측정

일반성분은 상법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 건식회화법, 환원당은 Somogy변법, glycogen은 phenol(일본 식품공업학회, 1982)법으로 측정하였고, 염도는 Mohr법으로 염소량을 측정 한 후 NaCl량으로 환산 표시하였고, 휘발성염기질소(Volatile basic nitrogen, VBN)는 미량화산법(일본후생성, 1962)으로 측정하였다.

### 지질성분의 분석

#### 1. 총지질의 추출 및 분획

생육, 자숙육 및 자숙액즙은 Bligh 및 Dyer법(1959)에 의해 총지질을 추출하였다. 추출한 총지질 중 100mg을 chloroform:methanol(98:2, V/V)혼합용매 0.5ml에 용해시켜 silica sep-pak cartridge(water chromatography division, Milipore Corpora-

tion, USA)에 넣은 후 chloroform:methanol(98:2, V/V)혼합 30ml를 sep-pak cartridge에 흘려(유속 5~10ml/min) 비극성지질을 분획(Hamilton and Conail, 1988)시키고 다음에 methanol 30ml를 흘려 극성지질을 분획시켜 중량법에 의해 각획분의 함량을 구하였다.

#### 2. 지질획분의 조성

분획된 비극성지질과 극성지질의 조성은 TLC에 의해 분리·동정하였다. TLC plate는 Kieselgel 60F<sub>254</sub> (0.2mm pre-coated, Merck Co.)를 사용하였으며, 전개용매는 비극성지질의 경우 petroleum ether:diethyl ether:acetic acid(80:20:1, V/V), 극성지질은 chloroform:methanol:acetic acid:water(25:15:4:2, V/V) 혼합용매를 사용하였다(藤野, 1987). 그리고 황산-중크롬산 용액을 분무한 다음 120℃에서 탄화시켰다.

동정은 각 표준품과의 R<sub>f</sub>값과 비교하였고, TLC scanner(Shimadzu CS-900)에 의하여 각기 분획된 지질성분의 상대함량(%)을 계산하였다(하, 1982). 그리고 비극성지질과 극성지질을 TLC로 분리한 chromatogram은 각각 Fig. 1과 Fig. 2에 예시하였다.

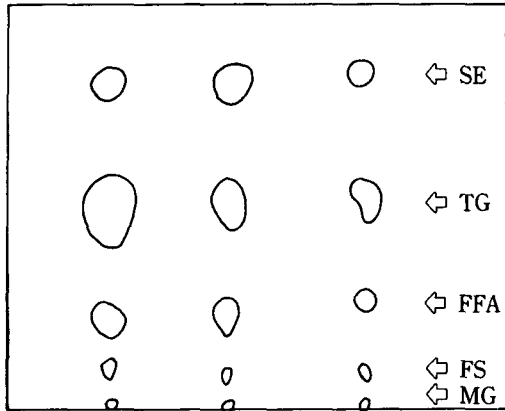
#### 3. 지방산 조성의 분석

총지질 및 분획된 비극성 및 극성지질의 지방산 조성의 분석을 위한 시료의 methyl ester화는 Metcalf의 방법(1960)을 약간 수정한 다음과 같은 방법으로 하였다. 즉, 총지질, 비극성지질, 극성지질을 10mg/ml의 농도가 되도록 희석하여 reactive vial판에 BF<sub>3</sub> 1ml, dichloromethane 0.5ml를 넣고 질소가스를 채워 반응상자에서 ester화(100℃, 1hr)시킨 후 여기에 n-hexane 1ml, 포화식염수 0.5ml를 넣어 상층의 지방산을 petroleum ether:diethyl ether(95:5, V/V)로 정제, 농축 후 n-hexane에 녹여 GLC(HP 5890)의 분석시료로 하였다. 이때 GLC의 분석조건은 Ultra 2(Crosslinked 5% Ph Me Silicon) 칼럼을 사용하였으며, 칼럼온도는 160에서 250℃까지 승온시켰으며 검출기(FID)온도는 300℃, N<sub>2</sub> gas의 유량은 1.4ml/min으로 하였다.

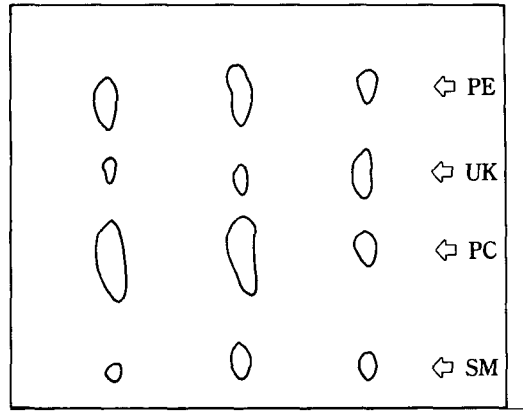
## 결과 및 고찰

### 일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH

새조개 생육, 자숙육 및 자숙액즙의 일반성분, 염도, 휘발성염기질소 및 pH를 Table 1에 나타내었다. 생육은 수분이 81.1%, 조단백질이 13.3%, 조지방이 1.6%, 조회분이 1.7%, 그리고 환원당이 2.3



Raw Meat Cooked Meat Cooked meat extracts



Raw meat Cooked meat Cooked meat extracts

Fig. 1. Separation and identification of non-polar lipid composition in raw meat, cooked meat and cooked meat extracts by thin layer chromatography.

Absorbent: Kieselgel 60F(0.2mm in thickness)  
 Developing solvent: Petroleum ether-ether-acetic acid(80:20:1, v/v)

MG: monoglyceride, FS: free sterol,  
 FFA: free fatty acid, TG: triglyceride,  
 SE: sterol ester

Fig. 2. Separation and identification of polar lipid composition in raw meat, cooked meat and cooked meat extracts by thin layer chromatography.

Absorbent: Kieselgel 60F(0.2mm in thickness)  
 Developing solvent: chloroform-methanol-acetic acid-water(25:15:4:2, v/v)

LPC: lysophosphatidyl choline,  
 SM: sphingomyelin,  
 PC: phosphatidyl choline,  
 PE: phosphatidyl ethanolamine,  
 UK: unknown

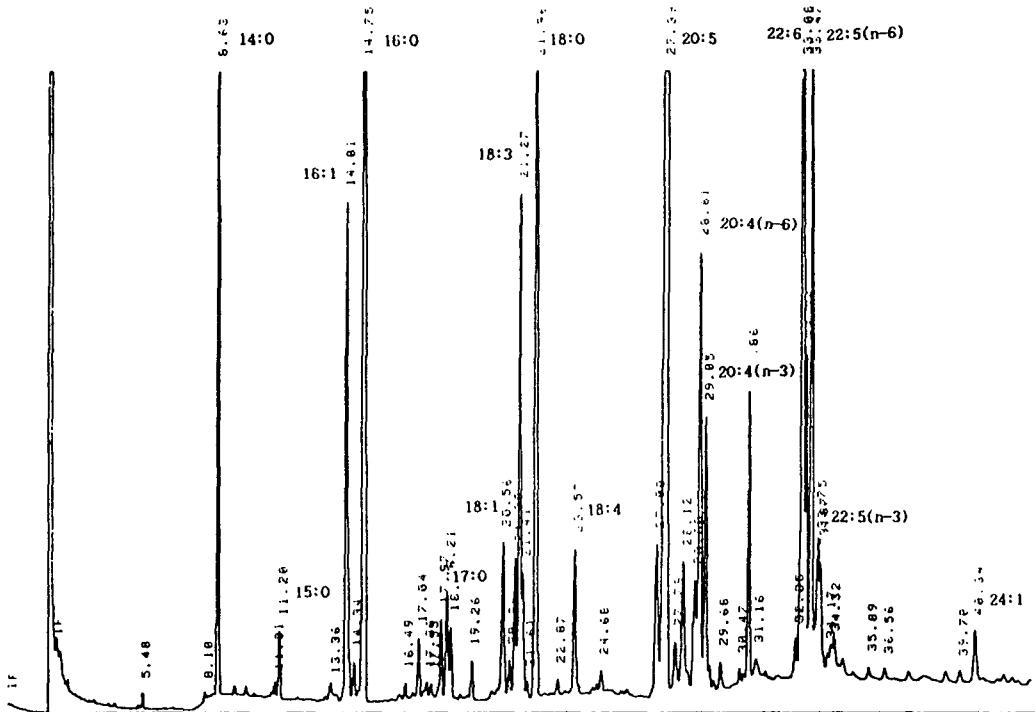


Fig. 3. Fatty acid composition of total lipid from cooked meat of cockle shell.

%였고 자숙육은 수분이 79.6%, 조단백질이 14.9%, 조지방이 1.4%, 조회분이 1.8%, 그리고 환원당이 2.3%이었다.

자숙육의 수분이 생육보다 다소 적었는데 이것은 가열에 의해 육중의 수분의 일부가 유리수의 형태로 제거되었기 때문으로 생각된다. 또한, 조단백질, 조회분은 수분과는 반대로 생육보다 약간 증가하였으며 조지방은 약간 감소하고 glycogen은 차이가 없었다. 자숙액즙은 대부분 수분이었고 조단백질과 환원당이 약간 유출되었을 뿐 나머지의 성분은 거의 유출되지 않았는데 이것은 아마도 자숙시간이 극히 짧았기 때문으로 생각된다.

이와같은 결과는 Takagi 등(1962)이 패류근육은 어류근육보다 고형물, 조단백질, 조지방 함량은 적으나 glycogen의 함량이 많아 적어도 1%정도이고 많은 것은 5%이상이나 된것도 있다고 지적한 바 있는데 새조개와 같은 2대패인 국자가리비와 백합육의 일반성분 조성은 새조개육과 비슷하였으나, 가시게두 키조개육에는 조단백질(23.11%)과 glycogen(5.07%)의 함량이 새조개육에 비해 훨씬 많았고 굴은 조단백질(8.2%)의 함량은 적었으나 glycogen(4.3%)함량이 새조개육보다 많았다. 진주담치(이 등, 1984)는 조지방(2.5%), 환원당(3.7%) 및 glycogen(3.3%)이 새조개육보다 다소 많았고 재첩(이 등, 1980)은 환원당(6.9%)과 glycogen(5.0%) 함량이 새조개육에 비해 약 3배나 높았다. 이와같이 새조개육이 다른 패류의 근육과 비교하여 차이를 나타낸 것은 시료의 종류, 계절 및 채취장소의 차이때문으로 생각된다.

재첩(이 등, 1980)의 자숙액즙은 새조개 자숙액즙의 성분조성과 비교하여 환원당(1.03%)과 glycogen(0.67%)의 함량이 다소 많았다. 또한, 김 등(1988)이 굴과 홍합을 95℃에서 원료중량의 1.5배의 물을 가해 40분간 가열하여 추출한 액즙중 굴은 조회분이 1.05%, glycogen이 1.1%이고 홍합은 조회분이 1.48%, glycogen이 1.3%라고 보고하여 새조개 자숙액즙보다 상당히 많아 차이를 보였다.

Komata(1964)는 성계의 엑스분에 관한 연구에서 glycogen자체는 전혀 맛이 없지만 맛을 부드럽게 해주는 역할을 한다고 하였는 바, 새조개에 함유된 glycogen함량은 다른 패류에 비해 많지는 않지만 새조개의 맛성분에 깊이 관여하리라 생각된다.

VBN은 생육의 경우 1.8mg%로 비교적 양호하였으며 자숙시 3.7mg%로 약간 증가하였다. pH는 자숙육이 생육보다 약간 증가하였는데 이는 가열시 육성분이 일부 분해되어 생성된 휘발성염기질소

때문이라고 추정된다.

새조개의 지질함량

1. 총지질의 함량

새조개의 총지질 함량은 Table 1에서 처럼 생육 1.6%, 자숙육 1.4% 및 자숙액즙이 0.1%로서 생육과 자숙육 사이의 함량변화는 거의 없었다. 이는 윤 등(1986)이 굴, 피조개 및 진주 담치의 총지질 함량을 조사한 결과 굴에는 3.5%, 피조개에 1.4%, 진주 담치에 1.0%가 함유되어 있다는 것과 비교시 굴보다는 함량이 적었으나 피조개와 진주담치와는 거의 비슷하였다.

김 등(1986)도 꼬막류의 지질조성에 관한 연구에서, 여수산 피조개 근육에 1.5%, 충무산 피조개 근육에 0.9%, 여수산 꼬막에 0.9%, 여수산 새꼬막에 1.3%, 군산산 큰이랑 피조개에 0.9% 총지질이 함유되어 있다고 보고하여 새조개육의 총지질 함량과 거의 비슷한 경향을 보였다. 또한 손 등(1983)이 3종패류의 지질조성에 관한 연구에서 2대패인 후루미재첩에 4.0%, 참굴에 1.8% 함유되어 있다는 것과 비교시 그 함량이 새조개육에는 적어 약간의 차이를 보였다.

이처럼 같은 패류일지라도 지질함량에 차이가 나는 것은 생육온도, 서식지의 수심, 성숙도 및 식성이 다르기 때문이라고 추정할 바 있다(윤 등, 1986).

Table 1. Proximate composition in raw meat, cooked meat and cooked meat extracts of cockle shell products (%)

	Raw meat	Cooked meat	Cooked meat extracts
Moisture	81.1	79.6	98.5
Crude protein	13.3	14.9	0.7
Crude lipid	1.6	1.4	0.1
Crude ash	1.7	1.8	0.2
Reducing sugar	2.3	2.3	0.5
Glycogen	2.1	1.9	0.3
Salinity	1.2	0.8	0.8
VBN(mg%)	1.8	3.7	5.8
pH	6.7	6.9	6.6

2. 비극성지질 및 극성지질의 함량

Table 2는 새조개의 생육, 자숙육 및 자숙액즙으

로부터 sep-pak column에서 의하여 분리한 비극성 지질과 극성지질의 함량을 중량비로 나타낸 것이다. 이와같이 생육과 자숙육은 극성지질이 비극성 지질보다 3배정도 많았고 자숙액즙도 극성지질의 함량이 51.3%나 차지하여 비극성지질의 함량보다 많았다.

이 결과는 윤 등(1986)이 굴, 피조개, 진주담치 모두에서 비극성지질의 함량이 극성지질의 함량보다도, 하 등(1989)도 피조개육의 중성지질 함량이 극성지질에 비해 2배량이나 많았다고 보고하였으며, 또한 굴, 소라 및 후루미채첩(손 등, 1983)에서는 공통으로 비극성지질의 함량이 극성지질의 함량보다 많았다는 것과 비교시 상이하였다.

그러나, 조 등(1976; 1986)이 북방조개 및 채첩의 인지질의 함량이 각각 43.3%, 43.1%로서 가장 많이 함유되어 있다는 보고와 또한 Ueda(1974)가 바지락지질의 50% 이상이 극성지질로 구성되어 있다는 보고와 일치하였다. 그리고 자숙함에 따라 비극성지질은 다소 감소하였으나 극성지질은 다소 증가하였다.

Table 2. Content of non-polar and polar lipid fractions in total lipids from cockle shell products (%)

	Non-polar lipid	Polar lipid
Raw meat	25.4	74.6
Cooked meat	22.4	77.6
Cooked meat extracts	48.7	51.3

새조개의 지질성분

새조개 생육, 자숙육 및 자숙액즙의 비극성지질 획분을 TLC에 의해 분리·동정하고, 정량한 결과를 Table 3에 나타내었다. 생육은 triglyceride가 63.8%로 절반이상을 차지하였고, 다음이 free sterol 11.4%, free fatty acid 10.6%순으로 이들이 비극성지질의 주요성분을 이루고 있었다. 자숙육은 triglyceride가 60.3%로 가장 많았고, free fatty acid 19.5%, sterol ester 12.8%순으로 이들이 주성분을 이루고 있었다. 자숙액즙도 triglyceride가 54.3%, free fatty acid 17.4%, sterol ester 15.1%순으로 주성분을 이루고 있었다. 또한 자숙육은 생육에 비해 monoglyceride, free fatty acid 및 sterol ester는 다소 증가하였으나 free sterol, triglyceride는 다소 감소하는 경향을 나타냈으나 함량에는 큰 차이가 없었

다. 이같은 다소의 함량변화는 자숙중 triglyceride가 약간 가수분해되어 free fatty acid와 monoglyceride가 다소 증가된 것으로 해석할 수 있다.

이것은 굴에는 triglyceride가 55.6%, 피조개에 77.7%, 진주담치에 60.4%로서 비극성지질중 가장 많이 차지하였다는 보고(윤 등, 1986), 손 등(1983)이 참굴에 triglyceride가 32.2%, 후루미채첩에 37.9%로서 가장 함량이 많았다는 보고와 일치하였으며, 또한 조 등(1976)이 북방조개의 총지질중 triglyceride가 36.2%로 인지질(43.1%) 다음으로 함량이 많았다고 한 보고도 찾아볼 수 있다.

패류자숙시 극성지질의 변화에 관한 보고는 찾아볼 수 없지만 오 등(1986)은 개불을 40°C에서 7시간 열풍건조시 triglyceride와 free sterol이 다소 감소한 반면 free fatty acid의 함량이 상당량 증가하였고, 또한 diglyceride도 그 함량이 증가하였다고 하였다. 이것은 triglyceride가 가수분해 되어 diglyceride와 유리지방산이 증가할 것으로 추정하여 본 실험과 무관치 않다고 생각된다.

Table 3. Lipid composition of non-polar lipid fraction in cockle shell products (% of total lipid)

	MG	FS	FFA	TG	SE
Raw meat	2.7	11.4	10.6	63.8	11.5
Cooked meat	3.6	3.8	19.5	60.3	12.8
Cooked meat extracts	4.7	8.5	17.4	54.3	15.1

MG: monoglyceride, FS: free sterol, FFA: free fatty acid, TG: triglyceride, SE: sterol ester

새조개 생육과 자숙육 및 자숙액즙의 극성지질 획분을 분리, 동정하여 정량한 결과를 Table 4에 나타내었다. 각 시료간에 공통으로 가장 많이 함유된 성분은 phosphatidyl choline으로서 생육에 53.1%, 자숙육에 47.0%, 자숙액즙에 32.8%였고 다음이 phosphatidyl ethanolamine으로서 생육에 32.9%, 자숙육에 30.6%, 자숙액즙에 25.1%였다. 또한, sphingomyelin이 생육에 6.0%, 자숙육에 14.1%, 자숙액즙에 15.3% 함유되었으며 미동정물질도 생육에 8.0%, 자숙육에 8.3%, 자숙액즙에 26.8% 존재하고 있으며 특히, 액즙에 많이 함유되어 생육과 자숙육에 비해 대조적이었다. 이것으로 새조개 극성지질의 주성분은 phosphatidyl choline과 phosphatidyl ethanolamine인 것을 확인할 수 있었으며, 조 등(1976;

1982)은 북방조개, 소라, 가리비의 인지질구성은 phosphatidyl choline과 phosphatidyl ethanolamine이 주성분을 이루고 있다고 하였다.

자숙육은 생육에 비해 함량의 변화에는 큰 차이가 없으나 자숙함에 따라 phosphatidyl choline과 phosphatidyl ethanolamine이 다소 감소하였는데 이것은 자숙중의 약간의 산화에 의한 결과라고 추정된다. 그리고 미동정물질은 lysophospholipid라 추정되는데 일반적으로 어육은 lysophospholipidase의 활성이 phospholipase의 활성보다 대단히 강하여(座間, 1970) 어육중에서 lysophospholipid의 축적을 인지할 수 없기 때문이라 생각된다.

Table 4. Lipid composition of polar lipid fraction in cockle shell products

	(% of total lipid)			
	SM	PC	PE	UK
Raw meat	6.0	53.1	32.9	8.0
Cooked meat	14.1	47.0	30.6	8.3
Cooked meat extracts	15.3	32.8	25.1	26.8

SM: sphingomyelin, PC: phosphatidyl choline, PE: phosphatidyl ethanolamine, UK: unknown

### 새조개의 지방산조성

#### 1. 생육의 지방산조성

새조개 생육의 총지질, 비극성지질 및 극성지질을 구성하고 있는 지방산 조성은 Table 5에 나타내었는데, 이 경우 총지질의 지방산은 20:5(n-3)가 20.5%, 22:6(n-3)가 19.6%, 16:0(15.4%) 및 18:0(9.8%)의 순으로 구성지방산의 주성분을 이루고 있으며, 그 외에 22:5(n-6), 14:0, 18:3(n-3)도 함유되어 이들이 주체를 이루고 있었다. 그러나 18:2(n-3)는 흔적만 보여 특이하였다. 또한, polyene산(62.8%), 포화산(34.1%) 및 monoene산(3.1%)의 순이었고 포화산에는 16:0, monoene산에는 18:1, 그리고 polyene산은 20:5(n-3)이 각각 주성분을 이루고 있었다.

이것은 윤 등(1986)이 굴, 피조개(5월산) 및 진주담치의 총지질을 구성하는 주요지방산은 16:0, 20:5, 16:1 및 22:6이라고 한 보고와 비교시 본시료와 비슷하였으며 굴, 피조개 및 진주담치에는 포화지방산인 16:0의 함량이 가장 많았으나 새조개에는 polyene산인 20:5(n-3)가 가장 많이 함유되어 차이를 보였다.

하 등(1989)이 총무산 및 여수산 피조개육의 총지질을 구성하는 주요지방산은 16:0, 18:1, 22:6, 20:2 및 20:5이고, polyene산, 포화산 및 monoene산의 순으로 polyene산의 함량이 가장 많았다는 보고와는 일치하였으며, 김 등(1986)의 꼬막류의 근육과 내장의 주요지방산은 16:0, 16:1, 18:0, 18:1, 20:5산이라는 보고와 비슷하였다. 일반적으로 해산동물유에는 탄소수 20미만의 n-3계열의 고도불포화산을 다량으로 함유하는 것이 특징으로서 EPA(20:5n-3)와 DHA(22:6n-3)가 주요지방산이라는 것을 고려시 본시료와 잘 일치하고 있다(鴻巢, 1984).

비극성지질의 지방산은 20:5(n-3)가 22.1%, 16:0가 18.4%, 22:6(n-3)가, 15.9% 18:0가 7.7% 및 14:0가 6.9%의 순으로 구성지방산의 주성분을 이루며 그외에 18:3(n-3), 20:4(n-6), 22:5(n-6) 및 18:1도 상당량 함유되어 주체를 이루고 있었다. 또한, polyene산(57.1%), 포화산(35.9%) 및 monoene산(7.0%)의 순이었고 포화산, monoene산 및 polyene산을 구성하는 주요지방산은 총지질과 동일하였다. 이와 같은 결과는 굴의 중성지질을 구성하는 주요지방산은 16:0, 22:5, 20:5이고, 피조개는 16:0, 20:5, 16:1이며 진주담치는 16:0, 20:5, 16:1이다(윤 등, 1986)라고 하여 본시료의 지방산조성과 유사하였다. 그러나, 굴, 피조개(5월산) 및 진주담치(윤 등, 1986)에 함유된 중성지질의 분포는 포화산, polyene 및 monoene산의 순이었고 8월산 피조개(문, 1992)는 포화산, monoene산, polyene산의 순으로 본시료와 일치하지 않았다. 또한, 가리비(Hayashi and Yamada, 1975)의 중성지질의 지방산중 비교적 함유율이 높은 것은 14:0, 16:0, 18:0, 16:1, 18:1, 20:5, 22:6이라는 보고와도 거의 유사하였다.

극성지질의 지방산은 20:5(n-3)가 22.4%, 22:6(n-3)가 20.7%, 16:0가 15.5% 및 18:0가 10.3%의 순으로 구성지방산의 주성분을 이루고 있으며, 그 외에 22:6(n-6), 20:4(n-6), 14:0, 18:3(n-3)도 함유되어 주체를 이루고 있었다. 또한, polyene산(63.7%), 포화산(31.4%) 및 monoene산(4.8%)의 순이었고 비극성지질에 비해 polyene산의 비율이 다소 높았으나 포화산의 비율은 다소 낮았다. 이와같은 결과는 문(1992)이 피조개(8월산)의 극성지질의 지방산조성중 함량이 특히 많은 것은 16:0, 18:2, 20:5 및 22:6으로 이들 4종의 지방산이 58.16%를 차지하고 특히, 18:2가 12.1%나 차지한다 하였으나 새조개 생육에는 흔적만 보여 특이하였다. 윤 등(1986)은 굴의 인지질을 구성하는 주요지방산은 16:0, 20:5, 22:6이라고 하여 새조개와 유사하였으나, 피

조개(5월산)는 16:0, 20:5, 22:1, 14:0이며, 진주담치는 16:0, 20:5, 18:3이 주종을 이룬다고 하여 차이를 보였다. 이와같은 차이는 패류의 환경온도(Ueda, 1974), 섭취하는 먹이(Hayashi and Yamada, 1975), 서식지 등과 관련이 있을 것으로 추정된다.

Table 5. Fatty acids composition of lipids from raw meat of cockle shell (Area %)

Fatty acid	TL	NL	PL
14:0	5.9	6.9	4.4
15:0	0.7	0.7	0.6
16:0	15.4	18.4	15.5
17:0	2.3	2.2	0.6
18:0	9.8	7.7	10.3
Saturates	34.1	35.9	31.4
16:1	0.5	2.8	2.7
18:1	2.1	3.8	1.8
24:1(n-9)	0.5	0.4	0.3
Monoenes	3.1	7.0	4.8
18:2(n-6)	trace	trace	trace
18:3(n-3)	3.9	4.8	3.8
18:4(n-6)	1.9	1.0	1.6
20:4(n-3)	2.4	2.2	2.4
20:4(n-6)	5.1	4.7	4.9
20:5(n-3)	20.5	22.1	22.4
22:5(n-3)	2.6	2.3	2.1
22:5(n-6)	6.8	4.1	5.9
22:6(n-3)	19.6	15.9	20.7
Polyenes	62.8	57.1	63.7

TL: total lipid, NL: non-polar lipid, PL: polar lipid, trace: below to 0.1%

## 2. 자숙육의 지방산조성

새조개 자숙육의 총지질, 비극성지질 및 극성지질을 구성하고 있는 지방산조성은 Table 6과 같다. Table 6에서와 같이 총지질의 지방산은 20:5(n-3)가 25.4%, 16:0가 17.1%, 22:6(n-3)가 11.5% 및 18:0가 9.2%의 순으로 구성지방산의 주성분을 이루고 있으며, 그 외에 22:6(n-3), 14:0, 16:1, 18:3(n-3) 및 20:4(n-6)도 함유되어 이들이 주체를 이루고 있었으나 생육의 총지질에서와 같이 18:2(n-6)가 자숙육에도 흔적만 보였다. 또한 polyene산(59.2%), 포화산(33.5%) 및 monoene산(7.3%)의 순으로 생육의 총지질의 분포상태와 비슷하였으나 자숙함에 따라 총지질의 변화는 생육에 비해 polyene산과 포화산의 함량비율이 다소 감소하였고 monoene산의

함량비율이 다소 증가하였다.

비극성지질의 지방산은 20:5(n-3)가 26.4%, 16:0가 20.1%, 16:1가 10.0% 및 22:6(n-3)가 8.7%의 순으로 구성지방산의 주성분을 이루고 있으며, 그 외에 18:3(n-3), 18:0, 20:4(n-6), 18:1도 함유되어 주체를 이루고 있어 생육의 비극성지질과 유사한 경향이며, 생육의 비극성지질과 같이 polyene산의 함량비율(52.2%)이 가장 높았고 다음이 포화산(33.4%), monoene산(14.4%)순이었으며 자숙에 따른 비극성지질의 변화는 총지질의 변화와 비슷하였다.

극성지질을 구성하고 있는 지방산조성은 생육의 극성지질의 지방산조성과 유사하였고, 극성지질의 분포상태는 생육의 극성지질과 유사하였다. 그리고, 자숙육의 극성지질을 생육의 극성지질과 비교시 polyene산은 증가하였고 포화산과 monoene산은 감소하여 자숙육과 생육의 총지질과 비극성지질과는 다소의 차이를 보였다. 새조개 생육과 자숙육 전체적으로 보아 자숙육은 생육에 비해 polyene산 경우 20:5(n-3)이 증가하는 반면 22:6(n-3)는 감소하는 경향이거나, 포화산의 경우 16:0는 증가하는 반면 18:0는 감소하는 경향을 보였다.

Table 6. Fatty acids composition of lipids from cooked meat of cockle shell (Area %)

Fatty acid	TL	NL	PL
14:0	5.9	7.0	2.9
15:0	0.6	0.7	0.3
16:0	17.1	20.1	12.4
17:0	0.7	0.8	2.2
18:0	9.2	4.8	11.6
Saturates	33.5	33.4	29.4
16:1	5.1	10.0	2.0
18:1	1.4	4.0	1.4
24:1(n-9)	0.8	0.4	0.6
Monoenes	7.3	14.4	4.0
18:2(n-6)	trace	trace	trace
18:3(n-3)	4.9	6.7	3.4
18:4(n-6)	1.5	0.6	3.8
20:4(n-3)	2.7	2.0	3.4
20:4(n-6)	4.8	4.0	5.9
20:5(n-3)	25.4	26.4	26.1
22:5(n-3)	1.7	0.9	2.2
22:5(n-6)	6.7	2.9	7.3
22:6(n-3)	11.5	8.7	14.5
Polyenes	59.2	52.2	66.6

3. 자숙액즙의 지방산조성

새조개 자숙액즙의 총지질, 비극성지질 및 극성지질을 구성하고 있는 지방산조성은 Table 7과 같으며, 총지질을 구성하는 지방산조성은 생육과 자숙육의 경우와 유사하였다. 그러나, 20:5(n-3)과 22:6(n-3)을 주체로 하는 polyene산의 비율이 생육이나 자숙육에 비해 낮았으며, 16:0을 주체로 하는 포화산의 비율이 높았다.

자숙액즙의 비극성지질과 극성지질을 구성하는 지방산조성도 생육과 자숙의 경우와 비슷하였다. 20:5(n-3)의 함량비율은 비극성지질과 극성지질 모두 생육과 자숙육에 비해 다소 낮으나 22:6(n-3)은 자숙액즙의 비극성지질이 자숙육의 비극성지질에 비해 그 비율이 훨씬 높았고, 고도불포화산인 20:5(n-3)와 22:6(n-3)의 합한 비율이 포화지방산중 22~45%나 차지하여 영양학적으로 손색이 없는 식품으로 사료된다. 구 등(1986)은 잉어 자숙액즙의 불포화지방산의 함량이 포화지방산 함량보다 28~48% 정도라고 하여 본시료와 유사하였으나, 잉어 자숙액즙중의 불포화지방산의 구성산은 18:1, 16:1, 18:2, 20:2순이었고, 특히, 18:1의 함량이 현저하게 높아 새조개 액즙과는 매우 상이하였으나, 포

Table 7. Fatty acids composition of lipids from cooked meat extracts of cockle shell (Area %)

Fatty acid	TL	NL	PL
14:0	4.8	2.3	3.3
15:0	0.7	0.4	0.5
16:0	20.8	11.1	19.0
17:0	0.7	0.9	1.6
18:0	9.9	14.4	12.9
Saturates	36.9	29.1	37.3
16:1	5.2	2.6	2.0
18:1	17.2	2.6	2.9
24:1(n-9)	0.2	3.4	3.4
Monoenes	22.6	8.6	8.3
18:2(n-6)	trace	trace	trace
18:3(n-3)	4.2	3.8	3.5
18:4(n-6)	0.5	2.7	1.6
20:4(n-3)	2.1	1.5	3.2
20:4(n-6)	4.3	1.4	5.9
20:5(n-3)	15.5	17.1	19.5
22:5(n-3)	2.2	1.8	2.8
22:5(n-6)	3.7	5.9	5.4
22:6(n-3)	8.0	28.1	12.5
Polyenes	40.5	62.3	54.4

화산은 16:0, 18:0, 14:0순으로 함량이 많다고 하여 새조개의 자숙액즙과 유사하였다.

이상의 결과로 새조개의 지방산은 다른 패류에 비해 생육, 자숙육, 자숙액즙 모두 EPA와 DHA가 특히 많이 함유되어 청소년의 성장과 뇌의 활동에 대단히 유용하며 성인병 예방에도 큰 도움을 주리라 생각된다.

요 약

여수지방에서 많이 생산될 뿐아니라 새로운 양 식품종으로 대량생산이 가능한 새조개의 식품학적 인 품질을 구명하기 위하여 새조개의 생육과 자숙육, 그리고 자숙액즙의 일반성분, 지질조성 및 지방산조성 등의 차이를 분석하여 비교, 검토하였다.

자숙육의 수분이 생육보다 다소 적었고 조단백질 및 조회분은 수분과는 반대로 생육보다 약간 증가하였으며 조지방은 약간 감소하였고 glycogen은 차이가 없었다. 휘발성염기질소량은 생육의 경우 1.8mg%로 양호하였으며 자숙시 3.7mg%로 약간 증가하였다.

생육과 자숙육 및 자숙액즙의 총지질조성은 각각 비극성지질이 25.4%, 22.4% 및 48.7%, 극성지질이 74.6%, 77.6% 및 51.3%로 대부분 극성지질로 구성되어 있었다. 비극성지질의 성분은 triglyceride 및 free fatty acid, 극성지질은 phosphatidyl choline 과 phosphatidyl ethanolamine이 주성분이었다. 총지질과 비극성지질 및 극성지질을 구성하고 있는 지방산조성은 생육, 자숙육, 자숙액즙 모두가 20:5(n-3), 22:6(n-3), 16:0 및 18:0 등이 주성분을 이루고 있었고 20:5(n-3)와 22:6(n-3)을 주체로 하는 polyene산의 비율이 훨씬 높았다. 자숙육은 생육에 비해 polyene산 경우 20:5(n-3)이 증가하는 반면 22:6(n-3)은 감소하는 경향이고 포화산의 경우 16:0는 증가하나 18:0는 감소하는 경향을 보였다. 자숙액즙에는 20:5(n-3)과 22:6(n-3)을 주체로 하는 polyene산의 비율이 생육이나 자숙육에 비해 낮았으나 16:0을 주체로 하는 포화산의 비율이 높았다.

감사의 글

본 연구는 1992년도 지역개발연구과제 학술연구 조성비에 의해 일부 이루어졌으며 이에 감사를 드린다.



참 고 문 헌

- Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipids extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37, 911~917.
- Hamilton, J. G. and K. Conail. 1988. Rapid separation of neutral lipids, free fatty acids and polar lipids using prepacked silica sep-pack columns. *Lipids*, 23, 1146~1149.
- Hayashi, K. and M. Yamada. 1975. Studies on the lipids of shell-fish V. On the component fatty acids in the giant ezo scallop. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 26, 182~191.
- Komata, Y. 1964. Studies on the extractive of 'Uni' - IV. Taste of each component in the extractives. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 30, 749~756.
- Metcalfe, L. D. 1960. Rapid preparation fatty acid esters from lipid for gas chromatography analysis. *Anal. Chem.* 38, 514.
- Takagi, I. and W. Simidu. 1962. Studies on muscle of aquatic animals-XXXIV. Constituents and attractive nitrogens in a few species of shell-fish. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 28(12), 1192.
- Ueda, T. 1974. Changes in the fatty acid composition of short neck clam with reference to environmental mud temperature. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 40, 949~957.
- 구미현·송정자. 1986. 잉어육과 잉어 자숙즙의 아미노산 및 지방산 조성의 변화. *한국영양식량학회지* 15, 222~228.
- 김귀식·하봉석. 1986. 꼬막류의 지질조성에 관한 연구. 제1보 꼬막류의 근육 및 내장의 지방산과 sterol조성의 비교. *경상대학교 농업연구소보* 20, 164~169.
- 김동수·이영철·김영동·김영명. 1988. 열수추출에 의한 어패류 추출물의 제조 및 품질. *한국식품과학회지* 20, 385~391.
- 권선언. 1992. 새조개(1). 새어민, 서울, pp. 116~117.
- 문숙임. 1992. 피조개 지질 및 지방산 조성에 관한 연구. *한국영양식량학회지* 21, 436~442.
- 박구병·고관서·유성규·이용호. 1984. 수산사전. 형설출판사, 서울, p. 253.
- 박후근. 1990. 생선회 맛있게 먹는 법 (5)-패류 및 극패류, 수산계, 6(2), 52~58.
- 손양옥·하봉석. 1983. 3종 패류의 지질 조성에 관한 연구. *한국영양식량학회지* 12, 407~419.
- 오광수·정영훈·이태현·안창범·이용호. 1986. 개발 건조중의 지방질성분의 변화. *한국식품과학회지* 18, 153~157.
- 윤병선. 1992. 변질되어 가는 수산물 수입. *현대해양사*, 서울, pp. 33~37.
- 윤호동·변한석·천석조·김선봉·박영호. 1986. 굴, 피조개 및 진주담치의 지질조성에 관한 연구. *한국수산학회지* 19, 321~326.
- 윤호동·변한석·김선봉·박영호. 1986. 피빨고등과 전복의 지질조성에 관한 연구. *한국수산학회지* 19, 446~452.
- 이용호·하재호·차용준·오광수·권철성. 1984. 진주담치 및 마른 멸치분말 수우프의 제조. *한국수산학회지* 17, 299~305.
- 이용호·허우덕. 1992. 재첩의 정미성분에 관한 연구. *부산수대연보* 20, 31~46.
- 일본식품공업학회. 1982. 식품분석법. 동경. pp. 189~191.
- 일본후생성. 1960. 식품위생지침 - I. 휘발성염기질소. p. 30.
- 조용계·Hata, M. 1976. 북방조개의 유지에 관한 연구. *한국수산학회지* 9, 195~202.
- 조용계·박수진·안철우. 1982. 재첩의 지질에 관한 연구. *한국수산학회지* 15, 94~98.
- 하봉석. 1982. 수산물의 지질에 관한 연구(제4보). 두족류의 근육 지질 성분에 대하여. *한국수산학회지* 15, 59.
- 하봉석·강동수·김용관·김귀식. 1989. 서식 환경요인에 따른 피조개육의 carotenoid 색소와 지질성분의 변화. *한국영양식량학회지* 18, 71~92.
- 한국수산회. 1991. 수산연감. p. 326.
- 藤野安彦. 1987. 脂質分析法入門. 學會出版センター. 東京. p. 85.
- 座間宏一. 1970. 水産動物リン脂質の酸化. *日本水産學會誌* 36, 826~828.
- 鴻巢章二. 1984. 水産食品と營養. 恒星社厚生閣, 東京. p. 54.

1993년 2월 5일 접수  
1993년 3월 6일 수리