

## 식용달팽이와 왕우렁이의 지방산 조성

박일웅<sup>†</sup> · 김충기\*

전북산업대학 식품공학과  
\*전북대학교 식품공학과

### Fatty Acid Composition of *Achatina fucica* Bowdich and *Ampullarius insularus*

Il-Woong Park<sup>†</sup> and Choong-Ki Kim\*

Dept. of Food Science and Technology, Kunsan Sanup University, Kunsan 573-400, Korea  
\*Dept. of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Chonju 560-756, Korea

#### Abstract

The lipid compositions of total lipid extracted from the flesh divided into albinic type and melanic type of culture shellfishes, i.e. *Achatina fucica* Bowdich, *Ampullarius insularus* were compared. Total lipid contents of shellfishes were 1.11~3.25%, the levels were appeared higher in *Ampullarius insularus* than *Achatina fucica* Bowdich, and in albinic type than melanic type. It was found that the contents of neutral lipids (31.79~40.60%) and phospholipids (50.95~62.12%) were high, while that of glycolipids (4.84~9.47%) were low. The major fatty acids in total lipid of each sample were C<sub>18:2</sub> (11.92~14.37%), C<sub>18:1</sub> (12.34~13.64%), C<sub>20:4</sub> (11.03~13.74%), C<sub>16:0</sub> (7.45~15.39%) and C<sub>18:0</sub> (7.34~11.80%) and additionally C<sub>20:2</sub> (9.62~10.19%) in *Achatina fucica* Bowdich, and the major fatty acid composition in total lipids of each sample showed no significant differences between albinic type and melanic type, respectively. Particularly the content of C<sub>16:0</sub> in total lipids was shown more abundant in *Ampullarius insularus* and that of C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:2</sub> in *Achatina fucica* Bowdich. The content of polyene acids in total lipids occupied higher level in *Achatina fucica* Bowdich but C<sub>22:6</sub> was almost detected, and observed relatively higher amounts in *Ampullarius insularus*. The main fatty acids in neutral lipid of *Achatina fucica* Bowdich were C<sub>18:2</sub> (16.80~17.74%), C<sub>20:2</sub> (12.15~12.59%), C<sub>18:1</sub> (9.79~10.37%), C<sub>18:0</sub> (7.71~12.43%) and C<sub>16:0</sub>, C<sub>20:4</sub> and additionally C<sub>18:3</sub> (20.90%) was shown predominant in melanic type and the level of polyene acid highest in neutral lipids. The neutral lipids in each type of *Ampullarius insularus* were mainly composed of C<sub>16:0</sub> (16.96~17.46%), C<sub>18:1</sub> (13.79~13.95%) and C<sub>18:2</sub> (12.90~15.70%) and additionally it chiefly consisted of C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:4</sub> and C<sub>22:6</sub>. The major fatty acids in each type of glycolipids were C<sub>18:2</sub> (19.01~19.72%), C<sub>16:0</sub> (12.89~18.76%) and C<sub>18:0</sub> (12.68~17.52%) and additionally C<sub>18:1</sub> in *Achatina fucica* Bowdich, but C<sub>22:1</sub> was detected in relatively higher level by 6.95% in albinic type only. The major fatty acids in glycolipids were C<sub>18:2</sub> (12.46~18.21%), C<sub>16:0</sub> (10.43~18.48%), C<sub>20:1</sub> (10.51~14.59%), C<sub>20:4</sub> (8.24~12.34%) and additionally it chiefly consisted of C<sub>18:0</sub> and C<sub>18:1</sub> in *Ampullarius insularus*. The fatty acid composition in phospholipids of each sample was very resembled to total lipids, respectively.

**Key words :** *Achatina fucica* Bowdich, *Ampullarius insularus*, total lipid, fatty acid

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

## 서 론

양식기술의 발달과 보급으로 어패류의 생산 및 소비가 크게 늘 것으로 전망<sup>1)</sup>되는 가운데 담수산 패류로는 옛부터 다슬기나 논우렁이 등을 식용 또는 약용으로 이용하여 왔으나 근래에는 식용을 목적으로한 열대산 달팽이와 왕우렁이의 인공양식이 농가소득 증대를 위한 유망 부업의 하나로 알려져 있다<sup>2,3)</sup>.

현재 국내 농가에서 양식되고 있는 이들 패류는 그 종묘를 주로 일본이나 대만 등지에서 이식한 개량형으로, 원래 식용달팽이는 그 원산지가 동아프리카<sup>4)</sup>이며 25~32℃의 기온과 70~90%의 습도를 서식최적조건<sup>5)</sup>으로 하는 고온다습성, 雜食性 陸貝의 일종이고, 왕우렁이는 남미가 원산지로서 23~30℃의 수온을 서식최적온도로 하는 잡식성 패류<sup>3)</sup>로, 이들 각각은 다시 貝肉 색채별로 황백육(albinic type)과 흑육(melanic type)으로 구분할 수 있다. 세계 도처에 분포된 이들 패류는 고급 식품원료<sup>3,5)</sup>로서 특히 식용달팽이는 프랑스, 스페인, 중국, 일본, 대만 등지에서는 강장, 강정식<sup>6)</sup>으로도 널리 이용되고 있으며, 또한 민간 약재로서도 이용이 되고 있는데 왕우렁이는 황달, 위궤양, 악성종양 등<sup>3)</sup>에, 달팽이는 천식, 치질, 종기 및 소갈 등<sup>6,7)</sup>에 효험이 있는 것으로 소개되고 있다. 최근 국내에서도 호텔, 전문음식점, 백화점 등에서 이들 패류의 생체 또는 통조림 형태의 수요가 점점 추세<sup>3,5)</sup>이며 냉동, 건육등 기타 가공품 개발도 전망된다.

이에 본 실험에서는 이들 패류의 식품영양학적 기초자료로, 특히 온도, 수심 등의 생육조건 및 먹이 등과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있고, 또한 최근 식품생화학적면에서 새로운 평가대상이 되고 있는 지방산 조성을 비교 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용한 패류중 식용달팽이(*Achatina fucica* Bowdich) 2종, 즉 황백육(albinic type; 殼長 6.1~9.0cm, 체중 32~55g)과 흑육(melanic type; 殼長 7.0~8.2cm, 체중 41~62g) 및 왕우렁이(*Ampullarius insularis*) 2종, 즉 황백육(albinic type; 殼長 3.4~5.

2cm, 체중 13~27g)과 흑육(melanic type; 殼長 3.7~5.0cm, 체중 15~30g)은 전북 김제군 봉남면 소재 농가 양식장에서, 1990년 10월 각각 살아 있는 채로 구입하여 실험실에 운반후 세척, 탈각하여 오물과 물기를 제거한 다음 내장을 함유한 貝肉을 0.3mm polyethylene 겹주머니에 넣어 -20℃에 동결, 저장하여 두고 시료로 사용하였다.

### 지질의 추출 및 정제

세절한 시료를 homogenizer로 약 2분간 균질화한 후 여기에 chloroform : methanol(2 : 1, v/v) 혼합용액을 시료 무게의 2배량 가하여 암소에서 1주야 침지 방치한 다음, Bligh와 Dyer법<sup>8)</sup>으로 총지질을 추출하고 감압농축한 후 Folch 등<sup>9)</sup>의 방법에 따라 정제하였다.

### 중성지질과 극성지질의 분획 및 정량

정제된 총지질을 Rouser 등<sup>10)</sup>의 방법에 따라 silicic acid column chromatography(SCC)에 의하여 chloroform 200ml로 중성지질을, acetone 400ml로 당지질을, methanol 200ml로 인지질을 각각 분획하였다. 이들 지질 분획을 감압농축하여 용매를 제거한 후 중량법에 의하여 함량을 계산하였다.

### 지방산 분석

정제된 총지질과 SCC에 의해 분리된 각 지질을 Metcalf 등<sup>11)</sup>의 방법에 따라 14% BF<sub>3</sub>-methanol(Sigma)을 사용하여 methylester화 시킨 후 n-heptane으로 추출하여 GLC 분석용 시료로 하였다. 기기는 검출기로서 FID가 부착된 Hewlett-Packard 5880A 및 5880A integrator를 사용하였고, column은 SP 2340 fused silica capillary(30m×0.25mm ID)를 사용하였다. Column 온도는 150℃에서 5분간 유지 후 210℃까지 4℃/min 속도로 승온한 다음 210℃에서 15분간 유지하였고 주입구 및 검출기 온도는 250℃로 하였다. Carrier gas는 N<sub>2</sub> gas를 1.2ml/min로 하였으며 split mode는 30 : 1이었다. 각 지방산의 동정은 동일조건에서 표준지방산 ester(Nuchek제와 Supelco 제의 지방산 methylester standard mixture)의 머무름 시간과 비교하여 확인, 각 peak의 면적을 총 면적에 대한 백분율로 표시하였다.

## 결과 및 고찰

### 총지질, 중성지질 및 극성지질의 함량

4종 패류의 총지질 및 SCC에 의하여 분리한 중성지질, 당지질, 인지질 분획의 함량은 Table 1과 같다.

**Table 1. Contents of total lipid and each lipid classes from shellfishes**

	<i>Achatina fucica</i> Bowdich		<i>Ampullarius</i> <i>insularis</i>	
	A.T. <sup>1)</sup>	M.T. <sup>2)</sup>	A.T.	M.T.
Total lipid*	2.70	1.11	3.25	2.64
Neutral lipid**	32.25	33.04	31.79	40.60
Glycolipid**	7.88	4.84	9.47	8.45
Phospholipid**	59.87	62.12	58.74	50.95

<sup>1)</sup> A.T. : albinic type

<sup>2)</sup> M.T. : melanic type

\* % in wet base \*\*% of total lipid

양식패류인 식용달팽이와 왕우렁이의 총지질함량은 1.11~3.25%로, 왕우렁이의 지질함량이 식용달팽이보다 높고, albinic type가 melanic type보다 다소 높게 나타났다. 시료 채취의 지역 및 시기가 동일함에도 지질함량에 이같은 차이를 보이는 것은 임과 山田 등<sup>12)</sup>, 윤 등<sup>13)</sup>의 보고에서와 같이 특히 배합사료등 식이의 조성과 온도 및 기타 서식환경과도 밀접한 관련이 있을 것으로 생각된다.

한편 총지질을 SCC로 분획한 결과는 4종의 패류 모두 중성지질의 함량이 31.79~40.60% 인데 비해서 극성지질 함량은 59.40~68.21%로 이들 貝肉에는 극성지질 함량이 월등히 높음을 알 수 있다. 특히 인지질은 식용달팽이, albinic type의 왕우렁이에 많은 반면 중성지질은 melanic type의 왕우렁이에 다소 많았다. 또한 당지질은 4.84~9.47%로 미량이었으며, 특히 melanic type의 식용달팽이에서 낮게 나타났다.

이와같은 결과는 上田 등<sup>14)</sup>이 바지락 (*Tapes philippinarum*) 육질의 총지질중 50% 이상이 극성지질이라고 한것과 전북 貝肉 지질중 인지질이 67.4%로 그 대부분을 차지한다는 조 등<sup>15)</sup>의 결과와는 비슷한 경향인 반면 담수산 어류의 근육에는 중성지질이 극성지질보다 그 함량이 월등히 높다는 하 등<sup>16)</sup>의 보고와 중성지질 함량이 극성지질 함량보다 높게 나타난 피빨고등<sup>13)</sup> 및 굴, 소라, 후루미재첩<sup>17)</sup>과는 상이하였다.

### 총지질의 지방산 조성

총지질의 지방산 조성을 GLC로 분석한 결과는 Table 2와 같다.

4종의 시료 모두 총지질중 polyene산의 비율이 높은 것이 특징이었는데, 특히 식용달팽이는 총지질의 거의 절반인 47.94~51.55%를 차지하여 왕우렁이의 41.07~43.52% 보다 높게 나타났다. Monoene산은 각 시료별로 약간의 차이는 있으나 26.41~28.93%로 거의 유사하였고, 포화산은 식용달팽이의 경우 monoene산 함량 보다 다소 낮은 20.51~22.36%를 보인 반면 왕우렁이는 26.35~29.45%로 monoene산 함량과 거의 비슷하였다.

**Table 2. Fatty acid composition of total lipids from shellfishes (expressed as peak area %)**

	<i>Achatina fucica</i> Bowdich		<i>Ampullarius</i> <i>insularis</i>	
	A.T. <sup>1)</sup>	M.T. <sup>2)</sup>	A.T.	M.T.
C <sub>14:0</sub>	0.41	trace	3.15	2.50
C <sub>15:0</sub>	0.38	trace	0.72	0.53
C <sub>16:0</sub>	7.60	7.45	15.30	14.23
C <sub>17:0</sub>	1.65	1.71	1.95	1.40
C <sub>18:0</sub>	11.80	11.35	7.91	7.34
C <sub>20:0</sub>	trace	—	trace	—
C <sub>22:0</sub>	0.52	0.21	0.42	0.35
<b>Total</b>	<b>22.36</b>	<b>20.51</b>	<b>29.45</b>	<b>26.35</b>
C <sub>16:1(ω-7)</sub>	1.07	0.62	0.63	0.72
C <sub>18:1(ω-9)</sub>	12.97	12.43	8.37	9.03
C <sub>18:1(ω-7)</sub>	0.66	—	4.25	3.31
C <sub>20:1(ω-11)</sub>	4.12	4.09	6.48	7.04
C <sub>20:1(ω-9)</sub>	1.20	1.04	1.02	0.66
C <sub>22:1(ω-9)</sub>	1.08	1.13	3.00	2.82
C <sub>24:1(ω-9)</sub>	6.70	7.10	4.21	4.68
C <sub>24:1(ω-6)</sub>	trace	—	0.39	0.67
<b>Total</b>	<b>27.80</b>	<b>26.41</b>	<b>28.35</b>	<b>28.93</b>
C <sub>18:2(ω-6)</sub>	14.37	13.91	11.92	12.41
C <sub>18:3(ω-3)</sub>	1.65	5.51	2.73	2.80
C <sub>20:2(ω-6)</sub>	10.19	9.62	3.74	4.64
C <sub>20:3(ω-6)</sub>	3.02	2.54	0.90	0.88
C <sub>20:4(ω-6)</sub>	13.74	13.72	11.03	11.43
C <sub>20:5(ω-3)</sub>	3.25	2.82	1.08	1.28
C <sub>22:4(ω-6)</sub>	0.67	3.43	3.74	4.29
C <sub>22:5(ω-3)</sub>	0.53	trace	1.83	1.98
C <sub>22:6(ω-3)</sub>	0.52	trace	4.10	3.81
<b>Total</b>	<b>47.94</b>	<b>51.55</b>	<b>41.07</b>	<b>43.52</b>
<b>UNK</b>	<b>1.90</b>	<b>1.33</b>	<b>1.15</b>	<b>1.20</b>

<sup>1)</sup> A.T. : albinic type

<sup>2)</sup> M.T. : melanic type

총지질을 구성하는 각 시료별 지방산 조성은 식용 달팽이의 경우 C<sub>18:2</sub> (13.91~14.37%), C<sub>20:4</sub> (13.72~13.74%), C<sub>18:1</sub> (12.43~13.63%), C<sub>18:0</sub> (11.35~11.80%) 및 C<sub>20:2</sub> (9.62~10.19%)이 주요 구성지방산으로 나타나 albinic type과 melanic type과의 주요 지방산 조성은 대체로 유사하였으나 albino type에서 C<sub>18:3</sub>, C<sub>22:4</sub>가 각각 1.65%, 0.67%인데 비해 melanic type에서는 5.51%, 3.43%로 다소의 차이를 보였다. 왕우렁이 역시 albinic type과 melanic type의 구성지방산 조성이 거의 유사하여 C<sub>16:0</sub>(14.23~15.30%), C<sub>18:1</sub>(12.34~12.62%), C<sub>18:2</sub>(11.92~12.41%) 및 C<sub>20:4</sub>(11.03~11.43%)가 주요지방산으로서 식용달팽이에 비해 C<sub>16:0</sub>은 월등히 높았지만 C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:2</sub>는 매우 낮아 대조적이었고, 또한 식용달팽이에서 거의 검출되지 않은 C<sub>22:6</sub>이 왕우렁이에서 3.81~4.10%를 나타내 특이한데 이러한 현상은, 왕우렁이는 수중서식이나 식용달팽이는 거의 육수에 가깝고 또한 서식 온도와 배합사료의 조성 등이 다른 것과 관련이 있을 것으로 생각된다.

한편 이들 시료의 주요지방산에 대한 분석 결과는 山田과 林 등<sup>18)</sup>이 22종의 어류 및 연체동물의 체유 또는 간유의 구성지방산중 특히 C<sub>16:1</sub>과 C<sub>18:1</sub>의 함량을 포함한 monoene산이 주성분을 이룬다는 것과, 포화산 C<sub>16:0</sub> 함량이 C<sub>16:1</sub>, C<sub>18:1</sub> 등의 monoene산 함량보다 훨씬 높은 경향임을 나타내 보인 新間과 田口 등<sup>19)</sup>의 9종의 패육에 관한 보고와는 상이하였으나, 汽水나 담수어류에 EPA(C<sub>22:5</sub>)와 DHA(C<sub>22:6</sub>) 등 ω-3계 고도불포화지방산이 절대적으로 적고 C<sub>18:1</sub>, C<sub>18:2</sub>, C<sub>18:3</sub> 등은 해산어류에 비해 훨씬 많은 특징이 있다는 新間 등<sup>20)</sup>의 보고와는 유사하였으며 보통 수산동물에 소량 존재하는 것으로 알려진 C<sub>20:4</sub>가 이들 담수산 패류에 비교적 높은 함량을 나타내 특이하였다.

중성지질의 지방산 조성

중성지질의 구성지방산을 분석한 결과는 Table 3과 같다.

4종의 시료 모두 총지질에서와 같이 polyene산 함량이 많았으며 특히 식용달팽이에서 그 함량이 52.11~64.61%로 가장 높게 나타났다.

한편, 주요지방산 조성에서 식용달팽이는 왕우렁이의 pattern과는 다소 차이가 있어 albinic type에서는

Table 3. Fatty acid composition of neutral lipids from shellfishes (expressed as peak area %)

	<i>Achatina fucica</i> Bowdich		<i>Ampullarius</i> <i>insularis</i>	
	A.T. <sup>1)</sup>	M.T. <sup>2)</sup>	A.T.	M.T.
C <sub>14:0</sub>	0.56	—	3.51	3.08
C <sub>15:0</sub>	0.30	—	1.12	0.88
C <sub>16:0</sub>	10.02	7.79	16.96	17.46
C <sub>17:0</sub>	1.59	0.98	1.95	1.63
C <sub>18:0</sub>	12.43	7.71	8.06	7.62
C <sub>20:0</sub>	trace	—	trace	—
C <sub>22:0</sub>	0.57	—	0.48	—
<b>Total</b>	<b>25.47</b>	<b>16.48</b>	<b>32.08</b>	<b>30.67</b>
C <sub>16:1</sub> (ω-7)	2.58	0.74	1.37	1.25
C <sub>18:1</sub> (ω-9)	9.03	10.37	9.78	9.87
C <sub>18:1</sub> (ω-7)	0.76	—	4.01	4.08
C <sub>20:1</sub> (ω-11)	3.40	1.69	3.94	2.14
C <sub>20:1</sub> (ω-9)	1.66	1.01	1.00	—
C <sub>22:1</sub> (ω-9)	0.74	0.78	3.43	3.30
C <sub>24:1</sub> (ω-9)	3.23	3.29	2.14	2.72
C <sub>24:1</sub> (ω-6)	—	—	0.69	0.64
<b>Total</b>	<b>21.40</b>	<b>17.88</b>	<b>26.36</b>	<b>24.00</b>
C <sub>18:2</sub> (ω-6)	17.74	16.80	12.90	15.70
C <sub>18:3</sub> (ω-3)	3.31	20.90	2.42	2.72
C <sub>20:2</sub> (ω-6)	12.59	12.15	4.26	5.99
C <sub>20:3</sub> (ω-6)	4.14	2.35	0.82	0.80
C <sub>20:4</sub> (ω-6)	9.22	8.35	7.94	9.08
C <sub>20:5</sub> (ω-6)	1.57	1.25	0.54	—
C <sub>22:4</sub> (ω-3)	3.54	2.81	1.99	2.22
C <sub>22:5</sub> (ω-3)	trace	—	1.44	1.51
C <sub>22:6</sub> (ω-3)	—	—	7.42	6.79
<b>Total</b>	<b>52.11</b>	<b>64.61</b>	<b>39.73</b>	<b>44.81</b>
<b>UNK</b>	<b>1.06</b>	<b>1.04</b>	<b>1.80</b>	<b>0.55</b>

<sup>1)</sup> A.T. : albinic type

<sup>2)</sup> M.T. : melanic type

C<sub>18:2</sub>(17.74%), C<sub>20:2</sub>(12.59%), C<sub>18:0</sub>(12.43%) 및 C<sub>16:0</sub>(10.02%)가 많았으며 그 외에 C<sub>18:1</sub>, C<sub>20:4</sub> 등이 구성지방산의 주를 이루었고, melanic type은 C<sub>18:3</sub>(20.90%), C<sub>18:2</sub>(16.80%), C<sub>20:2</sub>(12.15%) 및 C<sub>18:1</sub>(10.37%)가 많았으며 그 외에 C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:4</sub> 등이 구성지방산의 주를 이루어, albinic type에서 미량 존재하는 C<sub>18:3</sub>이 melanic type에서는 가장 많은 함량을 나타내 매우 특이한 차이점이라 볼 수 있다. 왕우렁이는 type별로 지방산조성과 그 함량이 거의 유사하여 이중 C<sub>16:0</sub>(16.96~17.46%), C<sub>18:1</sub>(13.79~13.95%) 및 C<sub>18:2</sub>(12.90~15.70%)가 가장 많았고 그 외에 C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:4</sub>, C<sub>22:6</sub> 등이 구성지방산의 주를 이루

었다. 따라서 C<sub>16:0</sub>의 함량은 왕우렁이가 다소 높은 반면 C<sub>18:3</sub>, C<sub>20:2</sub>의 함량은 식용달팽이가 높았고 또한, 식용달팽이에서 검출되지 않은 C<sub>22:6</sub>이 왕우렁이에는 상당히 높은 함량으로 대조적이었는데, 특히 왕우렁이에서 가장 높은 비율을 나타낸 C<sub>16:0</sub>은 新聞과 田口 등<sup>19)</sup>의 9종 패류에서 보고한 13.6~29.8% 및 손 등<sup>17)</sup>이 보고한 3종 패류에서의 12.3~28.4%와 비슷한 경향이었으나 식용달팽이의 경우는 이보다 월등히 낮은 함량으로 차이를 보였다.

### 당지질의 지방산 조성

당지질의 구성지방산을 분석한 결과는 Table 4와 같다.

시료 모두 총지질, 중성지질에서와 마찬가지로 polyene산의 함량이 가장 높았으며 특히 albinic type의 식용달팽이와 melanic type의 왕우렁이는 각각 46.75%, 48.62%를 차지하여 기타 시료중의 36.09~39.29% 보다 높게 나타났다.

당지질의 주요지방산은 식용달팽이의 경우 type별로 그 조성 및 함량에 대체로 큰 차이는 없어, C<sub>18:2</sub> (19.01~19.72%), C<sub>16:0</sub> (12.89~18.76%) 및 C<sub>18:0</sub> (12.68~17.52%)가 많았으며 그 외에 C<sub>18:1</sub>, C<sub>20:4</sub> 등이 주를 이루었으나, 그밖에 C<sub>22:1</sub>은 melanic type에서는 검출되지 않은 반면 albinic type에서 6.95%로 높게 나타났고, 또한 C<sub>20:5</sub>, C<sub>22:4</sub>, C<sub>22:5</sub> 및 C<sub>22:6</sub>이 albinic type에서만 검출되어 다소 차이가 있었다. 왕우렁이는 type별로 함량에 다소 차이가 있어 albinic type의 경우 C<sub>16:0</sub> (18.48%), C<sub>18:2</sub> (12.46%), C<sub>18:1</sub> (11.08%), C<sub>18:0</sub> (10.16%), C<sub>20:1</sub> (10.51%)와 C<sub>20:4</sub>가 주요 구성지방산이었으며, melanic type에서는 C<sub>18:2</sub> (18.21%), C<sub>20:1</sub> (14.59%), C<sub>20:4</sub> (12.34%), C<sub>16:0</sub> (10.43%)와 그 외에 C<sub>18:0</sub> 등이 주를 이루어, albinic type에서 C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:1</sub> 함량이 훨씬 높게 나타난데 비해 C<sub>18:2</sub>, C<sub>20:4</sub> 및 특히 중성지질에서 미량 함유되어 있는 C<sub>20:1</sub>이 melanic type에 다량 함유되어 대조를 이루었다. 그리고 이들 주요지방산 중 C<sub>20:1</sub>은 왕우렁이에 월등히 높은 함량인 반면 C<sub>18:0</sub>은 식용달팽이에 높게 함유되어 다소 차이가 있으나 C<sub>22:6</sub>의 함량은 2.74~2.88%로 서로가 비슷하여 윤 등<sup>13)</sup>의 보고에서 피뿔고 등의 당지질 중 C<sub>22:6</sub>이 2.10%를 나타내 보인 것과 유사하였다.

**Table 4. Fatty acid composition of glycolipids from shellfishes** (expressed as peak area %)

	<i>Achatina fucica</i> Bowdich		<i>Ampullarius</i> <i>insularis</i>	
	A.T. <sup>1)</sup>	M.T. <sup>2)</sup>	A.T.	M.T.
C <sub>14:0</sub>	0.69	—	3.43	1.73
C <sub>15:0</sub>	trace	—	1.03	—
C <sub>16:0</sub>	12.89	18.76	18.48	10.43
C <sub>17:0</sub>	1.06	1.81	2.40	1.78
C <sub>18:0</sub>	12.68	17.52	10.16	9.26
C <sub>20:0</sub>	—	—	—	—
C <sub>22:0</sub>	—	—	—	—
<b>Total</b>	<b>27.32</b>	<b>38.09</b>	<b>35.50</b>	<b>23.20</b>
C <sub>16:1</sub> ( $\omega$ -7)	1.23	2.36	0.60	—
C <sub>18:1</sub> ( $\omega$ -9)	7.56	9.41	6.89	4.76
C <sub>18:1</sub> ( $\omega$ -7)	—	—	4.19	2.61
C <sub>20:1</sub> ( $\omega$ -11)	3.35	4.58	8.35	14.59
C <sub>20:1</sub> ( $\omega$ -9)	—	—	2.16	—
C <sub>22:1</sub> ( $\omega$ -9)	6.96	—	2.09	2.11
C <sub>24:1</sub> ( $\omega$ -9)	2.56	3.05	3.06	3.51
C <sub>24:1</sub> ( $\omega$ -6)	—	—	—	—
<b>Total</b>	<b>21.65</b>	<b>19.40</b>	<b>27.34</b>	<b>27.58</b>
C <sub>18:2</sub> ( $\omega$ -6)	19.01	19.72	12.46	18.21
C <sub>18:3</sub> ( $\omega$ -3)	7.74	4.60	3.61	6.31
C <sub>20:2</sub> ( $\omega$ -6)	1.98	5.69	3.21	3.60
C <sub>20:3</sub> ( $\omega$ -6)	2.14	2.21	—	—
C <sub>20:4</sub> ( $\omega$ -6)	6.72	7.07	8.24	12.34
C <sub>20:5</sub> ( $\omega$ -3)	1.25	—	1.06	—
C <sub>22:4</sub> ( $\omega$ -6)	1.15	—	3.50	3.89
C <sub>22:5</sub> ( $\omega$ -3)	4.02	—	1.19	1.39
C <sub>22:6</sub> ( $\omega$ -3)	2.74	—	2.82	2.88
<b>Total</b>	<b>46.75</b>	<b>39.26</b>	<b>36.09</b>	<b>48.62</b>
<b>UNK</b>	<b>4.28</b>	<b>3.20</b>	<b>1.09</b>	<b>0.61</b>

<sup>1)</sup> A.T. : albinic type

<sup>2)</sup> M.T. : melanic type

### 인지질의 지방산 조성

총지질을 분획하여 얻은 인지질의 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 5와 같다.

식용달팽이와 왕우렁이 모두 총지질, 중성지질에서와 마찬가지로 polyene산 함량이 많았으며, 이중 식용달팽이가 46.73~47.44%로 왕우렁이중의 42.65~44.72% 보다 다소 높은 편이었다. 반면 포화산은 왕우렁이가 26.06~27.32%로 식용달팽이중의 21.27~21.56% 보다 높은 편이나 monoene산은 26.53~30.32%를 함유하여 시료별 큰 차이가 없었다.

인지질을 구성하는 이들 패류의 지방산 조성 pattern은 각각의 총지질과 유사하여 식용달팽이의

**Table 5. Fatty acid composition of phospholipids from shellfishes** (expressed as peak area %)

	<i>Achatina fucica</i> Bowdich		<i>Ampullarius</i> <i>insularis</i>	
	A.T. <sup>1)</sup>	M.T. <sup>2)</sup>	A.T.	M.T.
C <sub>14:0</sub>	0.41	trace	2.91	2.83
C <sub>15:0</sub>	0.68	trace	0.55	0.62
C <sub>16:0</sub>	7.04	7.08	13.93	14.53
C <sub>17:0</sub>	1.69	1.83	1.71	1.30
C <sub>18:0</sub>	11.23	11.92	7.83	6.78
C <sub>20:0</sub>	trace	—	trace	—
C <sub>22:0</sub>	0.51	0.44	0.39	trace
<b>Total</b>	<b>21.56</b>	<b>21.27</b>	<b>27.32</b>	<b>26.06</b>
C <sub>18:1</sub> ( $\omega$ -7)	0.56	0.46	0.59	0.91
C <sub>18:1</sub> ( $\omega$ -9)	14.72	13.06	7.55	8.36
C <sub>18:1</sub> ( $\omega$ -7)	0.27	—	4.56	3.04
C <sub>20:1</sub> ( $\omega$ -11)	5.05	4.29	7.61	6.50
C <sub>20:1</sub> ( $\omega$ -9)	0.65	0.99	1.87	0.72
C <sub>22:1</sub> ( $\omega$ -9)	1.14	1.21	0.33	0.31
C <sub>24:1</sub> ( $\omega$ -9)	7.71	7.88	5.07	6.05
C <sub>24:1</sub> ( $\omega$ -6)	0.23	—	0.54	0.64
<b>Total</b>	<b>30.32</b>	<b>27.89</b>	<b>28.12</b>	<b>26.53</b>
C <sub>18:2</sub> ( $\omega$ -6)	13.30	12.52	12.29	11.78
C <sub>18:3</sub> ( $\omega$ -3)	1.05	1.09	2.55	2.89
C <sub>20:2</sub> ( $\omega$ -6)	10.16	8.59	4.19	3.69
C <sub>20:3</sub> ( $\omega$ -6)	2.78	2.53	0.92	0.88
C <sub>20:4</sub> ( $\omega$ -6)	14.75	14.83	12.09	14.20
C <sub>20:5</sub> ( $\omega$ -3)	3.87	3.55	1.45	1.38
C <sub>22:4</sub> ( $\omega$ -6)	0.75	3.62	4.62	4.91
C <sub>22:5</sub> ( $\omega$ -3)	0.58	trace	2.06	2.35
C <sub>22:6</sub> ( $\omega$ -3)	0.20	trace	2.48	2.64
<b>Total</b>	<b>47.44</b>	<b>46.73</b>	<b>42.65</b>	<b>44.72</b>
<b>UNK</b>	<b>0.77</b>	<b>4.09</b>	<b>1.90</b>	<b>2.69</b>

<sup>1)</sup> A.T. : albinic type

<sup>2)</sup> M.T. : melanic type

인지질 중에는 C<sub>20:4</sub>(14.75~14.83%)가 가장 많고 C<sub>18:1</sub>(13.06~14.99%), C<sub>18:2</sub>(12.52~13.30%) 및 C<sub>18:0</sub>(11.23~11.92%)과 그 외에 C<sub>16:0</sub>, C<sub>20:2</sub>, C<sub>24:1</sub> 등이 주를 이루었다. 왕우렁이 중에는 C<sub>16:0</sub>(13.93~14.53%)과 다음으로 C<sub>20:4</sub>(12.09~14.20%), C<sub>18:2</sub>(11.78~12.29%) 및 C<sub>18:1</sub>(11.40~12.11%)이 많았으며 그 외에 C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:1</sub> 등이 비교적 높은 함량으로 주를 이루었다. 따라서 C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:2</sub>는 식용달팽이에서 월등히 높은 함량을 보인 반면 C<sub>16:0</sub>은 왕우렁이가 훨씬 많고 또한 식용달팽이에서 거의 검출이 되지 않은 C<sub>22:5</sub>, C<sub>22:6</sub> 등의 고도불포화지방산이 왕우렁이에서는 검출되어 두 시료간에 다소의 차이가 있었으

나 이들 시료의 인지질중 특히 C<sub>20:4</sub> 함량이 공통적으로 각각의 중성지질과 당지질에 비해 훨씬 많은 특징을 보였다.

한편 이같은 인지질의 분석결과는 천연산 담수어류의 인지질은 C<sub>16:0</sub>, C<sub>16:1</sub>, C<sub>18:1</sub>, C<sub>22:6</sub> 등이 주를 이룬다는 김과 이 등<sup>21)</sup>의 보고와 다소 차이가 있으나, 특히 polyene산 및 그중 C<sub>20:4</sub>이 가장 높게 나타난 것은 해산 패류인 참굴, 소라에는 C<sub>20:4</sub>, C<sub>20:5</sub>가 전혀 함유되지 않거나 미량인데 비해 담수산 패류인 후루미채첩의 인지질에 C<sub>20:4</sub>가 높은 것이 특징적이며, 또한 polyene산이 43.2%로 가장 높다는 손등<sup>17)</sup>의 보고와는 유사하나 C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>이 후루미채첩에 미량인 반면 C<sub>20:5</sub> 함량이 월등히 높다는 것과는 상반된 결과였다.

## 요 약

서식환경이 다소 상이한 식용달팽이와 왕우렁이를 albinic type과 melanic type으로 나누어 지질조성을 비교 검토하였다. 각 시료의 총지질량은 1.11~3.25%로 왕우렁이가 식용달팽이보다, albinic type이 melanic type보다 다소 높게 나타났다. 각 지질성분 중 중성지질은 31.79~40.60%, 당지질은 4.84~9.47%, 인지질은 50.95~62.12%로 식용달팽이는 type 별로 각 지질 함량이 유사하였으나, 왕우렁이는 중성지질과 인지질함량이 melanic type에서 다소 높았다. 각 시료별 albinic type과 melanic type과의 총지질의 지방산 조성이 비슷하였으며 대체로 C<sub>18:2</sub>(11.92~14.37%), C<sub>18:1</sub>(12.34~13.63%), C<sub>20:4</sub>(11.03~13.74%), C<sub>16:0</sub>(7.45~15.39%) 및 C<sub>18:0</sub>(7.34~11.80%)이 주요 구성지방산을 이루고, 그밖에 식용달팽이 중에 C<sub>20:2</sub>(9.62~10.19%) 함량이 많았다. 총지질중 특히 C<sub>16:0</sub>은 왕우렁이에, C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:2</sub>는 식용달팽이에 월등히 많았고, polyene산은 식용달팽이에서 보다 많은 비중을 차지하였으나 C<sub>22:6</sub>이 식용달팽이에서는 거의 검출되지 않은 반면 왕우렁이에서 다소 높게 검출되었다. 중성지질의 지방산 조성은 식용달팽이 경우 C<sub>18:2</sub>(16.80~17.74%), C<sub>20:2</sub>(12.15~12.59%), C<sub>18:1</sub>(9.79~10.37%) 및 C<sub>18:0</sub>(7.71~12.43%)과 C<sub>16:0</sub>, C<sub>20:4</sub> 함량이 많으나 그밖에 melanic type에서 C<sub>18:3</sub>(20.90%) 함량이 매우 높았으며, 또한 polyene산 함량도 가장 높게 나타났다. 왕우렁이는 C<sub>16:0</sub>(16.96~

17.46%), C<sub>18:1</sub>(13.79~13.95%), C<sub>18:2</sub>(12.90~15.70%) 및 C<sub>18:0</sub>, C<sub>20:4</sub>, C<sub>22:6</sub>이 주성분으로 type별로 그 조성이 비슷하였다. 당지질은 식용달팽이 경우 C<sub>18:2</sub>(19.01~19.72%), C<sub>16:0</sub>(12.89~18.76%), C<sub>18:0</sub>(12.68~17.52%)와 C<sub>18:1</sub>이 주요 지방산이었으나 이 중 C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>이 melanic type에 다소 높은 반면 C<sub>22:1</sub>이 albinic type에서만 6.95%로 비교적 높게 나타났다. 왕우렁이는 C<sub>18:2</sub>(12.46~18.21%), C<sub>16:0</sub>(10.43~18.48%), C<sub>20:1</sub>(10.51~14.59%), C<sub>20:4</sub>(8.24~12.34%) 및 C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub>이 주를 이루었다. 각 시료의 인지질의 지방산 조성 및 함량은 총지질과 거의 유사하였다.

## 문 헌

1. 농림수산통계연보 : 농림수산부, p. 372 (1989)
2. 한국농축수산물통연구원 : 식용달팽이 양식기술과 유통 (유통교육교재시리즈 2), p. 45 (1988)
3. 노권호 : 왕우렁이 양식. 오성출판사, p. 25 (1990)
4. 岡田要 : 新日本動物圖鑑(中). 7版. 北隆館, p. 196 (1981)
5. 옥치섭 : 식용달팽이 양식과 이용. 오성출판사, p. 77 (1991)
6. 허준 : 동의보감. 국일문화사, p. 162 (1991)
7. 황도연 : 방약합편. 행림서원, p. 207 (1975)
8. Bligh, E. G. and Dyer, W. J. : A rapid method of total lipids extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911 (1957)
9. Folch, J., Less, M. and Sloan Stanley, G. H. : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.*, **226**, 497 (1957)
10. Rouser, G., Kritchevsky, G. and Simon, G. : Quantitative analysis of brain and spinach leaf lipids employing silicic acid column chromatography and acetone for elution of glycolipid. *Lipids*, **2**, 37 (1967)
11. Metcalfe, L. D., Schimitz, A. A. and Pelka, J. R. : Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, **38**, 514 (1966)
12. 林賢治, 山田實 : 富山灣産巻貝 5種の 脂肪酸組成について. 北大水産集報, **26**, 182 (1975)
13. 윤호동, 변한석, 김선봉, 박영호 : 피빨고등과 전복의 지질조성에 관한 연구. 한국수산학회지, **19**, 446 (1986)
14. 上田正 : アサリ 脂質 脂肪酸組成と環境溫度との關係. 日水誌, **40**, 949 (1974)
15. 趙鏞柱, 佐藤美和, 土屋靖彦 : アクの 脂質に 關する 研究(I). 脂質組成およびその脂肪酸 アルコールおよびステロール組成について. 日本水産學會 東北支部會報, **23**, 1 (1972)
16. 하봉석, 강동수 : 수산물의 지질에 관한 연구(제5보). 쏘가리, 꺾지, 누치 및 메기의 근육지질조성의 비교. 한국영양식량학회지, **19**, 291 (1990)
17. 손양옥, 하봉석 : 3종 패류의 지질조성에 관한 연구. 한국영양식량학회지, **12**, 407 (1983)
18. 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**, 1143 (1975)
19. 新間彌一郎, 田口濟子 : 9種の貝の脂肪酸組成について. 日本水産學會誌, **30**, 153 (1964)
20. 新間彌一郎, 田口濟子 : 魚類背肉中のコレステロール量と脂肪酸組成について. 日本水産學會誌, **30**, 179 (1964)
21. 김경삼, 이웅호 : 천연 및 양식산 담수어의 식품성분. 한국수산학회지, **19**, 195 (1986)

(1991년 9월 27일 접수)