시판 국내산 및 수입산 다슬기(*Semisulscospira* sp.)의 일반성분 및 지방산 조성

문수경 · 김인수 · 임치원[1] · 윤나영[1] · 정보영*

경상대학교 식품영양학과/농업생명과학연구원, [1]국립수산과학원 식품위생가공과

Proximate and Fatty Acid Compositions of Commercial Domestic and Imported Melania Snails *Semisulscospira* sp.

Soo-Kyung Moon, In-Soo Kim, Chi-Won Lim[1], Na Young Yoon[1] and Bo-Young Jeong*

Department of Food and Nutrition/Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea
[1]Food Safety and Processing Research Division, National Institute of Fisheries Science, Busan 46083, Korea

The proximate, fatty acid and dimethyl acetal (DMA) compositions of domestic and imported melania snails *Semisulcospira* sp. being sold commercially were studied. The protein content ranged from 8.09% (China) to 11.3% (North Korea). The lipid content ranged from 0.84 (China) to 2.36% (North Korea). Domestic melania snail had protein (10.5%) and lipid (1.02%) contents intermediate between those of the two imported melania snails. The prominent fatty acids were 16:0 and 18:0 saturated fatty acids, 16:1n-7, 20:1n-11, 18:1n-9, 18:1n-7 and 16:1n-9 monounsaturated fatty acids, and 20:4n-6, 20:5n-3 (eicosapentaenoic acid, EPA), 22:2 non-methylene-interrupted diene (NMID), 18:3n-3, 18:2n-6 and 22:5n-3 (docosapentaenoic acid, DPA) polyunsaturated fatty acids (PUFA). The percentage of n-3 PUFA was higher in domestic (19.6%) and North Korean (imported, 19.5%) snails than in that from China (imported, 16.8%), while the n-6 PUFA level was higher in snails from China (21.2%) and domestic snails (14.7%) than in that from North Korea (9.87%). The total DMA, *i.e.*, 18:0 DMA, 16:0 DMA and 18:1 DMA was 7.30, 7.27, and 4.86% domestic snail and those from China and North Korea, respectively. These results suggest that melania snail is a source of n-3 PUFA, and DMA derived from plasmalogen.

Key words: DMA, Melania snail, N-3 PUFA, N-6 PUFA, Plasmalogen

서 론

어식백세 2편에 보면 “다슬기는 동의보감에서 간염, 지방간, 간경화 등 간 질환의 치료와 숙취해소에 좋고, 본초강목에는 숙취와 갈증해소, 황달, 간 기능회복, 체내 독소배출, 신장과 담낭의 결석예방, 부종을 없애고 눈을 밝게 하는 효과가 있다”라고 기록되어 있다(MOF, 2015a). 다슬기의 이러한 기능성 때문에 예로부터 민간요법제로 많이 이용되어 왔고, 오늘날에는 그 가식부를 비롯하여 농축액에 이르기까지 다양한 제품이 생산되어 소비되고 있다. 또한 다슬기류는 강원도를 비롯하여 강과 하천이 있는 전국 각 지역에서 다슬기축제를 개최하고 있을 정도로 인기 있는 담수산 수산물로 자리잡고 있다.

우리나라에서 다슬기류는 2속 7종이 알려져 있고(Kwon, 1993), 자연산이 대부분을 차지하였으나 최근에는 양식도 이루어지고 있으며 수입량도 국내생산량을 초과하고 있다. 국내 다슬기류의 총 생산량은 2007년도에 445톤이었고 2009년도에는 930톤이 생산되어 절정을 이루었으나 이후부터 감소하기 시작하여 2013년도에는 490톤까지 하락하였지만 2014년도에는 다시 증가하여 731톤이 생산되었다(MOF, 2015b). 국내 양식산 다슬기류의 생산량은 2011년도에 27톤으로 최고생산량을 나타내었으나 2014년도에는 6톤에 불과하였다(MOF, 2015b). 하지만 “한국다슬기양식유통생산자협회”에서는 다슬기 양식 생산량이 2013년도에 46.8톤에 이르고, 자연산도 1,800톤으로 추정하였는데(The Korea Fisheries Times, 2014), 이는 통계청

http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2015.0977

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial Licens (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Korean J Fish Aquat Sci 48(6) 977-981, December 2015

Received 8 October 2015; **Revised** 7 November 2015; **Accepted** 9 November 2015

***Corresponding author:** Tel: +82. 55. 772. 1435 Fax: +82. 55. 754. 8630
E-mail address: byjeong@gnu.ac.kr

Copyright © 2015 The Korean Society of Fisheries and Aquatic Science

pISSN:0374-8111, eISSN:2287-8815

자료보다 약 3-4배나 많은 생산량에 해당하여 양자간 상당히 많은 차이를 나타내었다. 한편 다슬기류의 수입이 초기에는 중국산이 대부분이었으나 2006년도에는 북한산 수입량(1,345톤)이 크게 증가하여 총 2,015톤이 수입되었다. 그러나 2006년도 이후부터는 수입량이 점차 감소하는 경향을 보이다가 북한산의 수입량이 크게 줄어든 2011년도에는 총 수입량이 1,050톤으로 급격히 감소하였다. 이상에서 언급한 바와 같이 국내산 다슬기류의 생산량은 물론 수입량에도 변동이 상당히 큰 편이다. 하지만 다슬기류의 수입이 계속 이루어지고 있다는 것은 소비자층이 지속적으로 유지되고 있음을 의미하나 수입산 다슬기류의 식품성분에 관한 정보는 거의 알려져 있지 않다.

다슬기류에 관한 식품학적 연구로서는 Kim et al. (1985), Shim et al. (1994), 그리고 Lim et al. (2009)이 일반성분과 아미노산 및 지방산 조성을 분석하여 보고하였다. 그러나 이들 연구에서 사용된 다슬기류는 국내산이고, 최근 수입되고 있는 중국산이나 북한산에 대한 식품학적 연구는 전무한 상태이다. 더구나 다슬기류의 식품성분 중 지방산 조성에 대한 기존의 연구에서는 심뇌혈관질환의 예방에 효과적인 것으로 알려져 있는20:5n-3 (eicosapentaenoic acid, EPA), 22:6n-3 (docosahexenoic acid, DHA), 22:5n-3 (docosapentaenoic acid, DPA) 등 n-3 polyunsaturated fatty acid (n-3 PUFA)에 관한 정보가 크게 부족하다. 따라서 본 연구는 국내산 다슬기를 비롯하여 수입산인 북한산과 중국산에 대한 식품 일반성분과 지방산조성을 분석하여 EPA, DHA, DPA 등 n-3 PUFA 조성을 상호 비교하였다. 또한 일반적으로 뇌 인지질에 많이 함유되어 있는 에테르지질, plasmalogen유래의 dimethylacetal (DMA) 조성도 분석하였기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시료

분석에 사용된 국내산 및 수입산 다슬기류는 2010년 5월 춘천 시장에서 다슬기 가식부(알갱이)를 구입하여 냉동상태로 실험실로 운반하고 즉시 해동하여 분석에 사용하였다. 즉 일정량의 다슬기 알갱이를 speed cutter (NFM-8860, NUC Co. Ltd., Korea)에 의해 마쇄 혼합하여 일부는 즉시 분석에 사용하고 나머지는 -70℃의 냉동고(VDA-72, Ilshin Lab Co. Ltd., Korea)에 저장하여 두고 분석에 사용하였다. 모든 분석결과는 각 시료를 2그룹으로 나누어 2회씩 총 4회 분석의 평균±표준편차(SD)로 나타내었다.

일반성분조성 분석

일반성분 중 수분함량은 상압 가열건조법, 단백질함량은 semimicro Kjeldahl법, 회분함량은 건식회화법으로 측정하였으며, 지질(total lipid, TL) 함량은 Bligh and Dyer (1959)의 방법에 의하여 지질을 추출하고 중량법으로 측정하였다.

지방산 및 DMA 조성 분석

TL의 지방산 methyl ester 및 DMA는 14% BF_3-Methanol 용액을 이용하여 조제하였다(AOCS, 1998). TL의 지방산 및 DMA 조성은 Omegawax 320 fused silica capillary column (30 m×0.32 mm×0.25 μm film thickness, Supelco, Inc. Bellefonte, USA)을 장착한 GC (Shimadzu 17A, Shimadzu Seisakusho, Co, Ltd. Kyoto, Japan)로서 분석하였다. 시료 주입구(injector) 및 FI (flame ionization) 검출기(detector) 온도는 250℃로 하였으며, 컬럼오븐(column oven) 온도는 180℃에서 8분간 유지한 후 3℃/min으로 230℃까지 승온시킨 다음 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He (1.0 kg/cm^2)을 사용하고, split rate는 1:50으로 하였다. 분석된 지방산은 시료의 경우와 동일한 조건에서 분석한 표준품(Sigma-Aldrich Chemical Co., St Louis, USA)의 머무름시간(retention time)과 비교하여 동정하고, 표준품이 없는 지방산과 DMA는 문헌상(Ackman, 1986; Moon et al., 2005, 2013)의 ECL (equivalent chain length)과 비교하여 동정하였다. 내부 표준품으로는 methyl tricosanoate (99%; Sigma-Aldrich Chemical. Co., St Louis, USA)를 사용하였다.

통계분석

분석결과는 SPSS package (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 12.0을 이용하여 평균±표준편차(SD)로 표시하였고, 통계적 유의성 검정은 일원배치 분산분석(one-way analysis of variance)을 한 후 $P<0.05$수준에서 Duncan's multiple range test를 시행하였다.

결과 및 고찰

일반성분조성

국내산과 북한산 및 중국산 다슬기류의 일반성분 조성을 Table 1에 나타내었다. 다슬기류의 수분함량은 국내산과 중국산에서 각각 86.5% 및 88.5%를 나타내었고 북한산에서는 이들

Table 1. Proximate composition of the domestic and imported melania snail *Semisulscospira* sp. (wt %)[1]

	Origin	Moisture	Protein	Lipid	Ash
Domestic	Korea	86.5±0.37^b	10.5±0.21^b (78.6%)[2]	1.02±0.12^b (7.58%)	2.12±0.13^b (15.8%)
Imported	North Korea	80.1±0.44^a	11.3±0.21^b (56.5%)	2.36±0.04^c (11.8%)	2.80±0.03^c (14.0%)
	China	88.5±0.33^c	8.09±0.67^a (70.4%)	0.84±0.05^a (7.31%)	1.66±0.08^a (14.5%)

[1]Values in a vertical row sharing the same superscript letter are not significantly different at $P<0.05$. [2]Figures in parentheses are presented as dry basis.

보다 적은 80.1%를 나타내었다. 단백질함량은 8.09 (중국산) - 11.3% (북한산) 범위였으며, 국내산은 10.5%로 수입산인 중국산과 북한산의 중간치를 나타내었다. 지질함량은 북한산이 2.36%로 가장 많았고, 다음으로 국내산이 1.02%, 그리고 중국산이 가장 적은 0.84%를 나타내었다. 회분함량은 1.66% (중국산) - 2.80% (북한산) 범위였다. 이상의 결과를 보면 수분함량은 지질함량과 r= -0.99, 단백질과는 r= -0.84를 나타내었다. 따라서 수분함량이 가장 적은 북한산에서 단백질, 지질, 회분 함량이 가장 많았고, 반대로 수분함량이 가장 많은 중국산에서는 단백질, 지질, 회분 함량이 가장 적었다. 한편 국내산의 경우 Shim et al. (1994)은 곳체다슬기에서 수분함량이 80.7%, 단백질과 지질 함량이 각각 10.6% 및 1.6%로 보고하여 본 연구의 국내산에 비하여 수분함량은 적었고, 지질함량은 미량이지만 약간 많았으며 단백질함량은 거의 유사하였다. 또한 Lim et al. (2009)은 7종의 다슬기류를 분석한 결과 수분함량이 70.1-81.0%, 단백질함량이 11.9-16.9%, 그리고 지질함량이 0.4-1.6%를 나타내었다고 보고하였는데, 본 연구의 국내산 다슬기류에 비하여 수분함량이 적은 반면, 단백질함량은 많고, 지질함량은 중간수준을 나타내었다.

지방산 및 DMA 조성

Table 2에는 국내산과 북한산 및 중국산 다슬기류의 총 지방산조성을 나타내었다. 이들 다슬기류의 주요 지방산은 16:0, 18:0 등의 saturates (포화산), 16:1n-7, 20:1n-11, 18:1n-9, 18:1n-7, 16:1n-9 등의 monoenes (모노엔산), 20:4n-6, EPA, 22:2 nonmethylene-interrupted diene (NMID), 18:3n-3, 18:2n-6, DPA 등의 polyunsaturates (폴리엔산)이었으나, 에테르지질 유래의 16:0 DMA, 18:0 DMA도 상당량 함유되어 있었다. 이들 주요 지방산의 조성비는 국내산 및 수입산 다슬기류 모두에서 대체로 유사하였으나 일부 지방산의 조성비는 산지에 따라 상당한 차이를 나타내었다. 즉 포화산인 16:0의 조성비는 북한산이 15.8%로 가장 높았고, 중국산이 10.8%로 가장 낮았으며 국내산은 12.3%로 중간수준을 나타내었다. 모노엔산 중에서는 16:1n-7과 16:1n-9 조성비가 산지에 따라 크게 차이를 나타내었다. 즉 국내산과 북한산에서는 16:1n-7의 조성비가 각각 5.53% 및 10.9%를 나타낸 반면 16:1n-9의 조성비는 각각 3.34% 및 1.56%에 불과하여 16:1n-7의 조성비가 더 높았다. 그러나 중국산에서는 국내산과 북한산과 반대로 16:1n-9의 조성비가 3.76%, 16:1n-7의 조성비가 1.96%로 전자가 더 높은 조성비를 나타내었다. 또한 18:1n-9 및 18:1n-7의 조성비도 국내산과 북한산에서는 18:1n-7의 조성비가 18:1n-9의 조성비보다 더 높았으나, 중국산의 경우는 이와는 반대로 18:1n-9의 조성비가 더 높았다. 한편 폴리엔산의 주요 지방산 중에서 18:2n-6, 20:4n-6 등 n-6 지방산의 조성비는 중국산에서 가장 높은 21.2%를 나타내었고, 북한산에서 가장 낮은 9.87%, 그리고 국내산은 14.7%로 이들 양자의 중간수준을 나타내었다. 특히 20:4n-6 조성비는 중국산(10.6%)이 국내산(7.12%)과 북한산(4.40%)에 비하여 더 높았고 북한산에 비해서는 2배 이상 더 높았다. 그러나 EPA, DHA, DPA 등 n-3 PUFA의 조성비는 국내산(19.6%)과 북한산(19.5%)이 중국산(16.8%)에 비하여 더 높은 조성비를 나타내었다. 이들 n-3 PUFA 중 특히 EPA의 조성비는 중국산(4.37%)에 비하여 국내산(7.40%)과 북한산(9.80%)에서 약 2배나 더 높았다.

이들 다슬기류의 지방산조성은 이전에 보고된 결과와는 상당한 차이를 나타내었다. 즉 본 연구에서 다슬기류의 지방산은 총 60종이 동정되었으나, Kim et al. (1985)은 총 8종의 지방산을, Shim et al. (1994)은 9종의 지방산을 각각 보고하였다. 특히 이전의 보고에서는 다슬기류의 주요 지방산인 20:4n-6, EPA, DPA, DHA 등의 지방산과 불포화지방산의 위치이성체에 대한 동정이 되어 있지 않았다. 또한 최근에 발표된 다슬기류 7종의 지방산조성에서는 17종의 지방산을 보고하여 이전의 결과보다는 지방산 종수가 많았으나, 이 경우에도 역시 불포화지방산의 위치이성체에 대한 동정이 되어 있지 않기 때문에(Lim et al., 2009) 본 연구결과와는 많은 차이를 나타내었다. 그러나 본 연구결과는 해산패류 중 소라, 보말고둥, 참전복, 군소 등 초식성 복족류의 지방산조성과 유사하였다(Jeong et al., 1998a). 즉 해산 초식성 복족류의 지방산조성은 20:4n-6과 DPA의 조성비가 비교적 높고 DHA의 조성비가 아주 낮거나 검출되지 않지만 육식성 복족류의 지방산조성은 초식성의 경우와 반대로 DHA의 조성비가 비교적 높고 20:4n-6과 DPA의 조성비는 비교적 낮은 것이 특징으로 알려져 있다(Shimma and Taguchi, 1964; Hayashi and Yamada, 1975; Jeong et al., 1998a). 한편 육식성 복족류의 지방산조성은 초식성의 경우와 반대로 20:4n-6 및 DPA의 조성비가 낮고 DHA와 EPA의 조성비가 높은 특징을 나타내는데, 이러한 경향은 plankton feeder 인 이매패류와 어류의 지방산조성에서도 나타난다(Jeong et al., 1998a, 1998b). 일반적으로 어패류의 지방산조성은 서식환경의 먹이와 밀접한 관계가 있다(Stansby, 1986). 따라서 다슬기류는 담수산 복족류의 일종으로 강이나 하천, 호수 등의 돌에 부착되어있는 조류나 모래 바닥에 있는 유기물을 주요 먹이로 하기 때문에(Kim and Lee, 2009; Urabe, 1998), 소라, 보말고둥, 참전복 등 초식성의 해산 복족류의 지방산조성과 유사한 것으로 보여진다. 따라서 본 연구에서 국내산과 북한산 및 중국산 다슬기류는 그들의 주요 지방산조성으로 보아 모두 초식성으로 볼 수 있으나, n-3 및 n-6 PUFA 등 주요 지방산의 조성비가 산지에 따라 상당한 차이가 나타난 것은 서식지 환경에서의 먹이생물이 다소 다르기 때문이라 생각된다.

또한 다슬기류의 지질성분 중에서 16:0DMA, 18:0DMA 등 총 DMA 조성비가 국내산과 중국산에서는 거의 동일한 7.3%를 나타내었으나, 북한산에서는 이들보다 낮은 4.86%를 나타내었다. 국내산 어패류의 DMA 조성비에 대한 연구는 진주조개 패주(Moon et al., 2005)와 오징어 생식소(Moon et al.,

Table 2. Fatty acid composition of the domestic and imported melania snail *Semisulscospira* sp. (wt %)*

Fatty acid	Domestic	Imported	
	Korea	North Korea	China
12:0	0.04±0.00	0.07±0.00	0.03±0.00
13:0	0.04±0.00	0.05±0.00	0.04±0.00
14:0	1.90±0.04[a]	2.08±0.02[b]	1.82±0.09
4,8,12 TMTD[1]	1.42±0.03[b]	1.59±0.03[c]	1.09±0.07[a]
15:0 iso	0.12±0.02	0.07±0.00	0.11±0.01
15:0 anteiso	-	0.11±0.01	-
15:0	0.21±0.15	0.42±0.00	0.44 ±0.02
16:0 iso	0.18±0.01	0.14±0.01	0.11±0.00
16:0 DMA[2]	3.22±0.18[b]	2.12±0.07[a]	3.24±0.14[b]
16:0	12.30±0.21[b]	15.80±0.05[c]	10.78±0.65[a]
17:0 iso	1.05±0.08	0.93±0.01	0.98±0.06
17:0 anteiso	0.47±0.01	0.39±0.01	0.52±0.05
17:0	1.14±0.02[b]	0.78±0.01[a]	1.89±0.09[c]
18:0 DMA	3.62±0.88[b]	2.06±0.05[a]	3.75±0.22[b]
18:0	4.07±0.09[b]	3.71±0.02[a]	4.46±0.06[c]
20:0 DMA	0.19±0.03	0.17±0.01	0.07±0.01
20:0	0.08±0.01	0.09±0.01	0.07±0.01
∑Saturates	30.05	30.58	29.41
16:1n-9	3.34±0.24[b]	1.56±0.04[a]	3.76±0.25[c]
16:1n-7	5.53±0.38[b]	10.92±0.04[c]	1.96±0.10[a]
16:1n-5	0.48±0.06	0.44±0.01	0.64±0.07
17:1n-10	0.58±0.03	1.19±0.02	0.35±0.03
17:1n-7	0.24±0.02	0.36±0.00	0.28±0.02
18:1 DMA	0.08±0.01	0.36±0.00	0.14±0.00
18:1 DMA	0.20±0.01	0.16±0.01	0.07±0.01
18:1n-11	0.39±0.01	0.68±0.01	0.19±0.02
18:1n-9	2.72±0.21[a]	2.04±0.25[a]	5.58±2.06[b]
18:1n-7	3.17±0.06[b]	4.72±0.03[c]	1.85±0.07[a]
18:1n-5	0.19±0.01	0.20±0.00	0.35±0.01
20:1n-11	4.79±0.12[b]	3.74±0.04[a]	4.91±0.24[b]
20:1n-9	1.53±0.03[b]	1.76±0.02[c]	1.17±0.10[a]
20:1n-7	0.78±0.01	1.66±0.01	0.38±0.05
22:1n-11	0.29±0.03	0.13±0.00	0.37±0.07
22:1n-9	0.41±0.03	0.34±0.00	0.16±0.05
∑Monoenes	24.72	30.24	22.14
16:2n-7	0.88±0.07	0.48±0.01	1.73±0.07
16:2n-4	0.55±0.07	1.16±0.01	0.20±0.01
18:2n-6	3.02±0.09[b]	2.23±0.06[a]	4.86±0.42[c]
18:2n-4	0.31±0.01	0.44±0.00	0.23±0.01
18:3n-6	0.23±0.01	0.39±0.01	0.17±0.01
18:3n-4	0.38±0.01	0.48±0.01	0.31±0.01
18:3n-3	3.19±0.07[b]	2.09±0.01[a]	5.41±0.26[c]
18:4n-3	0.50±0.02	1.01±0.02	0.23±0.02
18:4n-1	-	0.13±0.01	-
20:20:2 NMID[3](5,11)	0.56±0.02	0.74±0.01	0.24±0.02
20:20:2 NMID(5,13)	0.29±0.01	0.58±0.01	0.08±0.01
20:2 NMID(7,13)	0.27±0.01	0.26±0.02	0.26±0.02
20:2n-6	1.88±0.05[b]	1.17±0.01[a]	1.93±0.12[b]
20:3n-6	0.29±0.02	0.33±0.01	0.36±0.01
20:3n-3	0.57±0.02	0.31±0.00	0.70±0.06
20:4n-6	7.12±0.22[b]	4.40±0.03[a]	10.64±0.60[c]
20:4n-3	0.24±0.02	0.41±0.01	0.26±0.02
20:5n-3	7.40±0.15[b]	9.80±0.03[c]	4.37±0.28[a]
21:5n-3	0.77±0.11	0.36±0.01	0.98±0.06
22:2NMID(7,13)	6.01±0.14[b]	3.68±0.04[a]	6.45±0.31[c]
22:2NMID(7,15)	1.71±0.04[b]	1.85±0.03[c]	0.93±0.06[a]
22:3n-6	0.16±0.11	0.30±0.01	-
22:4n-6	1.66±0.05[b]	0.87±0.01[a]	3.04±0.14[c]
22:4n-3	0.16±0.00	0.10±0.01	0.24±0.03
22:5n-6	0.29±0.01	0.17±0.00	0.18±0.04
22:5n-3	4.68±0.14[c]	3.70±0.02[b]	3.42±0.18[a]
22:6n-3	2.13±0.01[c]	1.74±0.01[b]	1.22±0.16[a]
∑Polyenes	45.24	39.18	48.44

Values in a horizontal row sharing the same superscript letter are nor singnificantly different at $P<0.05$.

[1]TMTD, trimethyl tridecanoate. [2]DMA, dimethy.

2013) 이외에는 거의 알려져 있지 않다.

DMA는 에테르 인지질의 일종인 plasmalogen을 메칠에스테르화하는 과정에서 생성된다. Plasmalogen은 주요 인지질인 phosphatidylethanolamine 이나 phospatidylcholine 등의 glycerol 골격의 *sn*-1 위치에 지방알콜이 비닐 에테르결합을 하고, *sn*-2 위치에는 주로 PUFA가 에스테르결합을 하고 있는 에테르 인지질의 일종이다. DMA는 plasmalogen을 포함한 지질을 메칠에스테르화하는 과정에서 에테르결합이 절단되어 비닐기가 dimethyl acetal을 형성하게 되고, 이때 생성된 지방산 메칠에스테르와 함께 GC에 의해 분석된다. 따라서 DMA 조성비로서 plasmalogen 함량을 추정할 수 있다. Plasmalogen의 생합성은 세포내 peroxisome (과산화소체)에서 시작되는데 이 단계에서 결함이 발생하면 여러 가지 질병에 걸리게 된다. 특히 알쯔하이머형 치매환자는 대뇌피질과 해마에서 plasmalogen 함량이 크게 감소하는 것으로 알려져 있다 (Weisser et al., 1997; Han et al., 2001). 한편 과산화소체에서 plasmalogen의 생합성 기능은 연령의 증가에 따라 감소하기 때문에 노인일 수록 plasmalogen

이 풍부한 식품을 섭취하여 보충하는 것이 알쯔하이머형 치매 예방에 효과적일 수 있다(Andre et al., 2005).

본 연구에 이용된 다슬기류에서 DMA 조성비가 비교적 높은 수준인 것으로 보아 다슬기류에는 상당량의 plasmalogen이 함유되어 있을 것으로 추정된다. 한편 진주조개 패주에는 DMA 조성비가 다슬기류에 비하여 더 높은 수준을 보이고 있으나 (Saito, 2004; Moon et al., 2005), 진주조개의 생산량이 극히 제한적이므로 다슬기류가 진주조개보다 plasmalogen 급원의 하나로서 이용가치가 더 높을 것으로 생각된다.

사 사

이 연구는 2015년도 경상대학교발전기금재단재원으로 수행되었음.

References

Ackman RG. 1986. WCOT (capillary) gas-liquid chromatography. In: Analysis of oils and fats. Hamilton RJ and Rossell JB, eds. Elsevier Applied Science Publishers Ltd., London and New York, UK and USA, 137-206.

Andre A, Juaneda P, Sebedio JL and Chatdigny. 2005. Effects of aging and dietary n-3 fatty acids on rat brain phospholipids: Focus on plasmalogens. Lipids 40, 799-806.

AOCS. 1998. AOCS official method Ce 1b-89. In: Official Methods and Recommended Practice of the AOCS (5th ed). Firestone D, ed. AOCS, Champaign, U.S.A.

Bligh EG and Dyer WJ. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. Can J Biochem Physiol 37, 911-917.

Han X, Holtzman DM and McKeel DW. 2001. Plasmalogen deficiency in early alzheimer disease subjects and in animal models: Molecular characterization using electrospray ionization mass spectrometry. J Neurochem 77, 1168-1180.

Hayashi K and Yamada M. 1975. Studies on the lipids of shellfish IV. On the fatty acid composition of five species of snails from Toyama bay. Bull Fac Fish Hokkaido Univ 26, 176-181.

Jeong BY, Choi BD, Moon SK and Lee JS. 1998b. Fatty acid composition of 72 species of Korean fish. J Fish Sci Technol 1, 129-146.

Jeong BY, Choi BD, Moon SK, Lee JS and Jeong WG. 1998a. Fatty acid composition of 35 species of marine invertebrates. J Fish Sci Tech 1, 232-241.

Kim EK and Lee JS. 2009. Ultrastructural description on oogenesis of the melania snail, *Semisulcospiria libertina liberitina* (Gastropoda: Pleuroceridae). Korean J Malacol 25, 145-151.

Kim YK, Lee TK and Cha YS. 1985. Studies of the nutritive component of black snail (*Semisulcospiria libertina*). J Agricult Life Sci 16, 101-105.

Kown OK, Park GM and Lee JS. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Company, Seoul, Korea.

Lim CW, Kim YK, Kim DH, Park JI, Lee MH, Park HY and Jang MS. 2009. Comparison of quality characteristics of melania snails in Korea. Korean J Fish Aquat Sci 42, 555-560. http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2009.0555.

MOF (Ministry of Oceans and Fisheries). 2015a. Retrieved from http://www.mof.go.kr/korfish/2_up/ebook_pop.htm on Oct 1, 2015.

MOF (Ministry of Oceans and Fisheries). 2015b. Fisheries Information Services. Retrieved from http://www.fips.go.kr/jsp/sf/ss/ss_kind_law_list.jsp?menuDepth=070104 on Oct 1. 2015

Moon SK, Cha YJ, Kim IS, Jeong BY. 2013. Fatty acid and dimethyl acetal compositions of phosphatidylcholine and phosphatidylethanolamine in the reproductive organs of common squid *Todarodes pacificus*. J Agricult Life Sci 47, 267-279.

Moon SK, Kang JY, Kim KD, Kim IS and Jeong BY. 2005. Lipid components of the cultured pearl oyster (*Pinctada fucata martensii*) in Korea. J Fish Sci Technol 8, 189-194.

Saito H. 2004. Lipid and FA composition of the pearl oyster *Pinctada fucata martensii*: Influence of season and maturation. Lipids 39, 997-1005.

Shim TH, Han KS, Lee TJ, Cheong EH and Lee HK. 1994. Composition of lipid and amino acid in *Semisulcospiria lgorrschei* tissue. Fd Hyg Safety 9, 81-87.

Shimma Y and Taguchi H. 1964. A comparative study on fatty acid composition of shellfish. NSUGAF 30, 153-160.

Stansby ME. 1986. Fatty acid in fish. In: Health effects of polyunsaturated fatty acids in seafood. Simopoulos AP, Kifer RR and Martin RE eds. Academic Press, London, UK, 3879-3401.

The Korea Fisheries Times. 2014. Retrieved from http//www.fisheriesnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=29980 on Oct 1, 2015.

Urabe M. 1998. Diel change of activity and movement on natural river beds in *Semisulcospira reiniana.* Venus 57, 17-27.

Weisser M, Vieth M, Stolte M, Riederer P, Pfeuffer R. Leblhuber, F and Spiteller G. 1997. Dramatic increase of alpha-hydroxyaldehydes derived from plasmalogens in the aged human brain. Chem Phys Lipids 90, 135-142.