

貝類의 有機酸 組成에 관한 研究

2. 굴, 홍합, 바지락, 개량조개 및 그 煮乾品의 非揮發性有機酸 組成

曹吉石·朴榮浩

農漁村開發公社 綜合食品研究院·釜山水產大學 食品工學科
(1985년 7월 15일 수리)

Studies on the Organic Acids Composition in Shellfishes

2. Nonvolatile Organic Acids Composition of Oyster, Sea-mussel, Baby Clam, Hen Clam and Their Boiled-dried Products

Kil-Suk Jo

Food Research Institute, Agriculture and Fishery Development Corporation,
Hwasong-gun, Kyonggi-do 170-31, Korea

and

Yeung-Ho PARK

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,
Nam-gu, Pusan 608, Korea
(Received July 15, 1985)

In succession to the previous paper, the present study was directed to investigate the nonvolatile organic acids composition in raw and boiled-dried products of oyster, sea-mussel, baby clam and hen clam by gas liquid chromatography. The results obtained are summarized as follows:

In four kinds of the samples examined, eight kinds of organic acids were identified and determined in oyster, sea-mussel and baby clam, and nine kinds in hen clam. The major organic acids in oyster were pyroglutamic, succinic and malic acid which was 94.2% of total quantity of organic acid, and those in sea-mussel, baby clam and hen clam were succinic and malic acid which were 90.8%, 89.7% and 86.4% of total acids, respectively. The most abundant organic acid in sea-mussel, baby clam and hen clam was succinic acid that was 80.6%, 84.9%, and 73.2% in total acids, respectively. And that of oyster was pyroglutamic acid which marked 38.8% in total acids, and the next one was succinic acid marked 34.4%. In the total quantity of organic acid, the highest was 913.0 mg/100 g in oyster which showed 4.5 times as much as in hen clam, followed by 478.4 mg/100 g in sea-mussel, 246.3 mg/100 g in baby clam, and the least was 201.2 mg/100 g in hen clam. The decreasing rate of total quantity of organic acids by boiled-dried processing was the highest in oyster, 54.7%, followed by 46.5% in sea-mussel, 37.1% in hen clam and 29.4% in baby clam. The decreasing rate of each organic acid showed much difference according to the samples examined, in general, great in malic, fumaric and pyroglutamic acid and less in succinic, lactic and oxalic acid.

緒 論

우리 나라産 主要貝類와 그 加工品の 有機酸組成을 밝히기 위한 研究의 일환으로 前報(曹와 朴, 1985)에서 소라, 대합, 전복 및 그 煮乾品の 非揮發性 有機酸組成에 대하여 보고하였는데, 本報에서는 굴, 홍합, 바지락, 개량조개 및 그 煮乾品에 대한 研究 結果를 보고하기로 한다.

貝類養殖은 우리 나라의 淺海養殖業中 가장 비중이 큰 것으로 1983年度の 경우 養殖貝類의 總生産量은 289368톤으로 養殖漁業의 總生産量의 45.0%를 차지하였고, 總貝類生産量의 76.2%를 나타내었다.

貝類養殖에 있어서도 主宗을 이루는 것이 굴로서 그 生産量은 꾸준한 증가 추세를 보여 1983年度에는 203945톤으로 養殖貝類 總生産量의 70.5%를 차지하였고, 굴 總生産量의 93.4%가 養殖 굴이었다. 홍합도 중요한 淺海養殖貝類의 일종으로 1983年度の 경우는 總生産량이 47112톤이었는데, 이 중 88.3%인 41594톤이 養殖産이었으며 養殖貝類 總生産量의 14.4%를 차지하였다.

또한, 바지락은 꼬막, 가무락 등과 같이 沿岸영세 어민의 養殖事業中 주요 소득원의 하나가 되는 것으로서 그 生産량이 점차로 증가하는 추세에 있는데, 1983年度에는 總生産량이 40375톤으로 이 중 57.8%인 23347톤이 養殖産이었으며, 養殖貝類 總生産量의 8.1%를 차지하였다. 개량조개는 1983年度の 總生産량이 12453톤이었는데 全량이 一般海面漁業에 의한 것으로 貝類總生産量의 3.3%를 차지하였다.

이들 貝類는 그대로 料理되어 消費되기도 하지만 乾製品, 調味조림품, 젓갈 또는 통조림 등으로 加工되어 利用되기도 하며, 그 加工제품의 일부는 수출되기도 한다. 貝類는 이와 같이 淺海養殖業의 주요 대상이 되고, 또한 널리 利用되고 있는 중요한 水産食品의 하나인데도, 그 독특한 맛에 영향을 미치고 또한 酸化 및 變色 등에도 영향을 미치는 것으로 알려진 有機酸組成에 대하여는 별로 밝혀져 있는 것이 없다.

그래서 前報에 이어 本報에서는 굴, 홍합, 바지락 및 개량조개의 4종류의 貝類를 試料로 하여 이의 有機酸組成을 밝히는 동시에 이들 貝類를 煮乾하였을 때의 有機酸組成이 어떻게 변화하는가를 分析檢討한 結果를 보고한다.

材料 및 方法

1. 試 料

(1) 生試料

本實驗에 사용한 貝類는 굴(*Crassostrea gigas*), 홍합(*Mytilus coruscus*), 바지락(*Tapes philippinarum*) 및 개량조개(*Macra chinensis*)의 4종류이며, 굴은 1982年 5月 16日 固城郡 자란만에서, 홍합은 1982年 5月 5日 馬山市 구복에서, 바지락 및 개량조개는 각각 1982年 9月 2日 및 11月 2日에 釜山魚貝類處理組合에서 구입하였다.

굴은 殼長 6.5~7.8 cm, 殼高 4.9~5.5 cm, 무게 68~73 g였고, 홍합은 殼長 8.1~10.8 cm, 殼高 4.1~5.8 cm, 무게 13~18 g였으며, 바지락은 殼長 4.9~5.4 cm, 殼高 3.6~4.1 cm, 무게 5~7 g였고, 개량조개는 殼長 6.3~6.8 cm, 殼高 4.7~5.2 cm, 무게 31~35 g였다.

試料를 脱殼하여 내장, 외투막 등을 除去하고 세척하여 물기를 빼고 細切한 다음 homogenizer 로써 均質化하여 供試하였다. 各試料의 生體重量에 대한 肉部의 비율은 굴 17~18%, 홍합 50~51%, 바지락 47~48%, 개량조개 27~32%였다.

(2) 煮乾試料

① 굴煮乾試料

生體를 脱殼하여 3% 鹽水로써 세척하고 이어 生體重量의 5~6%의 소금을 가하여 10時間 마른간을 한 다음 끓는 물에 넣어 25分間 자숙하였다. 자숙을 마친 것은 미온탕으로 세척하고 물기를 뺀 다음 熱風乾燥(40~45°C, 3 m/sec)를 하였다. 乾燥完了時의 水分含量은 9.8~10.5%였으며, 乾燥試料는 polyethylene film 로써 密封하여 暗所에 저장하여 두고 供試하였다.

② 홍합煮乾試料

生體를 약 80°C의 열탕에 넣어 10分間 자숙하여 脱殼하고 水洗하여 砂泥 및 汚物 등을 除去한 다음 비등하는 3% 食鹽水에 넣어 25分間 자숙하였다. 자숙을 마친 것은 망사위에 넣어 放冷하면서 물기를 뺀 다음 熱風乾燥(40~45°C, 3 m/sec)를 하였다. 乾燥完了時의 水分含量은 10.2~11.3%였으며, 乾燥試料는 polyethylene film 로써 密封하여 暗所에 저장하여 두고 供試하였다.

Table 1. Chemical composition of raw and boiled-dried shellfishes

Composition	Oyster		Sea-mussel		Baby clam		Hen clam	
	Raw	Boiled-dried	Raw	Boiled-dried	Raw	Boiled-dried	Raw	Boiled-dried
Moisture (%)	75.7	10.1	81.6	10.8	83.8	9.1	79.3	10.1
Crude lipid (%)	3.5	17.8	1.5	12.5	1.2	6.2	1.3	6.6
Crude protein (%)	10.6	45.0	12.4	64.1	12.5	67.8	15.0	66.0
Crude ash (%)	1.5	4.1	2.1	6.3	1.9	8.1	1.5	4.4
Salt (%)	1.2	3.1	1.8	3.1	1.2	2.3	1.3	2.4
Glycogen (%)	5.5	15.1	0.5	1.8	0.3	0.9	1.3	4.9
VBN (mg/100g)	11.2	18.3	7.5	10.8	16.0	16.0	17.0	17.3
NH ₂ -N (mg/100g)	195.0	500.0	87.0	250.0	100.3	198.8	135.5	158.5
pH	6.0	6.3	6.0	6.5	6.2	7.0	6.2	6.8

③ 바지락 煮乾試料

生體를 水洗하여 砂泥를 除去한 다음 3%의 비등하는 食鹽水에 15分間 자숙하여 脱殼하고 肉을 세척하여 日乾하였다. 乾燥完了時의 水分含量은 8.9~9.5%였으며, 乾燥試料는 polyethylene film 로써 密封하여 暗所에 저장하여 두고 供試하였다.

④ 개탕조개 煮乾試料

生體를 水洗하여 砂泥를 除去하고 비등하는 3% 食鹽水에 20分間 자숙하여 脱殼한 후 肉을 水洗하여 日乾을 하였다. 乾燥完了時의 水分含量은 9.8~10.3%였으며, 乾燥試料는 polyethylene film 로써 密封하여 暗所에 저장하여 두고 供試하였다.

2. 實驗方法

(1) 一般成分의 分析

水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗灰分, 鹽分, glycogen, 遊離아미노窒素, 揮發性窒基窒素(VBN)의 定量은 前報(曹와 朴, 1985)에서와 같이 하였다.

(2) 有機酸의 定量

有機酸의 抽出 및 이온交換樹脂處理, 有機酸의 GLC 分析은 前報(曹와 朴, 1985)에서와 같이 하였다.

結果 및 考察

굴, 홍합, 바지락 및 개탕조개의 生試料 및 煮乾試料의 一般成分組成, glycogen 및 VBN 含量은 Table 1과 같다. 또한, 有機酸의 定量에 있어서 各 標準有機酸의 面積補正係數인 K 값(標準有機酸과 内部標準物質의 peak의 面積比를 重量比로써 나눈 값)은 Table 2와 같다. 그리고 標準有機酸 메틸에스테르의 gas chromatogram 은 Fig.1과 같고, 試料의 有機酸

메틸에스테르의 gas chromatogram 의 예를 들면 홍합 生試料의 경우는 Fig.2와 같다.

굴, 홍합, 바지락 및 개탕조개의 生試料 및 煮乾試料의 有機酸組成을 分析한 結果는 Table 3과 같다.

Table 2. K value of standard organic acids

Organic acid	K value
Fumaric acid	0.4234
Maleic acid	0.2707
Oxalic acid	0.2321
Succinic acid	0.2286
Malonic acid	0.2250
Malic acid	0.2167
Citric acid	0.0867
Keto-glutaric acid	0.0723
Lactic acid	0.0594
Pyroglutamic acid	0.0372

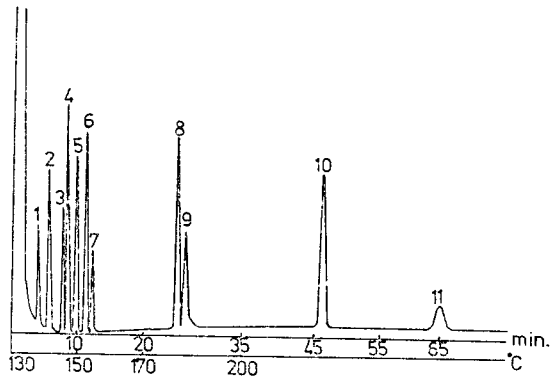


Fig. 1. Gas Chromatograms of methyl esters of standard nonvolatile organic acid mixture. 1: lactic acid, 2: oxalic acid, 3: malonic acid, 4: fumaric acid, 5: succinic acid: lauric acid (internal standard), 7: maleic acid, 8: malic acid, 9: keto-glutaric acid, 10: citric acid, 11: pyroglutamic acid

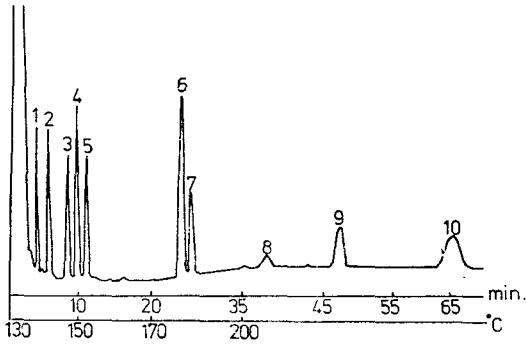


Fig. 2. Gas chromatograms of methyl esters of nonvolatile organic acid in raw of sea-mussel. 1: lactic acid, 2: oxalic acid, 3:fumaric acid, 4: succinic acid, 5: lauric acid (internal standard) 6: malic acid, 7: keto-glutaric acid, 8: unidentified, 9: citric acid, 10: pyroglutamic acid

굴의 생試料에 있어서는 lactic, oxalic, fumaric, succinic, maleic, malic, citric 및 pyroglutamic acid 등의 8종류, 홍합 및 바지락의 생試料에 있어서는 lactic, oxalic, fumaric, succinic, malic, ketoglutaric, citric 및 pyroglutamic acid 등의 8종류, 그리고 개량조개의 생試料에 있어서는 lactic, oxalic, fumaric, succinic, maleic, malic, ketoglutaric, citric 및

pyroglutamic acid 등의 9종류의 有機酸이 同定 및定 量되었다.

굴, 홍합, 바지락 및 개량조개 등 4종류의 貝類에 共通的으로 함유된 有機酸은 lactic, oxalic, fumaric, succinic, malic, citric 및 pyroglutamic acid 등의 7 종류였고, malonic acid는 4종류의 試料에 모두 痕 積량밖에 함유되지 않았으며, maleic acid는 굴 및 개 량조개에는 함유되나 홍합 및 바지락에는 痕積량이 든가 또는 檢出되지 않았고, ketoglutamic acid는 홍 합, 바지락 및 개량조개에는 함유되나 굴에서는 檢 出되지 않았다.

各 生試料의 有機酸總量은 굴이 913.0 mg/100g 로서 가장 많아 개량조개의 경우의 약 4.5倍量을 나타 내었고, 다음은 홍합의 478.4 mg/100g로서 개량조 개의 경우의 약 2.4倍量이었으며, 바지락은 246.3 mg/100g 으로서 개량조개의 경우와 큰 차이가 없는 量이었고, 개량조개가 함량이 적어 201.2 mg/100 g 를 나타내었다. 개량조개에 함유되는 有機酸總量은 굴, 홍합 및 바지락 등에 함유되는 succinic acid 量 보다도 훨씬 적은 量이었다. 前報(曹와 朴, 1985)의 소라, 대합 및 전복 등의 경우와 비교하면 굴은 이 들 3종류의 貝類中에서 가장 함량이 많았던 대합의 744.2 mg/100 g보다도 훨씬 높은 함량을 나타내었다. 반면에 개량조개는 가장 함량이 적었던 전복의 259.

Table 3. Contents of nonvolatile organic acids in raw and boiled-dried shellfishes (mg/100 g, dry basis)

Organic acid	Oyster		Sea-mussel		Baby clam		Hen clam	
	Raw	Boiled-dried	Raw	Boiled-dried	Raw	Boiled-dried	Raw	Boiled-dried
Lactic	12.3 (1.4)	4.3 (1.0)	9.6 (2.0)	5.4 (2.1)	3.2 (1.3)	2.2 (1.3)	1.4 (0.7)	1.2 (0.9)
Oxalic	9.5 (1.0)	3.8 (0.9)	6.9 (1.4)	3.1 (1.2)	1.4 (0.6)	0.7 (0.4)	1.4 (0.7)	1.2 (0.9)
Malonic	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
Fumaric	5.6 (0.6)	1.8 (0.4)	3.5 (0.7)	2.0 (0.8)	2.3 (0.9)	0.2 (0.1)	4.4 (2.2)	0.9 (0.7)
Succinic	314.5 (34.4)	290.6 (70.3)	385.5 (80.6)	213.6 (83.4)	209.0 (84.9)	165.6 (95.2)	147.2 (73.2)	110.9 (87.7)
Maleic	4.3 (0.5)	1.5 (0.4)	trace	trace	—	—	0.5 (0.2)	0.4 (0.3)
Malic	191.3 (21.0)	20.9 (5.1)	48.6 (10.2)	20.5 (8.0)	11.9 (4.8)	0.9 (0.5)	26.5 (13.2)	1.9 (1.5)
Ketoglutaric	—	—	5.3 (1.1)	2.9 (1.1)	6.5 (2.7)	1.9 (1.1)	4.0 (2.0)	1.0 (0.8)
Citric	21.1 (2.3)	11.8 (2.9)	6.8 (1.4)	2.9 (1.1)	2.8 (1.1)	2.2 (1.3)	5.0 (2.5)	2.5 (2.0)
Pyroglutamic	354.4 (39.8)	78.9 (19.0)	12.2 (2.6)	5.7 (2.2)	9.2 (3.7)	0.2 (0.1)	10.8 (5.3)	6.5 (5.1)
Total acid	913.0 (100.0)	413.6 (100.0)	478.4 (100.0)	256.1 (100.0)	246.3 (100.0)	173.9 (100.0)	201.2 (100.0)	126.5 (100.0)

Numbers in parentheses represents the percentage in total organic acid content.

貝類의 有機酸 組成에 관한 研究

4 mg/100 g보다도 더욱 낮은 함량을 보였다.

그리고, 各 生試料 에 있어서 함량이 많은 有機酸 을 보면 굴의 경우는 pyroglutamic acid가 總量의 38.8%를 차지하여 가장 많았고, 이어 succinic acid의 34.4%, malic acid의 21.0%의 順이었으며, 이들 3종류의 有機酸이 總量의 94.2%를 차지하였다. 반면에 lactic, oxalic, fumaric, maleic 및 citric acid 등의 5종류의 有機酸은 모두 少量으로 이들 酸의 合計量은 불과 5.8%에 지나지 않았다. 굴에 있어서 有機酸組成의 특징은 다른 貝類에 있어서의 함량이 적은 pyroglutamic acid의 함량이 월등히 많아 總量의 1/3 이상을 나타낸 점이다.

홍합에 있어서는 succinic acid가 總量의 80.6%를 차지하여 가장 많았고, 다음이 malic acid의 10.2%였으며, 이 두 종류의 有機酸이 總量의 90.8%를 차지하였다. 나머지 lactic, oxalic, fumaric, ketoglutaric, citric 및 pyroglutamic acid 등 6종류의 有機酸의 合計量은 겨우 9.2%를 차지하는데 불과하였다.

바지락에 있어서는 succinic acid가 總量의 84.9%를 차지하여 월등히 많았고, 그 밖의 lactic, oxalic, fumaric, malic, ketoglutaric, citric 및 pyroglutamic acid 등 7종류의 有機酸은 모두 5% 이하의 함량으로 그 合計량이 15.1%로서 succinic acid 量의 약 1/6에 지나지 않았다.

개량조개에 있어서는 succinic acid가 總量의 73.2%를 차지하여 가장 많았고, 다음이 malic acid의 13.2%였으며, 이들 2종류의 酸이 總量의 86.4%를 차지하였다. 그 밖의 lactic, oxalic, fumaric, maleic, malic, ketoglutaric, citric 및 pyroglutamic acid 등 8종류의 酸의 合計量은 13.6%에 불과하였다.

전반적으로 보아 4종류의 生試料은 모두 succinic acid의 함량이 월등히 많아 貝類의 主要酸임을 알 수 있는데, 특히 홍합, 바지락 및 개량조개에 있어서는 總量의 2/3를 넘어 73.2~84.9%를 차지하였다. 그러나, 굴에 있어서는 pyroglutamic acid의 함량이 succinic acid 量보다 많아 38.8%를 나타낸 것이 특징적이었는데, 홍합, 바지락 및 개량조개 등에 있어서는 pyroglutamic acid 量은 불과 2.6~5.3%에 지나지 않아 대조적이었다. 다음으로 많은 酸은 malic acid로서 굴, 홍합 및 개량조개에 있어서는 10~21%의 높은 함량을 나타내었는데, 다만 바지락에 있어서만 4.8%의 비교적 낮은 값을 보였다.

靑木(1932)이 9종류의 貝類의 succinic acid 함량에 대하여 보고한 것을 보면, 굴, 바지락 및 개량조개의 경우 試料 100 g 中の 함량이 각각 2.0 mg, 330.0

mg 및 27.6 mg였다고 한다. 즉, 바지락을 除外하고 굴 및 개량조개에 있어서는 그 함량이 월등히 적어, 本 研究의 結果와 비교하면 1/5~1/6 量에 지나지 않았다.

또, Osada(1966)는 굴에서 非揮發性有機酸 5종류와 揮發性有機酸 2종류를 同定하였는데, 主要酸은 succinic acid 및 lactic acid로서 함량이 각각 59.1 mg/100 g 및 52.3 mg/100 g였다고 한다. 本 研究의 結果와 교비하면 succinic acid는 약 1/5 量 以下로 적은데 비하여 lactic acid는 반대로 약 4倍量 以上の 많은 量을 나타내어 상반되는 結果를 보였다.

또한, 鴻巢 등(1965)은 바지락의 有機酸含量을 조사한 結果 fumaric acid가 3.5 mg/100 g, succinic acid가 35.3 mg/100 g, malic acid가 16.3 mg/100 g였다고 하는데, 本 研究의 結果와 비교하면 fumaric acid 및 malic acid의 함량은 큰 차가 없으나 succinic acid의 함량이 크게 낮아 약 1/6 量에 지나지 않았다. 이러한 相違는 試料의 產地, 季節, 鮮度 및 分析方法 등의 차이에 起因하는 것이라고 생각된다.

즉, Osada(1967)는 바지락의 有機酸含量의 季節의 變화를 조사한 結果, acetic, propionic, ketoglutaric 및 citric acid 등의 함량은 거의 변화가 없었으나, succinic acid 및 fumaric acid의 함량은 產卵期에 감소하였다고 한다. 또한, Osada 등(1968)은 바지락을 5°C에서 5日間 저장하였을 때 有機酸含量의 變화를 조사한 結果, succinic, fumaric, lactic, acetic, oxalic 및 malic acid는 증가하고 다른 有機酸은 거의 변화하지 않았다고 한다. 그리고 鴻巢 등(1965, 1967)은 바지락을 25°C에 저장하였을 때 56時間 후 succinic acid는 5.9倍로 증가하였으나, 다른 有機酸은 큰 변화가 없었다고 한다.

柳 등(1978)은 우리 나라產 홍합의 有機酸含量을 보고하였는데, 生試料에서 pyruvic, lactic, oxalic, fumaric, succinic 및 malic acid 등의 6종류의 有機酸을 同定하였으며, 이 중 主要酸은 succinic, lactic 및 malic acid로서 함량은 試料 100 g 中에 각각 407.5~442.9 mg, 146.0~165.0 mg 및 101.8~108.8 mg였다고 한다. 本 研究의 結果와 비교하면 succinic acid에 있어서는 큰 차가 없었으나, lactic acid 및 malic acid는 상당히 높은 값을 나타내었다.

한편, 4종류의 蒸乾試料의 有機酸組成을 보면, 生試料때와 같이 굴에 있어서는 lactic, oxalic, fumaric, succinic, maleic, malic, citric 및 pyroglutamic acid 등의 8종류, 홍합 및 바지락에 있어서는 lactic,

Table 4. Decreasing rate in organic acid contents of shellfishes after boiled-dried treatment of the raw samples

(%)

Organic acid	Oyster	Sea-mussel	Baby clam	Hen clam
Lactic acid	65.0	43.7	31.2	14.3
Oxalic acid	60.0	55.1	50.0	14.3
Malonic acid	—	—	—	—
Fumaric acid	67.9	42.9	91.3	79.5
Succinic acid	7.6	44.6	20.8	24.7
Meleic acid	65.1	—	—	20.0
Malic acid	89.1	57.8	92.4	28.8
Ketoglutaric acid	—	45.3	70.8	75.0
Citric acid	44.1	57.4	21.4	50.0
Pyroglutamic acid	77.7	53.3	97.8	39.8
Total organic acid	54.7	46.5	29.4	37.1

oxalic, fumaric, succinic, malic, ketoglutaric, citric 및 pyroglutamic acid 등의 8종류, 개량조개에 있어서는 lactic, oxalic, fumaric, succinic, maleic, malic, ketoglutaric, citric 및 pyroglutamic acid 등의 9종류의 有機酸이 同定 및 定量되었다.

煮乾試料의 有機酸總量은 굴에 있어서는 413.6 mg/100 g로서 生試料 때의 45% 量을 나타내어 煮乾處理에 의하여 半量以上이 감소되는 것을 알 수 있다. 總합에 있어서는 256.1 mg/100 g로서 生試料 때의 53%, 바지락에 있어서는 173.9 mg/100 g로서 生試料 때의 71%, 개량조개에 있어서는 126.5 mg/100 g로서 生試料 때의 63%의 含量을 나타내었다.

그리고, 煮乾試料의 有機酸組成은 대체적으로 生試料 때와 비슷한 경향을 나타내었는데, 굴에 있어서는 主要酸이 succinic acid 및 pyroglutamic acid로서 각각 290.6 mg/100 g 및 78.9 mg/100 g의 含量을 나타내었으며, 이들 2종류의 酸이總量의 89.3%를 차지하였다. 總합의 경우는 主要酸이 succinic acid 및 malic acid로서 각각 213.6 mg/100 g 및 20.5 mg/100 g의 含量을 나타내어 이들 2종류의 酸이總量의 91.4%를 차지하였다. 그리고, 바지락 및 개량조개에 있어서는 succinic acid가 다른 酸에 비하여 월등히 많아, 바지락의 경우는 165.6 mg/100 g의 含量으로 總量의 95.2%를 차지하였으며, 개량조개의 경우는 110.9 mg/100 g의 含量으로 總量의 87.7%를 차지하였다. 즉, 4종류의 煮乾試料에 있어서는 量的으로 가장 많은 有機酸은 succinic acid로서 總量의 70.3~95.2%를 차지하였다.

또한, 煮乾處理에 의한 各 有機酸의 감소율을 Table 4에 표시하였다. 굴에 있어서는 감소율이 가장 높은 酸은 malic acid로서 89.1%였고, 다음이

pyroglutamic acid의 77.7%였으며, 반대로 감소율이 가장 낮은 酸은 succinic acid의 7.6%였고 다음이 citric acid의 44.1%였다. 總합에 있어서는 malic acid가 57.8%로서 감소율이 가장 높았고 다음이 citric acid의 57.4%였으며, 반대로 fumaric acid가 42.9%로서 감소율이 가장 낮았고 다음이 lactic acid의 43.7%였다. 바지락에 있어서 감소율이 가장 높은 것은 pyroglutamic acid의 97.8%였고, 다음이 malic acid의 92.4%였으며, 감소율이 가장 낮은 것은 succinic acid의 20.8%였고 다음이 citric acid의 21.4%였다. 개량조개에 있어서는 fumaric acid가 79.5%로서 감소율이 가장 높았고 다음이 ketoglutaric acid의 75.0%였으며, 감소율이 가장 낮은 것은 lactic acid 및 oxalic acid의 14.3%였고, 다음이 maleic acid의 20.0%였다.

各 煮乾試料에 있어서 有機酸總量의 감소율은 굴이 가장 높아 54.7%였고, 이어 總합의 45.5%, 개량조개의 37.1%, 바지락의 29.4%의 順이었다. 이와 같이 煮乾試料別로 有機酸總量의 감소율이 다른 것은 試料에 따라 煮乾方法이 다르기 때문이라고 생각되나, 同一煮乾試料에 있어서 各 有機酸의 감소율에 큰 차이가 있는 것은 各 有機酸의 熱에 대한 安定性과 生體內에 있어서는 存在狀態가 다르기 때문이라고 推定된다. 전반적으로 볼 때 煮乾處理에 의한 감소율이 큰 有機酸은 malic, fumaric 및 pyroglutamic acid 등이고, 반면에 감소율이 적은 有機酸은 succinic, lactic 및 oxalic acid 등이라고 할 수 있다.

柳 등(1978)이 總합을 焙乾處理를 하였을 때의 有機酸의 變化를 조사한 것을 보면, pyruvic, lactic, oxalic, fumaric, succinic 및 malic acid 등 6종류의

貝類의 有機酸 組成에 관한 研究

有機酸中 감소율이 가장 높은 것은 malic acid의 63.4~66.6%였고, 다음이 succinic acid의 54.6~55.0%였으며, 반대로 감소율이 가장 낮은 것은 pyruvic acid의 7.1~26.6%였고 다음이 oxalic acid의 8.9~37.1%였다고 한다. 本研究의 結果와 비교하면 감소율이 약간 높은 경향을 나타내었는데, 이것은 加工處理法이 다르기 때문에 일어나는 結果라고 생각된다.

要 約

굴, 홍합, 바지락 및 개량조개 등 4종류의 貝類를 試料로 하여 生體 및 이를 煮乾하였을 때의 有機酸 組成을 발효고져 GLC로 分析檢討하였다.

4종류의 試料中 굴, 홍합 및 바지락에 있어서는 8종류, 개량조개에 있어서는 9종류의 有機酸이 同定 및 定量되었다. 굴의 主要酸은 pyroglutamic, succinic 및 malic acid로서 總量의 94.2%를 차지하였고, 홍합, 바지락 및 개량조개에 있어서는 主要酸은 모두 succinic 및 malic acid로서 이들 酸이 有機酸總量에서 차지하는 비율은 각각 90.8%, 89.7% 및 86.4%였다.

홍합, 바지락 및 개량조개에 있어서는 모두 succinic acid의 함량이 가장 많아 각각 80.6%, 84.9% 및 73.2%였고, 굴에 있어서는 pyroglutamic acid의 함량이 가장 많아 38.8%였고 다음이 succinic acid의 34.4%였다.

有機酸總量에 있어서는 굴이 913.0 mg/100 g로서 가장 많아 개량조개의 약 4.5 배량을 나타내었고, 이어 홍합의 478.4 mg/100 g, 바지락의 246.3 mg/100 g의 順이었으며, 개량조개가 가장 적은 함량을 나타내어 201.2 mg/100 g이었다.

生試料를 煮乾하였을 때의 有機酸總量의 감소율은 굴이 54.7%로서 가장 높고, 이어 홍합의 46.5%, 개량조개의 37.1%, 바지락의 29.4%의 順이었다.

또한 各 有機酸의 감소율은 試料에 따라 많은 차이를 나타내었는데, 전반적으로 보아 감소율이 큰 有機酸은 malic, fumaric 및 pyroglutamic acid 등이고, 감소율이 적은 有機酸은 succinic, lactic 및 oxalic acid 등이었다.

文 獻

青木克. 1932. 貝類中の琥珀酸の存在に就て. 日農化誌 8, 867~868.

曹吉石·朴榮浩. 1985. 貝類의 有機酸組成에 관한 研究. 1. 소라, 대합, 진복 및 그 煮乾品의 非揮發性有機酸組成. 韓水誌 18(3), 227~234.

鴻巢章二·藤本健四郎·高島良子·松下輝子·橋本芳郎. 1965. アサリのエキス成分ならびに蛋白のアミノ酸組成. 日水誌 31(6), 680~686

鴻巢章二·荳生田正樹·橋本芳郎. 1967. 貝類の有機酸とくにコハク酸含量について. 營養と食糧 20(3), 186~189.

Osada, H. 1966. Studies on the organic acids in marine products. 1. Distribution of the organic acids in marine products. Toyo Junior College of Food Tech. 7, 271~274.

Osada, H. 1967. Studies on the organic acids in marine products-Ⅱ. Variation of the amounts of organic acids in baby clam with seasons. Toyo Junior College of Food Tech. 8, 293~296.

Osada, H. and J. Gato. 1968. Studies on the organic acids in marine products-Ⅳ. On the changes in organic acids content in baby clam during storage. ibid. 8, 302~307.

柳炳浩·李應吳. 1978. 焙乾달치의 呈味成分에 관한 研究. 韓水誌 11(2), 65~83.