

해삼內臟젖의 맛成分*

鄭承鏞 · 成洛珠 · 李鍾美

慶尙大學校 食品營養學科

The Taste Compounds in Fermented Entrails of Trepang, Stichopus Japonicus

Seung-Yong Chung, Nak-ju Sung,
Jong-Mi Lee

*Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang
National University*

Abstract

Fermented trepang entrails, Stichopus Japonicus, is widely used and occupied an important position in foods of this country. But little study on its taste compounds has been reported. This study was attempted to establish the basic data for evaluating taste compounds of fermented trepang entrails.

Changes of free amino acids, free sugars, nucleotides and their related compounds as taste compounds during the fermentation of trepang entrails were analyzed by amino acid autoanalyzer and high speed liquid chromatography.

Glutamic acid, alanine, glycine and proline were dominant amino acid in the fresh extracts, having 32.3%, 16.4%, 12.0% and 10.5% of the total free amino acid content, respectively. The content of leucine, valine, phenylalanine, isoleucine, methionine and tyrosine were low.

The free amino acid were not changed in composition but changed in amounts during the fermentation of trepang entrails. Glutamic acid, alanine, glycine, proline, lysine, arginine and leucine were abundant in both fresh sample and fermented products.

Free sugars in fermented trepang entrails, the results showed that galactose(933.7-988.0 mg%) was dominant and the content of arabinose, xylose were 78.7, 55.2-771mg% on moisture and salt free base respectively but glucose was detected in trace amount.

Nucleotides and their related compounds were increased during the fermentation and hypoxanthine(47.1-62.5 μ mole/g, on moisture and salt free base) were dominant, IMP was abundant in fermented trepang entrails.

TMA was increased while TMAO was decreased during the fermentation. The content of TMAO nitrogen

* 本 論文은 文敎部學術研究 조성비에 의하여 이루어졌음.

in fermented trepang entrails was 30.0mg% on moisture and salt free base. The content of betine was increased during the fermentation and was ranged from 734.2 to 934.2mg% on moisture and salt free base.

It is believed that such amino acids as glutamic acid, alanine, glycine, lysine, proline, arginine, leucine, such free sugars as galactose, arabinose, xylose, glucose, such nucleotides and their related compounds as IMP, hypoxanthine play an important role as taste compounds in fermented trepang entrails.

I. 結 論

젓갈을 예로부터 우리나라에서 즐겨 먹어왔고, 그種類도 多樣하며 特有한 風味를 가진 우리나라에서 만 볼 수 있는 젓갈이 많다. 產業的으로 많이 生産되고 있는 젓갈로서는 새우젓, 멸치젓, 굴젓, 오징어젓, 성게알젓 및 해삼내장젓 등을 들 수 있는데 새우젓, 멸치젓, 굴젓은 우리나라 固有食品의 하나인 김치를 담글 때 副材料로서 많이 使用되고 있고, 또한 이들 젓갈은 우리나라 食生活에서 嗜好食品으로서 또는 副食으로서 널리 利用되고 있으며, 특히 해삼 內臟젓은 젓갈 중에서 鹽度가 가장 낮고 熟成期間이 짧으며 그 香味는 말로 表現할 수 없을 만큼 좋아 珍味品으로서 그 食品學的 및 商品的 價値가 높이 評價되고 있는 實情이다.

젓갈類는 이처럼 우리나라의 傳統있는 食品이고 우리나라 國民의 食生活에 있어서 重要的인 位置를 차지하고 있음에도 不拘하고 이들의 맛成分에 關한 詳細한 研究報告는 많지 않다.

젓갈類에 關한 研究로서 長崎와 山本⁴⁷⁾는 오징어젓의 遊離아미노酸, 森⁴⁴⁾ 등은 가다랭이 젓의 遊離아미노酸, 申과 全⁵⁷⁾은 魚類 內臟젓의 遊離아미노酸 組成, 李³⁹⁾는 눈통멸젓의 遊離아미노酸, 李⁴⁰⁾는 市販 젓갈의 呈味成分에 關한 微生物學的 및 酵素學的 研究, 鄭과 李³⁾는 새우젓의 呈味成分, 金과 許¹⁹⁾는 반지락젓의 呈味成分, 金과 鄭¹⁸⁾은 市販 암젓의 맛成分, 鄭 등⁴⁾은 굴젓의 맛成分 및 鄭과 金⁵⁾은 전어 內臟젓의 맛成分에 關한 報告 등이 있다.

그러나 어느 젓갈보다도 그 香味가 뛰어난 해삼 內臟젓의 맛成分에 關한 研究는 찾아 볼 수 없다. 따라서 해삼 內臟젓의 맛成分을 밝혀 食品營養學的 基礎資料를 얻기 爲하여 三千浦産 해삼 內臟을 原料로 하여 해삼 內臟젓 熟成中の 遊離아미노酸, 遊離糖, 核酸關聯物質 Trimethylamineoxide (TMAO), Trimethylamine (TMA) 및 betaine의 變化를 實驗하였다.

II. 材料 및 方法

1. 젓갈담금

原料는 1980年 4月 13日 午前 慶南 三千浦 魚市場에서 當日 새벽에 採取한 鮮度 좋은 해삼(*Stichopus japonicus*) 內臟을 購入, 水臚하여 實驗室로 運搬한 後 곧 實驗에 使用하였으며, 젓갈試料는 2 group으로 나누어 10% 및 20%의 Mexico 産 岩鹽의 食鹽水에 各各 30分間 浸漬시킨 後 건져서 물을 뺀 다음 500 ml 들이 木製통에 一定量씩 채워 넣고 뚜껑을 하여 平均室溫 12°C에서 20日間 熟成貯藏하였다. 分析用 試料는 1回 實驗에 한통의 젓갈을 全部 막자사발에서 磨碎 混合하여 두께 0.03 mm의 폴리에틸렌 접주머니에 넣어 凍結貯藏하여 두고 一定量을 採取하여 實驗에 使用하였다.

2. 一般成分의 分析

水分은 常壓加熱乾燥法, 粗蛋白質은 Semimicro Kjeldahl法, 粗脂肪은 Soxhlet法, 全糖은 Somogyi法, 灰分은 乾式灰化法, 鹽度는 Mohr法으로 定量하였다.

3. 揮發性 鹽基窒素

Conway unit를 使用하는 微量擴散法으로 測定하였다(日本厚生省).

4. 엑스분(extract)窒素

磨碎한 試料 3-4g을 精秤하여 1% 피크린酸 80 ml를 加하여 homogenizer로서 均質化하고 15分間 교반 抽出하여 물로서 100 ml로 만든 後 遠沈하였다. 上層液 20 ml를 取하여 Dowex 2 × 8Cl⁻(100-200 mesh) 樹脂 칼럼을 通過시켜 피크린酸을 除去한 後 50 ml로 하여 엑스분 窒素 定量用 試料로 하였으며, 窒素 定量은 Semimicro-kjeldahl法으로 定量하였다.

5. 遊離아미노酸의 定量

엑스분의 調製: 混合磨碎한 試料 3~4g을 精秤하여 1% 피크린酸 80 ml를 加하여 homogenizer로서 均質化하고 20分間 교반抽出한 다음 遠沈하여 물로서 100 ml로 만들었다. 이 中에서 20 ml를 分取하

어 Dowex 2 × 8, Cl⁻ (100 ~ 250 mesh) 樹脂칼럼에 通過시켜 피크린酸을 除去하고 流出液을 모아 물로서 100 ml 로 하였다. 여기서 60 ml 를 取하여 Amberlite CG - 120, H from (100 ~ 200 mesh) 樹脂칼럼에 吸着시켜 脫鹽한 後 2 N NH₄OH로서 溶出시켜 減壓濃縮하여 pH 2.2 구연산 완충액으로서 25 ml 로 만들어 試料 溶液으로 하였다.

아미노酸의 定量; Spackman 등⁵⁸⁾의 方法에 따라 아미노酸自動分析計 (JLC - 6 AH, No. 310) 로서 定量하였다.

6. 遊離糖의 定量

混合磨碎한 試料 15 ~ 20 g 을 精秤하여 약간의 에타놀을 注加하고 磨碎한 後 80%에타놀 80 ml 을 加하여 60℃의 水浴上에서 1時間 環流冷却하면서 抽出한 後 에타놀로서 100 ml 로 만든 다음 glass filter (No. 4) 로서 濾過시켜 濾液 80 ml 를 採取하여 減壓乾固시켜 물로서 25 ml 로 만들어 Table 1 과 같은 條件으로 high speed liquid chromatography 로서 分析定量하였다.

Table 1. Condition of high speed liquid chromatography for the analysis of free sugar

Type	Water ALC / 244
Sample size	20 μl
Column	μ bondapak carbohydrate.
Column temp.	Room temp.
Flow rate solvent	2 ml / min.
Solvent	CH ₃ CN
Chart speed	0.25 cm / min.

7. 核酸關聯物質의 定量

核酸關聯物質의 抽出: 市島⁴⁸⁾ 등 및 李와 朴³¹⁾의 方法에 따라 試料 10 ~ 15 g 을 精秤하여 10% 및 5%의 冷過鹽素酸으로 3回 反復 抽出하여 松野⁴²⁾의 方法에 따라 Duolite S - 30 (30 ~ 60 mesh) 및 D劑A-2 (30 ~ 60 mesh) 樹脂칼럼에 通過시켜 脫色脫鹽한 後 물로서 100 ml 로 만들어 試料 溶液으로 하였다.

核酸關聯物質의 定量: 上記와 같은 方法으로 抽出한 試料 溶液을 Table 2 와 같은 條件으로 high speed liquid chromatography 로 分析하였다.

8. Betaine, TMAO 및 TMA의 定量

엑스分の 調製: 混合磨碎한 試料 約 10 g 을 精秤하여 20% 및 10% 三鹽化醋酸 40 ml 로서 hom-

Table 2. Condition of high speed liquid chromatography for the analysis of nucleotides and their related compounds

Type	Water ALC / 244
Sample size	5 ~ 10 μl
Column	μ bondapak C118
Column temp	Room temp.
Liquid	0.1 M (NH ₄) ₂ HPO ₄
Chart speed	0.5 cm / min.
AUFS	0.15 ~ 0.20

* Absorbance unit full scale

ogenizer 를 使用하여 차례로 抽出한 後 물로서 100 ml 로 만든 다음 遠沈하여 上層液 60 ml 를 取하여 同量의 ether 로서 三鹽化醋酸을 제거하고 減壓乾固시킨 後 물로서 25 ml 로 만들어 試料 溶液으로 하였다.

Betaine 의 定量: Konosu 와 Kassai²⁵⁾의 方法 및 Focht 등¹⁰⁾의 方法에 따라 定量하였다.

TMAO 및 TMA의 定量: Dyer 法⁷⁾에 基礎를 둔 佐佐木 등⁵³⁾ 및 橋本과 剛市¹⁴⁾의 方法에 따라 定量하였다.

II. 結果 및 考察

1. 一般成分, 揮發性鹽基窒素 및 엑스分 窒素의 變化

一般成分: 해삼內臟의 熟成 中의 一般成分의 變化는 Fig. 1 과 같으며 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 全糖, 粗灰分 및 鹽度は 食鹽濃度에 따른 差異는 있으나 熟成期間 中 큰 變化는 없었다.

揮發性鹽基窒素: 젓갈 熟成 中 揮發性鹽基 窒素의 變化는 Fig. 2 와 같이 10% 食鹽水處理 젓갈은 熟成과 더불어 계속해서 急激히 增加하였으며, 20% 食鹽水處理 젓갈에서는 完만한 增加를 보였고, 그 含量은 10% 食鹽水處理 젓갈보다 적었다.

河內와 畑¹⁷⁾의 심계알젓 熟成에 대한 實驗, 멸치젓에 대한 李와 崔³⁸⁾의 實驗, 鄭과 李³⁾의 새우젓, 팔두기젓에 대한 李와 成³⁷⁾의 實驗, 鄭 등⁴⁾의 굴젓에 대한 實驗, 그리고 鄭과 金⁵⁾의 전어內臟젓에 대한 實驗에서도 熟成 中 揮發性鹽基窒素가 계속해서 현저히 增加한다고 報告하였다.

엑스分窒素: Fig. 3 에서 보는 바와 같이 10% 食鹽水處理 젓갈에 있어서 熟成 13日 까지는 急激

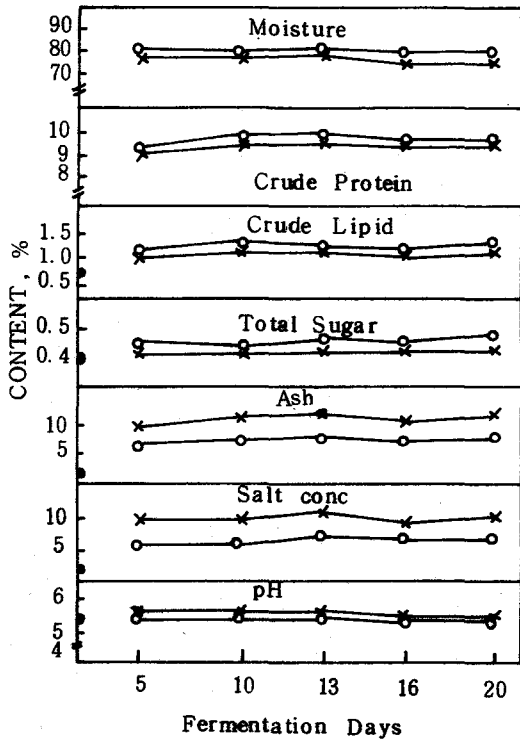


Fig. 1. Changes of moisture, crude protein, crude lipid, total sugar, ash, salt concentration and pH during the fermentation of trepang entrails
O ; the treated sample with 10% brine
X ; the treated sample with 20% brine

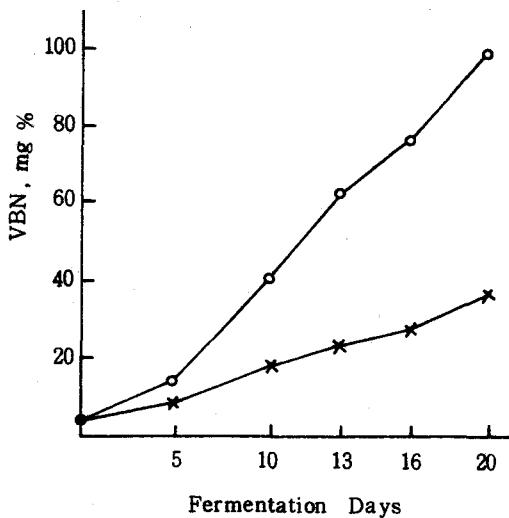


Fig. 2. Changes of VBN during the fermentation of trepang entrails (moisture and salt free base).

O ; the treated sample with 10% brine
X ; the treated sample with 20% brine

히 증가하여 最高 값을 나타내었다가, 그 후 부터는 徐徐히 減少하는 傾向을 나타내었으며, 20% 食鹽水處理 試料도 역시 熟成 13日까지는 急激히 增加하다가 그 후부터는 별로 增減이 없이 거의 一定한 값을 나타내었고, 그 含量은 10% 食鹽水處理 試料 보다는 多少 적었다. 이것은 鄭과 李³⁾의 새우젓에 대한 實驗, 鄭 등⁴⁾의 굴젓에 대한 實驗結果와 비슷한 傾向이었다.

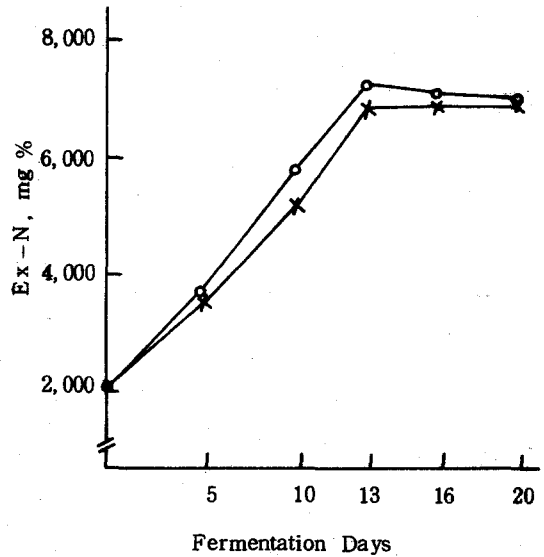


Fig. 3. Changes of Ex-N during the fermentation of trepang entrails (moisture and salt free base).

O ; the treated sample with 10% brine
X ; the treated sample with 20% brine

2. 遊離아미노酸의 變化

原料의 遊離아미노酸 : 原料 엑스分中の 遊離아미노酸의 Chromatogram은 Fig. 4와 같고, peak 1에서 18까지 標準物質과 溶出位置가 잘 一致하였으며 모두 16種의 아미노酸이 檢出 同定되었다.

해삼內臟 엑스分中の 遊離아미노酸 組成은 table 3

과 같다. 함량이 많은 것은 glutamic acid, alanine, glycine 및 proline 등이고, 다음으로 threonine, arginine, lysine 및 serine이었으며, 함량이 적은 것은 leucine, valine, phenylalanine, isoleucine, methionine tyrosine의 順이었다. 특히 함량이 많은 아미노酸的 全遊離아미노酸에 대한 비율을 보면 glutamic acid가 32.3%, alanine이 16.4%, glycine이 12.0%, proline이 10.5%로서 이들 4種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 71.2%를 차지하고 있다. 清水와 藤田⁵⁶⁾는 10種의 새우에 대하여 肉엑스分 中の glycine 含量을 分析한 結果 새우肉 엑스分에는 mono amino 窒素의 含量이 아주 많으며, 이 中 glycine 窒素가 約 50% 이상을 차지 하고, 또한 glycine은 맛이 좋은 새우에 많은 것으로 보아 glycine은 새우肉의 食味에 크게 관여 할 것이라 하였으며, 鴻巢⁵³⁾은 보리새우肉 엑스分 中の 遊離아미노酸을 分析하여 17種의 아미노酸을 얻었는데, 이 中 glycine이 가장 많아 全아미노酸의 約 50%를 차지하고, 다음으로 arginine, proline, serine 및 alanine 등의 順이었으며, 또한 엑스分 窒素에 대한 아미노酸 窒素의 비율은 約 70%를 차지하므로 보리새우 엑스分窒素 中 아미노酸은 主要한 맛成分이라고 하였다. 그리고 Dabrowski 등⁶⁾은, 새우 *parpenaeus* SP. 肉엑스分 中에는 glycine, arginine, proline 및 alanine의 含量이 많다고 하였으며, 鄭 등⁴⁾은 굴 엑스分 中에 특히 含量이 많은 아미노酸은 proline, alanine, glutamic acid 및 glycine 으로서 이들 4種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 70.8%를 차지한다고 하였고, 柳와 李⁵²⁾는 진주담치에는 taurine, glycine, serine, glutamic acid 및 arginine의 含量이 월등히 많다고 報告하였다.

또한 鄭과 金⁵⁾은 전어內臟엑스分 中에는 lysine, glutamic acid, valine, alanine 및 threonine의 含量이 특히 많으며 이들 5種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 61.9%를 차지한다고 하였다.

그리고 엑스分 窒素 中 遊離아미노酸이 차지하는 비율을 보면 해삼內臟은 37.4%, 미더덕³⁵⁾ 76.3%, 개불³⁰⁾ 74.0%, 피등어뿔뚜기²⁹⁾ 32.1%, 고등어²⁹⁾ 43.3%, 젓새우³⁾ 58.1%, 굴⁴⁾ 26.2% 전어內臟⁵⁾ 27.7%로서 해삼內臟은 이들 報告처럼 엑스分 窒素 中 아미노酸窒素가 차지하는 비율이 比較的 높고, 좋은 맛을 가진 glutamic acid, 단맛을 가진 alanine, glycine 및 proline의 含量이 특히 많은 것으로 보아 이들 아미노酸이 해삼內

臟의 獨特한 맛에 重要한 구실을 할 것으로 推定된다.

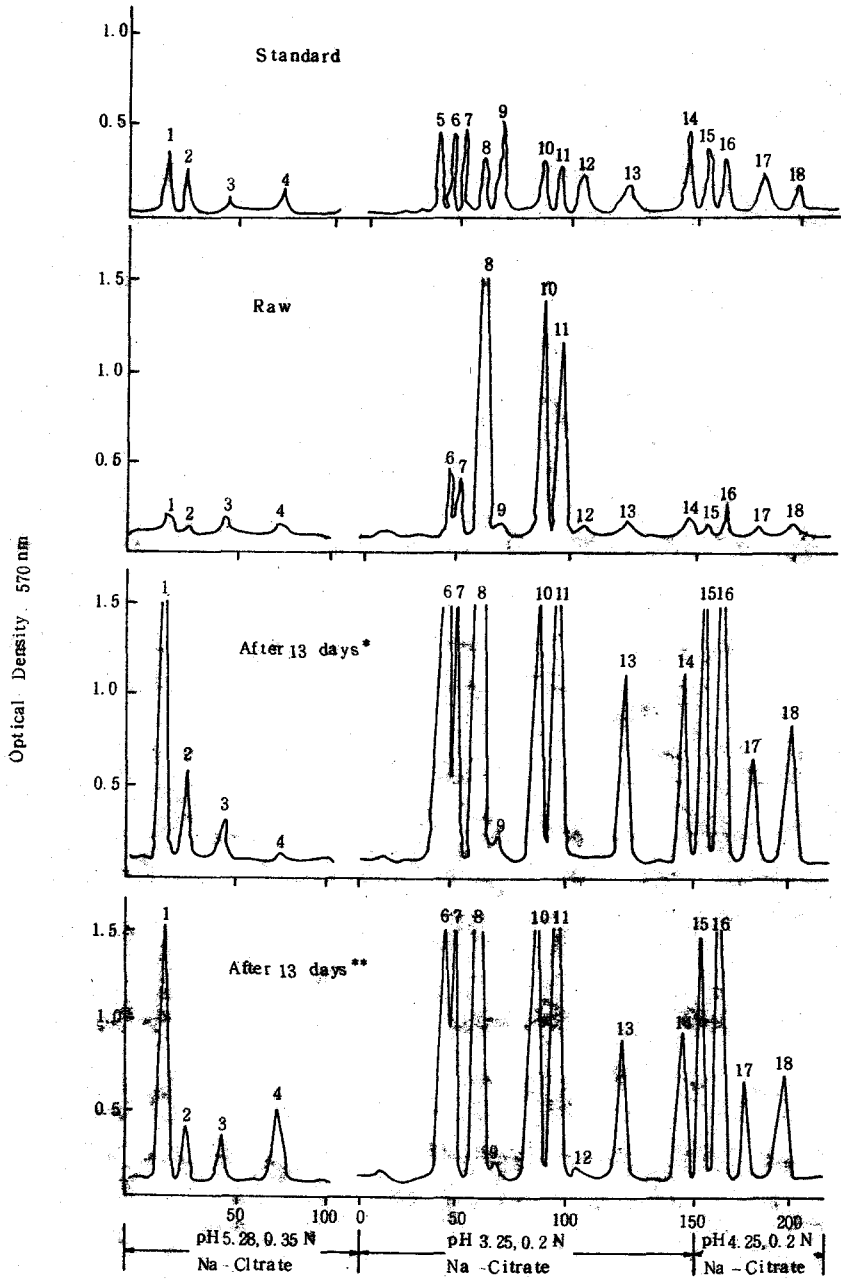
熟成 中の 遊離아미노酸의 變化: 熟成 13日 後의 遊離아미노酸 組成의 chromatogram은 Fig. 4와 같고 熟成 中の 아미노酸의 變化는 table 3과 같으며, 熟成期間 中 原料와 比較하여 볼 때 量的인 變化는 있으나 아미노酸 組成에는 變化가 없었다. 熟成 13日 後 10% 食鹽水處理 젓갈에서 含量이 많은 것은 lysine, glutamic acid histidine, alanine, leucine, proline 및 glycine 등이고, 20% 食鹽水處理 젓갈에서는 glutamic acid, lysine, alanine, proline, leucine, arginine 및 glycine 등이었다. 그리고 熟成 20日 後 10% 食鹽水處理 젓갈에서 含量이 많은 아미노酸은 역시 glutamic acid, lysine, alanine, leucine, glycine 및 proline 이고, 20% 食鹽水處理 젓갈에는 glutamic acid, lysine, alanine, proline, leucine, arginine 및 glycine 등이었다.

以上과 같이 原料에 많았던 glutamic acid, alanine, glycine, proline, lysine, arginine 및 leucine 등은 熟成期間 및 鹽度에 따라 量的 變化는 있지만 大體로 보아 젓갈製品에도 含量이 많았다. 그리고 含量이 많은 이들 아미노酸은 全遊離 아미노酸의 64.0~77.0%를 차지하였다.

長崎와 山本⁴⁷⁾는 食鹽濃度 20%인 오징어젓 熟成중의 遊離아미노酸을 分析한 結果 glutamic acid 外 15種의 아미노酸이 檢出되었으며 蛋白質 分解에 따라 새로운 아미노산이 生成되는 것은 아니고 量的 變化만 일어나는 것이라고 하였다.

한편 總遊離아미노酸의 含量 變化를 보면, 原料에 5338.8 mg %였던 것이 熟成 13日 後에 10% 食鹽水處理 젓갈이 34574.9 mg %로서 最高값을 나타내었고, 原料에 比하여 約 6.5倍, 20% 食鹽水處理 젓갈은 熟成 20日 後에 27620.7 mg %로서 最高값을 나타내었으며 原料에 比해 約 5.2倍 增加하였다.

森 등⁴⁴⁾은 가다랭이 內臟것에서 glycine을 위시하여 17種의 아미노酸을 分析한 結果 glutamic acid, aspartic acid, isoleucine, alanine, leucine, proline 및 againine의 含量이 많았다고 하였는데, 해삼內臟것과 比較하여 보면 含量이 많은 아미노酸의 pattern이 약간 差異가 있었다. 李³⁹⁾는, 熟成된 눈통뿔젓의 遊離아미노酸을 定量한 結果 glutamic acid, lysine, leucine, isoleucine, aspartic acid, histidine, proline 및 tyrosine 등의 含量이 많고, 그 中 특히 lysine과 glutamic acid의 含量이 많다고 하였는데, 해삼內臟것에



1. Lys 2. His 3. NH 4. Arg 5. Asp 6. Thr 7. Ser 8. Glu 9. Pro
 10. Gly 11. Ala 12. Cys 13. Val 14. Met 15. Heu 16. Leu 17. Tyr 18. Phe

Fig. 4. Chromatograms of authentic amino acid mixture, free amino acid in raw and fermented trepang entrails

*the treated sample with 10% brine **the treated sample with 20% brine

Table 3. Changes in free amino acids during fermentation of trepang entrails (moisture and salt free base)

Fermentation days	13														
	Raw				10 *				20 **				20		
	mg%	% total A.A	N - mg%	% total A.A	mg%	N - mg%	% total A.A	mg%	N - mg%	% total A.A	mg%	N - mg%	% total A.A		
Lys	236.4	4.4	45.3	5,558.3	16.1	1,066.0	2,825.8	10.8	541.9	4,445.7	14.3	854.5	3,317.5	12.0	636.2
His	53.5	1.0	14.5	3,495.3	10.1	947.1	824.5	3.1	223.4	1,232.6	4.0	334.0	793.9	2.9	215.1
Arg	240.9	4.5	77.5	119.7	0.4	38.5	2,069.3	7.9	666.0	83.3	0.3	26.8	2,080.5	7.5	669.6
Thr	245.3	4.6	25.8	1,676.3	4.9	176.5	1,420.9	5.4	149.6	1,674.0	5.4	176.2	1,474.4	5.4	155.2
Ser	182.9	3.4	21.5	911.8	2.6	107.3	1,408.9	5.4	165.8	387.3	1.2	45.6	1,350.4	4.9	158.9
Glu	1,721.6	32.2	229.6	4,821.5	13.9	642.9	3,886.5	14.9	518.2	4,876.2	15.7	650.2	4,079.5	14.8	543.9
Pro	562.0	10.5	53.5	2,652.5	7.7	252.6	2,225.4	8.5	211.9	2,302.8	7.4	219.3	2,243.5	8.1	213.7
Gly	642.3	12.0	78.2	1,740.7	5.0	211.9	1,380.9	5.3	168.1	2,481.8	8.0	302.1	1,602.0	5.8	195.0
Ala	874.2	16.4	163.2	3,048.6	8.8	569.1	2,157.4	8.3	402.7	3,693.6	11.9	689.5	2,576.7	9.3	480.9
Cys	trace			trace			64.0	0.2	10.1	112.4	0.3	17.7	106.3	0.4	16.7
Val	111.5	2.1	13.3	1,685.5	4.9	201.7	1,172.8	4.5	140.3	2,094.6	6.7	250.6	1,378.7	5.0	165.0
Met	84.7	1.6	8.0	1,109.8	3.2	104.3	860.6	3.3	80.9	1,024.4	3.3	96.3	747.8	2.7	70.3
Ileu	89.2	1.7	9.5	1,869.7	5.4	199.8	1,332.9	5.1	142.4	1,982.1	6.4	211.8	1,385.8	5.0	148.1
Leu	120.4	2.3	2.9	2,901.2	8.4	310.1	2,129.4	8.1	227.6	2,931.6	9.4	313.3	2,133.7	7.7	228.0
Try	62.4	1.2	8.6	1,261.8	3.6	173.2	1,140.7	4.4	156.7	54.1	0.2	7.4	1,162.5	4.2	159.6
Phe	11.5	2.1	9.5	1,722.3	5.0	146.1	1,252.8	4.8	106.3	1,715.6	5.5	145.6	1,187.3	4.3	100.7
Total	5,338.8	100.0	770.9	34,575.0	100.0	5,146.8	26,152.7	100.0	3,911.9	31,102.1	100.0	4,340.9	27,620.5	100.0	4,156.9

* the treated sample with 10% brine

** the treated sample with 20% brine

lysine, glutamic acid, leucine 및 proline 등이 많은 것은 눈통멸젓과 같으나 aspartic acid가 함유되어 있지 않은 것과, alanine과 glycine 이 많은 것은 눈통멸젓과 다른 點이었다.

李⁴⁰⁾는 市販 조개젓, 조기젓, 오징어젓 및 굴젓의 遊離아미노酸을 定量한 結果 조개젓에서 分析된 16種의 아미노酸 中 glutamic acid, alanine, aspartic acid, glycine, lysine 등의 含量이 많으며, 조기젓에는 15種의 아미노酸 中 leucine, valine, isoleucine, glutamic acid 및 arginine의 含量이 많다고 하였다.

그리고 오징어젓에서도 15種의 아미노酸이 檢出되었는데 alanine, lysine, glutamic acid, cystine, leucine 및 isoleucine 등의 含量이 많았고, 굴젓에서는 alanine, lysine, isoleucine, leucine 및 glycine의 含量이 많았으며 특히 alanine, lysine 및 glycine 등 단맛을 가진 아미노酸의 含量이 많으므로 이들은 굴젓의 特有的 맛에 큰 구실을 할 것이라고 하였다. 해삼內臟젓에서도 量的으로는 약간의 差異가 있으나 lysine, alanine 및 glycine의 含量이 많은 것으로 보아 굴젓과 비슷한 傾向을 찾아 볼 수 있었다. 또한 鄭과 李³⁾는 새우젓에 있어서 完熟期라고 보아지는 熟成 72日 後의 젓갈의 遊離아미노酸 中 특히 含量이 많은 것은 lysine, proline, alanine, glycine, glutamic acid 및 leucine 등으로서 단맛을 가진 lysine, proline, alanine, glycine, 좋은 맛을 가진 glutamic acid, 그리고 쓴 맛을 가진 leucine 등이 組合되어 새우젓의 獨特한 風味에 큰 구실을 할 것이라고 하였는데, 해삼內臟젓에서도 量的으로는 약간의 差異가 있으나 이들 아미노酸의 含量이 많은 것으로 보아 새우젓과 비슷한 傾向을 찾아 볼 수 있었다.

李와 成³⁷⁾은 팔두기젓의 맛成分에 대한 報告에서 熟成中 大部分의 아미노酸은 增加하고, 含量이 많은 proline, leucine, lysine, arginine 및 alanine 등이 팔두기젓의 風味에 큰 구실을 할 것이라고 하였으며, 鄭등⁴⁾은 굴젓의 遊離아미노酸 中 量的으로 많고 좋은 맛을 가진 glutamic acid, 단맛을 가진 proline, glycine, alanine; serine 및 threonine 등이 굴젓의 獨特한 맛에 主體를 이룰 것이라고 報告하였다.

金과 鄭¹⁸⁾은 市販 섬게알젓, 대구알젓 및 명란젓의 맛成分을 調査한 結果 섬게알젓에 含量이 많은 것은 glutamic acid, glycine, alanine, arginine 및 proline

등이고 이 중에서 特히 많은 것은 glutamic acid와 glycine 으로서 全遊離아미노酸의 69.2%를 차지하며, 대구알젓에서 含量이 많은 것은 glutamic acid, leucine, serine, alanine, methionine 및 lysine 등이고, 명란젓에는 glutamic acid, aspartic acid, leucine, serine, alanine 및 lysine 등의 含量이 많으며, 이들 含量이 많은 아미노酸이 알젓의 맛에 큰 구실을 할 것이라고 報告하였는데, 해삼內臟젓과 比較하여 보면 含量이 많은 아미노酸에 섬게알젓과 비슷하나, 대구알젓 및 명란젓과는 약간의 差異點을 찾아 볼 수 있었다.

그리고 鄭과 金⁵⁾은 전어內臟젓의 遊離아미노酸을 分析한 結果 含量이 많은 것은 lysine, valine, glutamic acid, leucine, methionine, serine, alanine 및 arginine 등이며 이들 아미노酸이 전어內臟젓의 맛에 重要한 구실을 할 것이라고 報告하였다.

해삼內臟젓에 있어서도 量的으로 많고 좋은 맛을 가진 glutamic acid, 단맛을 가진 alanine, glycine, lysine, proline 및 arginine, 그리고 쓴 맛을 가진 leucine 등의 遊離아미노酸이 해삼內臟젓의 獨特한 風味에 主體를 이룰 것으로 사려된다.

3. 遊離糖의 變化

原料 및 젓갈試料의 遊離糖의 chromatogram은 Fig.5와 같고 peak 1에서 6까지는 標準物質과 溶出位置가 잘 一致하였으며 모두 5種의 遊離糖을 檢出 同定하였다. 原料 및 해삼內臟젓 엑스分의 遊離糖의 組成은 table 4와 같다. 原料에 含量이 가장 많은 것은 galactose 로서 238.3 mg% (乾物量基準)이고, 다음으로 xylose 41.7 mg%, arabinose 38.6 mg%의 順이었고, 果糖과 葡萄糖은 痕跡량에 不過하였다. 熟成 13日 後에 있어서 10% 食鹽水處理 젓갈에는 galactose가 988.0 mg%로서 그 含量이 월등히 많고 다음으로 arabinose 78.6 mg%, xylose 77.2 mg%, 果糖 27.5 mg%의 順이었고, 葡萄糖은 痕跡量이었으며 20% 食鹽水處理 젓갈에는 역시 galactose가 933.7 mg%로서 가장 含量이 많고 다음으로 arabinose 78.7 mg%, xylose 55.2 mg%의 順이었으며 果糖과 葡萄糖은 痕跡량에 不過하였다.

以上과 같이 젓갈 熟成中 遊離糖은 大體로 增加하는 傾向이었으며, 또한 食鹽濃度가 낮은 젓갈에 그 含量이 많았고, galactose의 含量이 월등히 많은 것은 注目할만 한 일이었다.

李⁴¹⁾에 依하면, 辛味種 高추에는 葡萄糖의 含量

이 가장 많고, 果糖, galactose 및 蔗糖 등이 含有되어 있다고 하였으며, 또한 朴과 李⁵⁰⁾는 高추의 乾燥方法에 따른 成分變化 實驗에서 果糖, 葡萄糖 및 蔗糖 등 3種의 遊離糖을 同定하였는데, 이들 중 葡萄糖의 含量이 가장 많다고 하였으며, 徐 등⁵⁵⁾은 싸리버섯의 遊離糖을 分析한 結果 葡萄糖의 含量이 가장 많다고 報告하였다.

以上과 같이 高추와 버섯 등 植物性食品에는 葡萄糖이 主된 遊離糖인데 比해 海參內臟에서는 葡萄糖은 痕跡량에 不過하고 galactose의 含量이 월등히 많은 點이 特徵的이라 하겠다. 그리고 小侯²¹⁾등에 依하면 筍계에는 遊離糖으로서 葡萄糖이 少量 存在한다고 하였으며, 長田와 岡屋^{45, 46)}은 바지락조개의 糖類에 대한 實驗에서 glycogen, 葡萄糖 및 glucosamine을 檢出하였고, 또한 통조림 製造 過程에서 肉中の 葡萄糖은 液汁中으로 多量 移行한다고 報告하였는데, 海參內臟에서는 葡萄糖은 痕跡量이며 galactose의 含量이 特히 많고 arabinose 및 xylose의 含量이 比較的 많은 것은 長田와 岡屋^{45, 46)}의 實驗結果와 比較해 볼 때 큰 差異가 있었다.

以上的 結果로 미루어 볼 때 海參內臟에서는 糖맛이 比較的 強한 xylose 및 galactose의 含量이 많으므로 이들 遊離糖은 海參內臟의 좋은 맛에 큰 貢獻을 할 것으로 보아진다.

4. 核酸關聯物質의 變化

標準物質과 試料鹽液을 各各 high speed liquid chromatography를 行한 結果 Fig.6과 같은 chr-

Table 4. Changes of free sugar during the fermentation of trepang entrails (mg %, moisture and salt free base)

Components	After 13 days		
	Raw	Salt concentration	
		10 % *	20 % **
Xylose	41.7	77.1	55.2
Arabinose	38.6	78.6	78.7
Fructose	trace	27.5	trace
Glucose	trace	trace	trace
Galactose	238.3	988.0	933.7

* the treated sample with 10 % brine

** the treated sample with 20 % brine

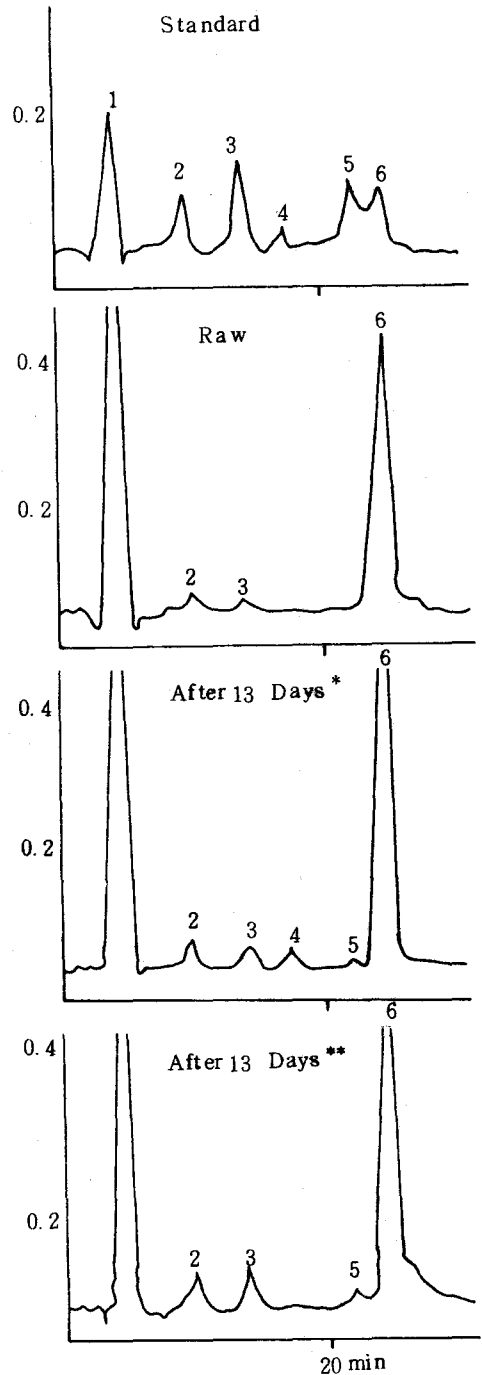


Fig.5. Chromatograms of authentic sugar mixture and free sugar of trepang entrails

* the treated sample with 10 % brine

** the treated sample with 20 % brine

omatogram을 얻었으며, 한편 核酸關聯物質의 含量變化는 table 5와 같다.

原料 中에는 乾物量 基準으로 hypoxanthine 이 7.6 μ mole/g로서 가장 많았고, 다음 UMP가 6.4 μ mole/g, AMP가 3.6 μ mole/g, IMP 1.6mole/g의 順이었으며, 멸치³¹⁾, 명태³²⁾, 봉장³³⁾, 덕장어²⁰⁾, 말퀴치와 까치복³⁴⁾, 조기³⁶⁾ 등 다른 魚貝類에 比하여 大體로 그 含量이 적은 편이었다. 그리고 담치 및 진주담치⁵²⁾, 왜문어^{5D)}, 팔두기³⁷⁾ 등 軟體動物의 筋肉 中에는 IMP가 存在하지 않는다는 報告와는 달리 해삼內臟에서는 IMP가 1.6 μ mole/g 存在하였다. Tarr와 Comer⁶¹⁾ 및 Suryanaraya⁶⁰⁾나 新井²⁾에 依하면 甲殼類와 魚類에 있어서는 APT 關聯物質의 分解經路에 따라 IMP를 生成하나 無脊椎動物에 있어서는 AMP deaminase의 活性이 없거나 아주 微弱하므로 IMP는 生成되지 않는다고 報告하였다. 그럼에도 不均하고 해삼內臟에 IMP가 存在한다는 것은 AMP deaminase의 活性이 多少 作用되는 것이라고 생각된다.

水産動物肉 中 核酸關聯物質의 特徵을 살펴보면 脊椎動物^{11, 34)}에는 IMP의 含量이 많은 反面 無脊椎動物에는 거의 含有되어 있지 않고, 貝類^{2, 62)}에는 ATP와 AMP의 含量이 많으며, 새우등 甲殼類⁴³⁾에는 AMP의 含量이 많고, 또한 含量이 적으나 IMP가 含有되어 있다고 報告되어 있다.

해삼內臟 熟成 中의 核酸關聯物質의 變化를 살펴 보면, table 5와 같이 熟成 13日 後에 10% 食鹽水 處理 直前에서는 hypoxanthine 이 62.5 μ mole/g로서 含量이 가장 많으며 原料에 比하여 約 8.2倍 增加하였다. 다음으로 UMP가 25.3 μ mole/g로서 原料에 比하여 約 4.0倍로 增加하였으며, IMP는 3.3 μ mole/g로서 約 2倍 增加하였고, AMP는 減少되어 痕跡量에 不遇하였다. 20% 食鹽水 處理 直前에서도 역시 hypoxanthine 이 47.1 μ mole/g로서 가장 含量이 많아 原料에 比해 約 6.2倍로 增加하였으며 呈味性이 강한 IMP는 12.7 μ mole/g로서 原料에 比하여 約 7.9倍로 增加한 反面 AMP는 痕跡量에 不遇하였다.

그리고 直前 熟成 中 核酸關聯物質은 大體로 增加하는 傾向을 나타내었다.

以上과 같이 해삼內臟 中에 特히 含量이 많은 것은 hypoxanthine 이고 또한 熟成과 더불어 계속 增加하는 傾向을 보여 주고 있는데 이것은 ATP가 ATP 分解經路에 따라 分解되어 hypoxanthine 으로 蓄積되기 때문이라고 생각된다.

江平와 內山⁹⁾는 魚類를 inosine 蓄積型, hypoxanthine 蓄積型으로 나눌 수 있다고 하였는데, 해삼內臟 中의 경우는 hypoxanthine의 含量이 월등히 많고 熟成 中 계속 增加하는 것으로 보아 乾燥명게⁵⁹⁾, 바지락젓¹⁹⁾, 새우젓³⁾, 굴젓⁴⁾, 전어內臟⁶⁵⁾처럼 hypoxanthine 蓄積型이라고 보아진다.

李 등²⁸⁾은 完熟된 멸치젓에는 IMP의 含量이 가장 많고 AMP deaminase가 存在하므로 IMP가 많은 IMP type 이라 하였고, 李⁴⁰⁾는 市販젓갈에 대한 5'-nucleotide의 含量을 定量한 結果 조개젓에는 AMP가 많은 AMP type, 조기젓에는 IMP가 많은 IMP type, 오징어젓에는 AMP가 많은 AMP type 라고 하였다. 또한 鄭과 李³⁾는 새우젓 熟成 中 ADP, AMP 및 IMP는 현저히 減少되고 反面 hypoxanthine은 熟成과 더불어 현저히 增加되어 그 含量이 월등히 많으므로 새우젓의 맛에 어떤 구실을 할 것이라고 報告하였다.

李와 成³⁷⁾은 팔두기젓 熟成 中 ADP, AMP 및 inosine은 현저히 減少되고 hypoxanthine은 急增하여 蓄積된다고 하였으며, 鄭 등⁴⁾은 굴젓 熟成 中 核酸關聯物質을 分析한 結果 完熟된 굴젓에는 hypoxanthine의 含量이 가장 많으므로 굴젓의 맛에 큰 구실을 할 것이라고 하였다.

그리고 鄭과 金⁵⁾은 전어內臟 中의 맛成分을 調査한 結果 核酸關聯物質로서는 hypoxanthine의 含量이 特히 많으므로 전어內臟 中의 獨特한 쓴맛에 어떤 구실을 할 것으로 생각된다고 하였다.

한편 Hashimoto¹⁵⁾는 肉엑스分 中 ATP 및

Table 5. Degradation of nucleotides and their related compounds during the fermentation of trepang entrails (μ mole/g, moisture and salt free base)

Nucleotides and their related compounds	Raw	After 13 days	
		10%*	20%**
CMP	1.1	3.4	2.6
UMP	6.4	25.3	9.3
IMP	1.6	3.3	12.7
Hx	7.6	62.5	47.1
Uridine	1.0	10.1	16.0
AMP	3.6	trace	trace

* the treated sample with 10% brine

** the treated sample with 20% brine

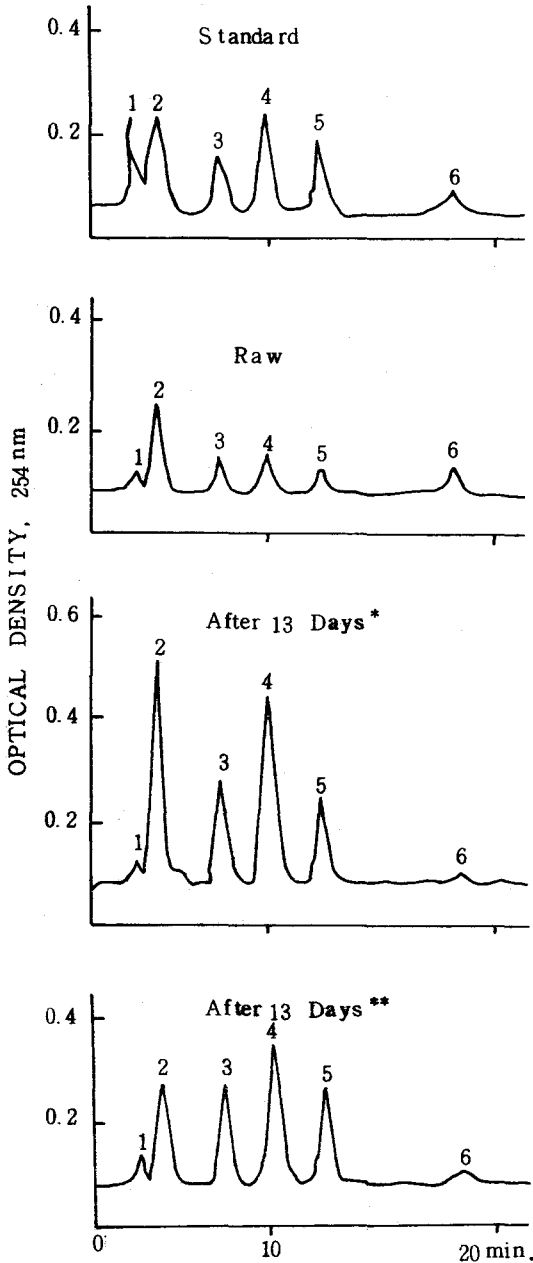


Fig. 6. Chromatograms of nucleotides and their related compounds from the mixture - raw and fermented trepang entrails
 * the treated sample with 10% brine
 ** the treated sample with 20% brine

AMP는共存하는遊離아미노酸과 맛의上乘作用이 있다고 하였으며, Konosu 등²⁴⁾은 IMP는 아미노

酸과 맛의上乘作用이 있다고 하였다. 또한 小俣²²⁾는 inosine 및 hypoxanthine 이 맛에 미치는影響에 대한實驗에서 성계의 呈味成分을 分析하여 omission test 를 한 結果 inosine 과 hypoxanthine 은 모두 맛이 없다고 하였고, schultz 등⁵⁴⁾은 IMP의 含量이 많을수록, hypoxanthine 의 含量이 적을수록 맛이 좋다고 報告하였다.

이와 같은 報告들로 미루어 볼 때 해삼內臟에서는 呈味性이 강한 IMP의 含量이 比較的 많고, 또한 hypoxanthine 의 含量이 월등히 많은 것으로 보아 이들은 해삼內臟의 重要한 呈味成分의 하나일 것으로 보아진다.

5. TMAO, TMA 및 betaine 의 變化

TMAO 및 TMA의 變化: TMAO 및 TMA의 含量 變化는 Fig. 7에서 보는 바와 같이 10% 및 20% 食鹽水 處理 것갈 모두 TMA는 熟成과 더불어 점차 增加하는 反面 TMAO는 점차 減少하는 傾向을 나타내었다. 原料 中 TMA 窒素 (table 6)는 乾物量 基準으로 25.4 mg % 였으나 熟成 20日 後에는 10% 食鹽水 處理 것갈이 40.2 mg %로서 原料에 比較 約 1.6倍, 20% 食鹽水 處理 것갈이 37.7 mg %로서 約 1.5倍 增加하였다. 反面 TMAO 窒素 (table 6)는 原料에 43.0 mg % 였던 것이 熟成 20日 後에는 10% 食鹽水 處理 것갈이 24.8 mg %, 20% 食鹽水 處理 것갈이 27.4 mg %로서 原料에 比較하여 約 1.6~1.7倍 減少하였다. TMAO의 減少와 TMA의 增加는 서로 反比例하는 現象을 보여주며⁴⁹⁾ 食鹽濃度가 높을수록 TMAO의 減少와 TMA의 增加現象이 多少 抑制되는 傾向을 나타내었다. 水産動物에 있어서 TMAO, TMA의 分布 및 變化에 關한 報文은 많다. Dyer⁸⁾는 81種의 魚類 및 無脊椎動物에 대한 TMAO 含量을 測定한 結果 板鰓類에 가장 많아 乾物量 基準으로 2-5%나 되며 硬骨魚類는 魚種에 따라 含量에 차이가 많고 淡水魚에는 전혀 含有되지 않았다고 報告하였다. Hughes¹⁶⁾는 청어肉 中 TMAO 含量을 實驗한 結果 TMAO의 含量은 季節에 따라 다르며 여름철보다는 겨울철이 많다고 하였고, Grontnger¹²⁾는 海産物은 淡水産物보다 월등히 많은 量의 TMAO를 含有하고 있고 海水産物에 있어서의 TMAO의 分布는 地理的, 季節的, 種類別, 大小 및 部位에 따라 다르고, 또한 植物에는 分布되어 있지 않다고 報告하였다.

原田¹³⁾는 日本産 魚魚類 180餘種의 TMAO 含量을 調査하여 分類學上 系統的인 研究를 하였는데

軟體動物, 頭足類 17種의 TMAO含量은 TMAO窒素로서 外套筋은 9~488 mg%, 腕肉은 3~307 mg%, 中腸腺은 0~73mg%이었고 種間에 明確한 含量 差異는 없고 個體에 따른 差異가 심하다고 하였다. 또한 節足動物 23種에 있어서는 TMAO含量이 상당히 많아 平均 46 mg% 였는데 棘皮動物 2種에 있어서는 TMAO含量은 僅少하든가 거의 없었다고 報告하였다. 德永⁶³는 赤色肉魚에 있어서 TMAO含量은 血合肉에 많고 普通肉에는 적으며, 白色肉魚類에는 普通肉에 많고 血合肉에는 적다고 하였다.

鄭 등⁴⁾은 굴젓 熟成 中 TMAO 및 TMA의 變化를 調査한 結果, TMAO는 熟成과 더불어 減少되고 TMA는 增加하는 傾向이며 또한 TMAO는 굴젓의 맛成分의 一種이라 하였고, 金과 鄭¹⁸⁾에 依하면 市販 生게알젓, 대구알젓 및 명란젓에는 TMAO窒素가 모두 13.0 mg% (乾物量基準)前後로서 그 含量이 적으므로 알젓의 맛에 별로 影響을 미치지 않을 것이라고 하였다. 또한 鄭과 金⁵⁾은 전어內臟젓 熟成 中의 TMAO 및 TMA의 變化를 分析한 結果 TMAO는 熟成과 함께 減少되고 TMA는 增加하는 傾向이며 熟成된 전어內臟젓에 있어서 TMAO窒素는 17.1 mg%로서 그 含量이 적다고 報告하였다.

해삼內臟젓에 있어서도 TMAO窒素가 25.0~

27.0 mg% 存在하는 것으로 보아 해삼內臟젓의 맛에 어떤 구실을 하지 않나 생각된다.

betaine의 變化: 해삼內臟젓 熟成 中 betaine의 含量 變化는 table 6에서 보는 바와 같이 原料에는 乾物量 基準으로 545.0 mg%였던 것이 熟成과 더불어 점차 增加되어 熟成 13日 後에 있어서 10% 食鹽水 處理 前같은 734.2 mg%로서 原料에 比하여 約 1.4倍, 20% 食鹽水 處理 前같은 792.6 mg%로서 約 1.5倍로 增加하였고, 熟成 20日 後에 있어서 10% 食鹽水 處理 前같은 880.3 mg%로 約 1.6倍, 20% 食鹽水 處理 前같은 934.2 mg%로서 約 1.7倍로 增加하였다. 그리고 大體로 食鹽濃度가 높을 수록 betaine의 含量이 多少 많은 傾向을 찾아 볼 수 있었다.

水産動物에 있어서 betaine의 分布에 關하여 Konosu와 Kasai²⁵⁾는 4種의 水産動物에 대하여 betaine含量을 調査한 結果 오징어 外套筋肉에는 571.0 mg%, 문어에는 821 mg%, 대합에는 808 mg% 그리고 닭새우에는 640 mg%로서 다른 魚貝類에 比하여 상당히 많이 含有되어 있다고 報告하였으며, 전복筋肉 엑스分 中에는 glycine betaine窒素가 23.0%, 遊離아미노酸 窒素가 65.9%, TMAO窒素 및 TMA窒素가 0.2%로서 glycine betaine은 전복 엑스分の 重要한 成分 中의 하나라고 Konosu와 Maeda²⁶⁾는 報告 하였다.

그리고 Abe와 Kaneda¹⁾는 가리비 및 굴의 betaine을 分析한 結果 굴에는 閉殼筋에 134 mg%, 內臟에 638 mg%이고 가리비는 殼殼筋에 531 mg%, 內臟에 295 mg%로서 含量이 상당히 많다고 하였으며, Konosu와 Hayashi²⁷⁾는 7種의 軟體動物과 2種의 甲殼類에 대하여 glycine betaine 및 β -alanine betaine을 定量한 結果 β -alanine betaine이 키조개에는 136 mg%, 가리비에는 96 mg%, Krill에는 28 mg% 含有되어 있었고, 굴, 전복, 대합, 오징어, 문어, 보리새우 등에는 β -alanine betaine은 存在하지 않았고 glycine betaine이 전복에는 668 mg%, 키조개에 964 mg%, 가리비에 211 mg%, 참굴에 805 mg%, 대합에 727 mg%, 오징어에 733 mg%, 문어에 1434 mg%, Krill에 365 mg% 및 보리새우에는 539 mg%로서 이 中 문어에 가장 많이 含有되어 있었으며 glycine betaine이 β -alanine betaine보다 水産動物에 널리 分布되어 있고 그 含量도 월등히 많다고 하였다.

鄭과 李³⁾는 새우젓의 betaine 含量을 定量한 結

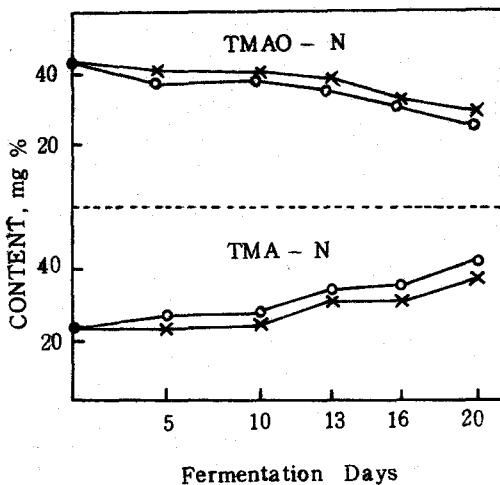


Fig. 7. Changes of TMA-N and TMAO-N during the fermentation of trepang entrails (moisture and salt free base). O; the treated sample with 10% brine X; the treated sample with 20% brine

Table 6. Changes in nitrogenous compounds of the extract during the fermentation of trepang entrails

(moisture and salt free base)

Components	Raw		Salt conc (%)	Fermentation days			
				13		20	
	mg %	% to Ex-N		mg %	% to Ex-N	mg %	% to Ex-N
Extract (Ex)-N	2,058.5		{ 10 20	7,184.3 6,793.1		6,907.7 6,833.4	
Free amino acid - N	770.8	37.4	{ 10 20	5,146.9 3,911.9	71.6 57.6	4,340.9 4,157.0	62.8 60.8
TMAO - N	43.0	2.1	{ 10 20	35.7 37.3	0.5 0.6	24.8 27.4	0.4 0.4
TMA - N	25.4	1.2	{ 10 20	32.6 31.4	0.5 0.5	40.2 37.7	0.6 0.6
Betaine - N	545.0	26.5	{ 10 20	734.2 792.6	10.2 11.7	880.3 934.2	12.7 13.7
Recovered -N		67.2			82.8 70.4		76.5 75.5

果 젓새우에는 乾物量 基準으로 297 mg %, 完熟된 새우젓에는 925.4 ~ 1092.8 mg %이고 또한 엑스분窒素에 대한 비율은 젓새우는 9.0 %, 새우젓은 10.5 ~ 13.2 %로서 그 含量이 상당히 많으므로 betaine 은 甘味性 遊離아미노酸 및 TMAO 와 더불어 새우젓의 獨特한 단맛에 重要한 구실을 할 것이라고 報告하였다.

鄭등⁴⁾은 完熟된 굴젓에는 betaine 窒素가 43.0 ~ 53.0 mg %로서 그 含量이 比較的 적다고 하였으며 金과 鄭¹⁸⁾은 市販 성게알젓, 대구알젓 및 명란젓의 betaine 含量을 定量한 結果 성게알젓에는 흔적량이나, 대구알젓에는 乾物量 基準으로 143.5 mg %, 명란젓에는 147.5 mg %로서 그 含量이 比較的 많으므로 betaine 은 이들 알젓의 重要 맛成分의 하나일 것이라고 報告하였다. 또한 鄭과 金⁵⁾은 完熟된 전어內臟젓에 있어서 betaine 窒素는 14.5 mg % (乾物量基準)로서 그 含量이 아주 적으므로 전어內臟젓의 맛에 별로 影響을 미치지 않을 것이라고 하였다.

해삼內臟젓에 있어서는 原料에 乾物量 基準으로 545.0 mg %, 젓갈에는 734.2 ~ 934.2 mg %로서 그 含量이 월등히 많으므로 betaine 은 단맛을 가진 遊離아미노酸과 TMAO 와 더불어 해삼內臟젓의 獨特한 단맛에 重要한 구실을 할 것이라고 보아진다.

IV. 要 約

해삼內臟젓은 그 香味가 獨特하여 嗜好食品으로서 널리 愛用되고 있으나 그의 味成分에 대한 研究報告는 없다. 그래서 內臟젓의 味成分을 밝혀 食品營養學的 基礎資料를 얻고져 三千浦産 해삼 內臟을 原料로 쪄 熟成 中 遊離아미노酸, 遊離糖, 核酸關聯物質, TMAO, TMA 및 betaine 의 變化를 實驗하였다.

해삼內臟의 遊離아미노酸 組成을 보면 含量이 많은 것은 glutamic acid, alanine, glycine 및 proline 이고 含量이 적은 것은 leucine, valine, phenylalanine, isoleucine, methionine 및 tyrosine 등이었다. 含量이 많은 아미노酸의 全遊離아미노酸에 대한 비율을 보면 glutamic acid 가 32.3 %, alanine 이 16.4 %, glycine 이 12.0 %, proline 이 10.5 %로서 이들 4種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 71.2 %를 차지하였다.

젓갈 熟成 中 遊離아미노酸 組成에는 變化가 없으나 原料에 많았던 glutamic acid, alanine, glycine, proline, lysine, arginine 및 leucine 등은 熟成 期間에 따라 量的 變化는 있었지만 大體로 보아 젓갈 製品에도 含量이 많았다.

해삼內臟젓의 遊離糖으로서 galactose 가 933.

7 ~ 988.0 mg %로서 월등히 많았고, arabinose가 78.7 mg %, xylose가 55.2 ~ 77.1 mg %였으며 葡萄糖은 흔적량이었다.

核酸關聯物質은 젓갈 熟成 中 大體로 增加하는 傾向이었고 特히 含量이 많은 것은 hypoxanthine 으로서 47.1 ~ 62.5 μ mole/g였으며, 呈味性이 強한 IMP도 比較的 含量이 많았다.

젓갈 熟成 中 TMA는 增加하는 反面 TMAO는 점차 減少하는 傾向이었으며, 해삼內臟젓에는 TMAO窒素가 30.0 mg% 前後로서 比較的 含量이 많았다.

젓갈 熟成 中 betaine은 점차 增加하는 傾向이었고, 해삼內臟에 545.0 mg%, 젓갈에는 734.2 ~ 934.2 mg%로서 월등히 그 含量이 많았다.

해삼內臟젓의 呈味成分으로서는 좋은맛을 가진 glutamic acid, 단맛을 가진 alanine, glycine, lysine, proline, arginine, 쓴맛을 가진 leucine을 主體로 한 遊離아미노酸, 그리고 galactose, arabinose 및 xylose 등의 遊離糖, 단맛을 가진 betaine TMAO 및 核酸關聯物質으로서 IMP, hypoxanthine 등이 重要한 成分이고 이들 成分들이 해삼內臟의 獨特한 香氣와 texture 등과 組合되어 해삼內臟젓의 風味에 重要한 구실을 할 것이라는 結論을 얻었다.

引 用 文 獻

1. Abe, S. and T. Kaneda. 1975. Studies on the effect of marine products on cholesterol metabolism in rats - X. Isolation of B-homo-betaine from oyster and betaine contents in oyster and Scallop. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 41(4); 467-471.
2. 新井健一. 1960. 水産無脊椎動物筋肉中の 酸可溶性 核酸成分. 日北大水産業報, 11: 225 ~ 229.
3. 鄭承鏞·李應昊. 1976. 새우젓의 呈味成分에 關한 研究. 韓水誌, 9 (2) : 79 ~ 110.
4. 鄭承鏞·李鍾柱·成洛珠. 1979. 굴젓의 맛成分. 慶尙大論文集. 18 : 117 ~ 130.
5. 鄭承鏞·金希淑. 1980. 전어內臟젓의 맛成分. 韓營食誌. 9(1) : 23 ~ 31.
6. Dabrowski, T., E. Kolakowski and B. Karnicka. 1969. Chemical composition of shrimp flesh *parapeneus* sp. and its nutritive value. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26(1): 2919-2937.

7. Dyer, W.J., 1945, Amines in fish muscle I. Colorimetric determination of TMA as the picrate salt, J. Fish. Res. Bd. Canada, 6(5): 351-358.
8. Dyer, W.J., 1952, Amines in fish muscle VI. Trimethylamine oxide content of fish and marine invertebrates. J. Fish. Res. Bd. Canada, 8(5): 314-324.
9. 江平重男·內山 均, 1969. 魚類 鮮度簡易判定法としての イノシン, ヒポキサンチンの 迅速定量法. 日水誌, 35(11) : 1080 ~ 1085.
10. Foht, R.L., F.H. Schmidt and B.B. Dowling, 1956, Colorimetric determination of betaine in glutamate process and liquor, J. Agri. Food Chem., 4: 546-548.
11. 藤田孝夫·橋本芳郎, 1960, 食品의 イノシン酸含量Ⅲ, 日水誌, 25 (9) : 907 ~ 910.
12. Grontnger, H.S., 1959, The occurrence and significance of trimethylamine oxide in marine animals. Special scientific report-fisheries, U.S., fish and wildlife service No. 333:22.
13. 原田勝彦, 1975, 魚分類における ホルムアルデヒドと ジメチルアミン을 生成する 酵素に 關する 研究. 下關水大研究報(日本), 23 (3) : 163 ~ 241.
14. 橋本芳郎·剛市友利, 1957. 트리메틸아민옥시드의 定量法について -Dyer 法の 檢討, 日水誌, 23 (5) : 269 - 272.
15. Hashimoto, Y., 1964: Tastes giving substance in marine products, FAO symposium on the significance of fundamental research in the utilization of fish. Husum, Germany, paper No. wp/11/6.
16. Hughes, R.B., 1959, Chemical studies on the herring, *Clupea harengus* I. Trimethylamine oxide and volatile amines in fresh, spoiling and volatile anines in fresh, spoiling and cooked herring flesh, J. Sci. Food Agric., 10:431-436.
17. 河內正通·畑幸雄, 1963. ウニ監辛に關する 研究 Ⅲ, 水産大研究業績(日本), 404 : 23-28.
18. 金奉玉·鄭承鏞, 1979, 市販 알젓의 맛成分, 慶尙大大學院論文集, 2 : 159 ~ 171.
19. 金幸子·許必淑, 1978, 바지락젓의 呈味成分, 啓明大碩士學位請求論文.
20. 金用根·李應昊. 1973, 水産食品의 加工 및 保藏中の 核酸關聯物質의 變化에 關한 研究, 韓食科誌, 5 (4) : 206 ~ 209.

21. 小俣 靖・向井 明・岡田勇三, 1962, ウニの エキス成分に 關する 研究. III. 有機酸および 糖類, 日水誌, 28 (7) : 747 ~ 751.
22. 小俣 靖; 1964, ウニの エキス成分に 關する 研究, IV, エキス 構成 成分の 呈味性, 日水誌, 30 (9) : 749 ~ 756.
23. 鴻巣章二・秋山明子・森 高次郎, 1958, 水産動物筋肉の エキス成分-I, 日水誌, 23 (9) : 565 ~ 567.
24. Konosu, S., Y. Maeda, and T. Fujita, 1960, Evaluation of inosinic acid and free amino acids as tasting substance in the katsuobushi stock, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 26:45-48.
25. Konosu, S. and E. Kassai, 1961, Muscle extracts of aquatic animals III. On the method for determination of betaine and its content of the muscle of some marine animals, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 27(2): 194-198.
26. Konosu, S. and Y. Maeda, 1961, Muscle extracts of aquatic animals IV. Distribution of nitrogenous constituents in the muscle extracts of an abalone, *Haliotis gigantea* Reeve. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 27(3): 251-254.
27. Konosu, S. and T. Hayashi, 1975, Determination of β -alanine betaine in some marine invertebrates, Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 41(7): 743-746.
28. 李春寧・李啓瑚・金榮洙・韓仁子・金尙淳, 1969, 멸치젓의 呈味性 5' - mono nucleotides에 關한 研究, 韓食料誌, 1 (1) : 66 - 73.
29. Lee, E.H. 1968, A study on taste compounds in certain dehydrated sea foods, Bull. Pusan Fish. Coll., 8(1): 63-86.
30. 李應昊 ; 1968, 乾燥게불의 extract 에 대하여, 釜山水大研報, 8 (1) : 59 ~ 62.
31. 李應昊・朴榮浩, 1971, 水産食品의 加工 및 保藏中の 核酸關聯物質의 變化에 關한 研究-I . 韓水誌, 4 (1) : 31 - 41.
32. 李應昊・韓鳳浩・金用根・梁升澤・朴榮浩, 1972, 수산식품의 가공 및 저장중의 핵산관련물질의 변화에 關한 연구-2, 한식과지, 4(2) : 116-122.
33. 李應昊・韓鳳浩, 1972, 水産食品의 加工 및 貯藏中の 核酸關聯物質의 變化에 關한 研究-3 韓營食誌, 1 (1) : 17 - 24.
34. 李應昊・鄭承鏞・金用根 梁 升澤・金洙賢, 1974, 水産食品의 加工 및 保藏中の 核酸關聯物質의 變化에 關한 研究-6, 韓食料誌, 6(3) : 177 - 184.
35. 李應昊・鄭承鏞・河 進恒・成洛珠・趙權玉, 1975, 미더덕, *Styela clava*, extract 의 유리아미노酸, 韓水誌, 8(3) : 177-180.
36. 李應昊・金洙賢, 1975, 굴비 製造中の 核酸關聯物質의 變化, 釜山水大研報, 14(2) : 29 ~ 40.
37. 李應昊・成洛珠, 1977, 팔두기젓의 呈味成分, 한식과지, 9(4) : 255 ~ 263.
38. 李鍾甲・崔渭卿, 1974. 멸치젓 熟成中の 魚肉蛋白質分解에 關한 研究, 韓水誌, 7(3) : 105 - 114.
39. 李康鎬, 1968, 젓갈 熟成中の 魚肉蛋白質 分解에 關한 研究, 釜山水大研報, 8(1) : 51- 57.
40. 李啓瑚, 1969. 젓갈等屬의 呈味成分에 關한 微生物學的 및 酵素學的 研究, 韓農化誌, 11 : 1~ 27.
41. 李盛雨, 1971, 辛味種 고추의 追熟에 關한 生理化學的 研究, 韓農化誌, 14(1) : 44 ~ 50.
42. 松野武夫, 1970, 크로마토그래피-(III) 調理科學, 3(3) : 39 - 47.
43. 毛利威德・橋田 度・志賀岩雄・寺本四郎, 1965, 食品中の 核酸成分에 關する 研究(第3報), 日酸酵工誌, 43 : 35 - 43.
44. 森 高次郎, 橋本芳郎・小俣 靖・江口貞也. 1957.カツオ 監辛의 遊離 아미노酸 組成, 日水誌 23 (1) : 37 ~ 40.
45. 長田博光・岡屋忠治, 1964, 아사리의 食品化學的 研究(第1報), 生아사리의 糖類. 東洋食品工業短大研報(日本), 6 : 47 ~ 50.
46. 長田博光・岡屋忠治, 1964. 아사리의 食品化學的 研究(第2報), 缶詰にした 아사리의 糖類 含量並びに一般成分, 東洋食品工業短期大研報(日本), 6 : 51 ~ 53.
47. 長崎龜・山本龍男, 1954, 微生物代謝에 及ぼす食鹽의 影響에 關する 研究-IV, 日水誌 20(7) : 617 ~ 620
48. 中島宣郎, 市川恒平・鎌田政喜・藤田榮一郎, 1961, 5' -리보스클레오티드의 食品 化學的 研究(第2報), 日農化誌, 35(9) : 803~808.
49. 大塚滋・富永哲彦・岡田文子・加藤育代, 1968, 水産物 貯藏中の 트리메틸아민옥시사이드 含量의 變化と 水産物 判定法, 東洋食品工業短大研報, 8 : 313 - 320.
50. 朴春蘭・李江子, 1975, 고추의 乾燥方法에 關

- 은 성분變化에 關한 研究, 韓營養誌, 8(4) ~ 34 ~ 37.
51. 朴榮浩 · 李應昊, 1972, 왜문어 천일 건조중의 핵산관련물질의 변화, 한식과지, 4(4) : 317 ~ 321.
 52. 柳炳浩 · 李應昊, 1976, 닭치 및 진주닭치 乾製 品의 呈味成分. 釜山水產大學院 理學博士學位 請求論文.
 53. 佐佐木林治郎 · 藤卷正生 · 小田切敏, 1953, 肉의 트리메틸아민에 關する 研究(其의 2), 日農化誌, 27(7) : 424 - 428.
 54. Schultz, H.W., E.A. Day and L. M. Libbey, 1967, The Chemistry and Physiology of flavors Avi. Pub. Co. pp. 515-535.
 55. 徐 姪 希 · 曹季悅 · 李盛雨, 1974. 싸리버섯의 呈味成分과 mineral 에 關한 研究, 韓營養法, 3(1) : 17 - 21.
 56. 清水 亘 · 藤田眞夫, 1954, 水産動物肉에 關する 研究-XXIV, 遊離베타인의 定量法 日水誌, 22(7) : 413 - 416.
 57. 申東禾 · 金燮洙, 1968, 魚類 內臟熟成時의 free amino acids 組成에 關한 研究, 韓農化誌, 9 : 83 - 90.
 58. Spackman, D.H., W.H. Stein and S. Moore, 1958, Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. Anal. Chem., 30: 1190-1206.
 59. 成洛洙 · 李鐘枯 · 鄭承鏞, 1978, 乾燥명게의 呈味成分. 韓營養誌, 11(3) : 1 ~ 8.
 60. Suryanarayana, Rao, S.V., J.R. Rangaswamy and N.L. Lahiry 1969, Nucleotides and related compounds in canned shrimp. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26(3): 704-706.
 61. Tarr, H.L.A. and A.G. Comer, 1965, Nucleotides and related compounds sugars, and homarine in shrimp. J. Fish. Res. Bd. Canada, 22(2): 307-311.
 62. 田代豊雄 · 松井知波 · 靖水悦子 · 長野智加恵, 1970, ひめがいの 食品化學的 研究, 日食工誌 17(2) : 12 - 15.
 63. 德永俊夫, 1970, 魚類 血合肉의 트리메틸아민옥시사이드ならびに その 分解-I, 普通肉と 血合肉における TMAO, TMA, DMA の 含量, 日水誌, 36(5) : 502 ~ 509.