

조기속젓의 핵산關聯物質 및 遊離아미노酸 組成

鄭承鏞·成洛珠·李迎卿

慶尙大學校 食品營養學科

(1984년 5월 15 일 접수)

Compositions in Amino Acids and Nucleotides of Fermented Entrails of Yellow Corvina

Seung-Young Chung, Nak-Ju Sung and Young-Kyoung Lee

Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University

(Received May 15, 1984)

Abstract

Changes of free amino acids, nucleotides and their related compounds during the fermentation of yellow corvina entrails, *Pseudosciaena manchurica*, were analyzed.

In fresh extract, alanine, glutamic acid, serine, lysine and leucine were dominant amino acids, and content of arginine, aspartic acid, cystine and tyrosine were low. The free amino acids analyzed in this experiment were not changed in composition but changed in amounts during the fermentation of yellow corvina entrails. Alanine, glutamic acid, lysine and leucine were abundant in both fresh sample and fermented products. Content of ATP, ADP, AMP and IMP decreased while hypoxanthine increased during the fermentation of yellow corvina entrails. The total free amino acid nitrogen at 30 day fermentation was 71% of its extract nitrogen.

It is believed that such amino acids as glutamic acid, alanine, lysine, valine, leucine, nucleotides and their related compounds as hypoxanthine play an important role as taste compounds in fermented yellow corvina entrails.

緒 論

우리나라의 조기는 種類가 많고 多樣하며 特有한 風味를 가진 것이 많다. 그 중에서도 魚貝類의 內臟에 適當량의 食鹽을 加하여 醱酵시킨 內臟젓은 더욱 더 獨特한 香味를 가지고 있다.

젓갈의 구수한 맛은 여러가지 要素가 組合되어 나타나는 것으로 생각되나 主로 原料 단백질의 分解產物인 遊離아미노酸과 핵산의 分解產物인 呈味性 5'-

mononucleotide에 基因된다고 알려져 있다.

젓갈의 맛成分에 관한 研究를 살펴 보면 鄭과 李²⁾은 새우젓의 呈味成分에 관하여, 長崎와 山本¹⁷⁾은 오징어젓의 遊離아미노酸에 관하여, 森等¹⁶⁾은 가다랭이젓의 遊離아미노酸에 관하여 報告한 바 있고, 李等¹¹⁾의 멸치젓의 呈味성에 관한 報告, 李¹⁴⁾의 市販 젓갈의 呈味성에 관한 報告 등이 있다. 魚貝類의 內臟젓에 관한 研究로서는 鄭과 金⁴⁾의 전어內臟젓의 맛成分에 관한 研究, 李¹⁵⁾의 해삼內臟젓에 관한 究研, 姜等⁷⁾의 창란젓에 관한 報告등이 있으며 또 金과

申⁴⁾은 魚類內臟젓의 遊離아미노酸에 關하여, 鄭등⁵⁾은 海삼內臟젓의 맛成分에 關하여 報告하였다.

魚貝類의 젓갈에 關한 研究報告는 많으나 特有한 香味를 가진 조기속젓에 關한 상세한 보고는 없다. 그래서 조기속젓의 熟成中 맛成分을 밝히고자 晋州 魚市場에서 購入한 조기內臟을 原料로 하여 熟成中의 遊離아미노酸 및 核酸關聯物質의 變化를 實驗하였다.

材料 및 方法

1. 試料調製

原料는 1983年 1月 27日 午前 晋州 魚市場에서 鮮度 좋은 참조기, *Pseudosciaena manchurica*(體長 35~40 cm, 體重 425~480 g)를 購入하여 實驗室로 運搬한 後 內臟을 採取하여 實驗에 使用하였으며 젓갈 試料는 原料에 대하여 한주소금을 20% 加하여 均一하게 混合한 다음 2 리터들이 항아리에 채워 넣고 뚜껑을 하여 20±2°C의 恆溫機에 넣어 熟成시키면서 一定期間別로 한 항아리씩 開封한 後 全量을 막자사발에서 磨碎混合하여 두께 0.03 mm의 폴리에틸렌 겹주머니에 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, 灰分은 乾式灰化法, 鹽度는 Mohr法으로 定量하였다.

3. 엑스분 窒素

磨碎한 試料 3~4 g을 精秤하여 1% 피크린酸 80 ml를 加하여 homogenizer로써 均質化하고 15分間 교반 抽出하여 100 ml로 한 다음 遠心分離한 後 上層液 20 ml를 取하여 Dowex 2×8 (Cl⁻ form, 100~200 mesh) 칼럼을 通過시켜 피크린酸을 除去하고 semimicro-kjeldahl法으로 定量하였다.

4. 遊離아미노酸의 定量

엑스분의 調製; 混合磨碎한 試料 約 2~3 g을 精秤하여 1% 피크린酸 80 ml를 加하여 homogenizer로써 均質化하고 20分間 교반 抽出한 다음 遠心分離하여 물로서 100 ml로 하였다. 그 중에서 20 ml를 分取하여 Dowex 2×8 (Cl⁻ form 100~200 mesh) 칼

럼을 通過시켜 피크린酸을 除去하고 流出液을 모아 물로서 100 ml로 하였다. 이것을 60 ml 取하여 Amberlite CG-120(H form, 100~200 mesh) 樹脂칼럼에 吸着시킨 뒤 물 150 ml로서 洗滌한 後 2N NH₄OH 120 ml로서 溶出시켰으며 溶出液을 減壓濃縮하여 pH 2.2의 구연산 완충액으로서 25 ml로 하여 ampoule 封入한 後 凍結保存하여 두고 分析에 使用하였다.

遊離아미노酸의 定量; Spackman등²¹⁾의 方法에 따라 아미노酸 自動分析計(Hitachi: M-835)로서 定量하였다.

5. 核酸關聯物質의 定量

核酸關聯物質의 定量; 中島등¹⁸⁾의 方法에 따라 Dowex 1×8(200~400 mesh) 이온交換樹脂를 利用한 관크로마토그래피法으로 定量하였다.

Inosine 및 Hypoxanthine의 分別定量; 新井와 齊藤¹⁾, 關등²⁰⁾의 方法에 따라 Dowex 1×8 (Cl⁻ form, 200~400 mesh) 樹脂를 利用한 관크로마토그래피法으로 分別定量하였다.

結果 및 考察

1. 一般成分

조기속젓 熟成中의 一般成分의 變化는 Table 1과 같다. 原料의 水分含量은 76.6%, 粗蛋白質은 6.8%이며, 젓갈 熟成中의 水分含量은 60% 前後이고 粗蛋白質, 粗灰分 및 鹽度는 큰 變化가 없었다.

Table 1. Changes of moisture, crude protein, ash and salt concentration during the fermentation in entrails of yellow corvina (g/100g)

	Raw	Fermentation days		
		20	30	40
Moisture	76.6	61.8	58.5	60.9
Crude protein	6.8	6.1	5.6	4.6
Ash	0.2	17.9	17.1	17.3
Salt	—	16.8	16.9	16.7

2. 엑스분 및 遊離아미노酸窒素

조기속젓 熟成中의 엑스분窒素 및 遊離아미노酸窒素의 變化는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 熟成과 더불어 점차 增加하여 熟成 30日 後에는 1,350 mg% 및 961.9 mg%로서 最高値를 나타내었다가 그 後 減少

하는 傾向이었다. 以上の 結果는 鄭과 李²⁾의 새우젓에 대한 實驗, 鄭과 金⁴⁾의 전어內臟젓에 대한 實驗 結果와 비슷한 傾向을 나타내었다. 그리고 熟成 30日後의 젓갈에 있어서 엑스分窒素에 대한 遊離아미노酸窒素의 비율은 約 71%로서 가장 높은 비율을 나타내었다. 따라서 조기숙젓은 食鹽濃度 約 20%, 20°C 前後의 溫度에서 熟成시킨다면 約 30日前後로서 完熟되는 것으로 推定된다.

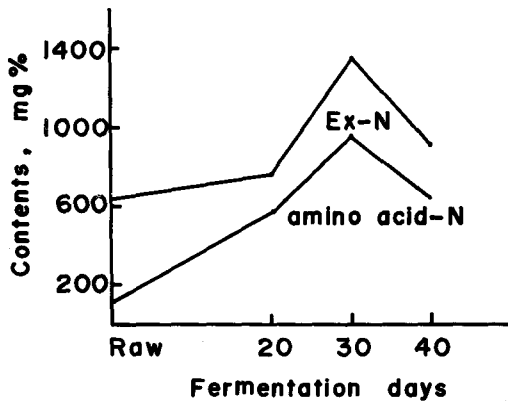


Fig. 1. Changes of extract-N and free amino acid-N during the fermentation in entrails of yellow corvina.

3. 遊離아미노酸의 變化

原料의 遊離아미노酸 組成; 原料 엑스分 中の 遊離아미노酸 組成은 Table 2와 같다. 原料에는 alanine이 19.1%로서 가장 많고 다음으로 glutamic acid, serine, lysine, leucine의 順이며 이들 5種의 遊離아미노酸이 全遊離아미노酸의 56.5%를 차지하였다. 水産動物의 體蛋白構成 아미노酸의 組成은 種類에 따라 크게 變하지 않는다는 것이 밝혀져 있지만 遊離아미노酸의 pattern은 현저하게 다르고 種類에 따라 몇몇 種의 아미노酸이 全遊離아미노酸에 비해 월등히 많다는 報告가 많다.^{10,12,13)}

熟成中の 遊離아미노酸의 變化; Table 2에서 보는 바와 같이 熟成中에는 原料와 比較하여 量的인 變化는 있으나 아미노酸 組成에는 變化가 없었다. 그리고 原料에 많았던 alanine, glutamic acid, lysine, leucine은 熟成期間에 따라 含量差異는 있었으나 대체로 보아 젓갈製品에도 含量이 많았다. 總遊離아미노酸의 含量을 보면 原料에 773.75 mg% 였던 것이 熟成 20日後에는 4227.19 mg% 로 增加하였으며 熟

成 30日後에는 7,198.71 mg%로서 原料에 비해 約 9倍나 增加하여 最高値를 나타내었다가 熟成 40日後에는 4812.86 mg%로 減少하였다. 熟成中 아미노酸의 變化를 살펴 보면 熟成 20日後의 젓갈에 있어서 總遊離아미노酸에 대하여 9% 이상으로 含量이 많은 아미노酸은 glutamic acid, lysine, leucine, alanine으로서 이 4種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 50.6%를 차지하였으며 특히 glutamic acid는 總遊離아미노酸에 대하여 18.95%를 차지하였다. 熟成 30日後에는 leucine이 14.1%로서 가장 많았고 그 다음으로 glutamic acid, lysine, alanine, valine의 順으로 많았으며 이들 5種의 아미노酸이 全遊離아미노酸의 60.2%를 차지하였다. 熟成 40日後의 젓갈에도 lysine, leucine, glutamic acid, alanine 등의 4種의 아미노酸이 가장 많았다.

조기숙젓에서 檢出同定한 17種의 아미노酸 가운데 13種의 아미노酸이 熟成中 계속 含量이 增加하여 熟成 30日에 最高値를 나타내었다가 熟成 40日後에는 減少하였으며 cystine은 熟成中 계속 增加하는 傾向을 나타내었다. 原料에 少量 存在하던 arginine은 熟成中에는 흔적량을 나타내었고 threonine과 serine은 增減이 불규칙하였다. 鄭과 金⁴⁾은 전어內臟젓 熟成中の 遊離아미노酸을 定量한 結果 熟成 50日에 總遊離아미노酸의 含量이 原料에 비해 約 12倍로 增加하여 最高値를 나타내었으며 이때 含量이 많은 아미노酸은 lysine, valine, glutamic acid, leucine, methionine, serine등이라고 하였는데 조기숙젓과 比較해 보면 含量이 많은 아미노酸의 pattern이 비슷한 傾向을 보였다. 姜등⁷⁾은 창란젓에서 16種의 아미노酸을 檢出同定하였고 그중에서 含量이 많은 아미노酸은 lysine, methionine, glutamic acid, leucine, alanine, aspartic acid, proline 등이라고 하였는데 조기숙젓과 比較해 볼 때 含量이 많은 아미노酸의 pattern에 약간 차이가 있었다. 朴등¹⁹⁾은 대구알젓의 맛成分으로서 lysine, arginine, valine, isoleucine 및 leucine 등의 遊離아미노酸이 重要한 구실을 한 것이라고 하였고 鄭등³⁾은 68日間 熟成시킨 鹽度 20%의 굴젓 中の 遊離아미노酸을 分析定量한 結果 glutamic acid, alanine, leucine, serine, lysine 등의 含量이 가장 많았으며 이러한 遊離아미노酸들이 굴젓의 特有한 風味에 支配的인 구실을 할 것이라고 하였는데 조기숙젓에 있어서도 含量이 많은 leucine, glutamic acid, lysine, alanine 등의 遊離아미노酸이 조기숙젓의 맛에 큰 구실을 할 것으로 生

Table 2. Changes in free amino acids during the fermentation in entrails of yellow corvina (moisture and salt free base)

Amino acid (A.A.)	Raw			Fermentation days								
	mg %	% to total A.A.	N-mg %	20		30		40				
				mg %	% to total A.A.	mg %	% to total A.A.	mg %	% to total A.A.			
Lys	68.13	8.8	13.05	491.24	11.6	94.12	920.99	12.8	176.46	631.38	13.1	120.97
His	16.52	2.14	4.47	94.58	2.2	25.61	181.99	2.5	49.28	135.64	2.8	36.73
Arg	4.65	0.6	1.01	trace			trace			trace		
Asp	7.23	0.9	0.76	11.58	0.27	1.22	95.25	1.3	10.02	32.30	0.7	3.40
Thr	58.33	7.54	6.86	230.66	5.5	27.13	96.95	1.4	11.40	154.21	3.2	18.14
Ser	73.30	9.5	9.77	245.14	5.8	32.68	103.75	1.4	13.83	168.75	3.5	22.50
Glu	88.26	11.4	8.40	801.05	18.95	76.26	950.76	13.2	90.51	576.48	12.0	54.88
Pro	58.33	7.54	6.54	144.77	3.4	16.24	239.82	3.3	26.90	172.78	3.59	19.38
Gly	52.13	6.74	9.73	163.10	3.9	30.43	403.94	5.6	75.38	218.8	4.55	40.83
Ala	147.62	19.1	23.21	390.87	9.25	61.44	811.29	11.3	127.53	507.53	10.55	79.83
Cys	7.23	0.9	0.84	55.01	1.3	6.41	61.23	0.9	7.14	66.21	1.4	7.72
Val	56.78	7.34	6.79	294.36	6.96	35.27	631.00	8.8	75.47	392.39	8.15	46.93
Met	21.68	2.8	2.04	84.93	2.0	7.97	285.74	4.0	26.83	145.33	3.0	13.65
Ileu	34.07	4.4	5.68	220.05	5.2	36.7	562.97	7.8	93.90	318.11	6.6	53.06
Leu	59.36	7.7	6.33	455.53	10.8	48.61	1016.24	14.1	108.43	631.38	13.1	67.37
Tyr	trace			222.94	5.27	17.23	288.29	4.0	22.28	244.64	5.1	18.91
Phe	20.13	2.6	1.71	321.38	7.6	27.25	548.51	7.6	46.51	416.61	8.66	35.33
Total	773.75	100.0	107.19	4227.19	100.0	544.57	7198.71	100.0	961.87	4812.86	100.0	639.63

각 된다.

4. 핵산關聯物質의 變化

조기숙젓 熟成中 핵산關聯物質의 含量變化는 Table 3 과 같다. 原料에는 hypoxanthine이 월등히 많아 乾物量 기준으로 4.00 $\mu\text{mole/g}$ 이었고 그 다음으로 IMP(2.88 $\mu\text{mole/g}$), ADP(1.26 $\mu\text{mole/g}$)의 順이었다. 그리고 熟成 30日後에는 hypoxanthine이 21.82 $\mu\text{mole/g}$ 으로 原料에 비해 5倍 增加하는 反面 AMP, ADP, ATP, IMP는 모두 減少하는 傾向이었다. 原料에 ATP의 含量이 적은 것은 조기內臟을 採取하는 동안 ATP 分解經路에 따라 急速히 hypoxanthine 까지 分解된 것으로 推定된다. 江平等⁶⁾은 魚類를 inosine蓄積型과 hypoxanthine蓄積型으로 나눌 수 있다고 報告하였는데 熟成中 hypoxanthine이 增加하는 것으로 보아 乾燥 茗게²²⁾, 바지락⁹⁾, 전어內臟³⁾, 꼴뚜기¹³⁾ 처럼 조기숙젓도 hypoxanthine蓄積型이라 생각된다.

Table 3. Nucleotide degradation in entrails of yellow corvina during the fermentation ($\mu\text{ mole/g}$, moisture and salt free base)

Nucleotide and their related compounds	Raw	After 30days
ATP	0.24	trace
ADP	1.26	0.41
AMP	0.58	0.36
IMP	2.88	0.51
Inosine	0.05	3.22
Hypoxanthine	4.00	21.82

要 約

特有한 風味를 가진 조기숙젓의 맛成分을 알기 위해 조기숙젓 熟成中の 遊離아미노酸과 핵산關聯物質의 變化를 實驗하였다.

原料의 遊離아미노酸 組成을 보던 含量이 많은 것은 alanine, glutamic acid, serine, lysine, leucine이며, 含量이 적은 것은 arginine, aspartic acid, cysteine이었고 tyrosine은 痕跡량에 不過하였다.

젓갈 熟成中 遊離아미노酸의 量的인 變化는 있었으나 組成에는 變化가 없었고 原料에 많았던 alanine, glutamic acid, lysine, leucine 등의 遊離아미노酸이

젓갈 製品에도 많았다.

조기숙젓 熟成中 ATP, ADP, AMP 및 IMP는 減少하고 hypoxanthine은 增加하여 熟成 30日後에는 21.82 $\mu\text{mole/g}$ 으로서 原料에 비하여 5倍나 增加하였다.

엑스分窒素에 대한 遊離아미노酸窒素의 비율은 30日間 熟成시킨 젓갈이 約 71%로서 가장 높았다.

以上の 結果들로 볼 때 glutamic acid, alanine, lysine, valine, leucine 등의 遊離아미노酸과 hypoxanthine 등의 핵산關聯物質 등이 조기숙젓의 맛에 重要的 역할을 할 것으로 推定된다.

文 獻

1. 新井健一, 齊藤恒行: 日本水産學會誌, 29(2), 168(1963)
2. 鄭承鏞, 李應昊: 韓國水産學會誌, 9(2), 79(1976)
3. 鄭承鏞, 李鍾美, 李鍾祐, 成洛珠: 韓國營養食糧學會誌, 10(4), 285(1977)
4. 鄭承鏞, 金希淑: 韓國營養食糧學會誌, 9(1), 23(1980)
5. 鄭承鏞, 成洛珠, 李鍾美: 韓國營養食糧學會誌, 10(1), 1(1981)
6. 江平重男, 内山均, 宇田文昭, 松宮弘幸: 日本水産學會誌, 26(5), 491(1970)
7. 姜東姬, 禹永淑, 李迎脚, 鄭承鏞: 晋州實業專門大學論文集, 4, 63(1982)
8. 金榮洙, 申東禾: 韓國農藝化學會誌, 5, 39(1968)
9. 金辛子: 啓明大學大學院 碩士學位請求論文, (1978)
10. 鴻巢章三, 橋本芳郎: 日本水産學會誌, 25(4), 307(1959)
11. 李春寧, 李啓瑚, 金榮洙, 韓仁子, 金尚淳: 韓國食品科學會國誌, 1(1), 66(1969)
12. 李應昊: 釜山水大研報, 8(1), 59(1968)
13. 李應昊, 成洛珠: 韓國食品科學會誌, 9(4), 255(1977)
14. 李啓瑚: 韓國農藝化學會誌, 11, 1(1969)
15. 李迎脚: 慶尙大學校大學院 碩士學位請求論文, (1981)
16. 森高次郎, 橋本芳郎, 小俣靖, 江口貞也: 日本水産學會誌, 23(1), 37(1957)
17. 長崎 龜, 山本龍男: 日本水産學會誌, 20(7), 617

- (1954)
18. 中島宣郎, 市川恒平, 鎌田政喜, 藤田榮一郎: 日本農藝化學會誌, **35**(9), 803(1961)
19. 朴載玉, 金幸子, 成洛珠: 대한가정학회지, **20**(4), 99(1982)
20. 關伸夫, 金谷俊夫, 齊藤恒行: 日本水產學會誌, **35**(7), 692(1969)
21. Spackman, D. H., W. H. Stein and S. Moore: *Anal. chem.*, **30**, 1190(1958)
22. 成洛珠, 李鍾祐, 鄭承鏞: 韓國營養食糧學會誌 **11**(3), 13, (1978)