Bull. Korean Fish. Soc. 13(3), 115~119, 1980 韓水誌 13(3), 115~119, 1980

淡水魚의 呈味成分에 관한 硏究

3. 가물치의 呈味成分

梁 升 澤* · 李 應 昊**

TASTE COMPOUNDS OF FRESH-WATER FISHES

3. Taste Compounds of Korean Snakehead Meat

Syng-Taek YANG* and Eung-Ho LEE**

Snakehead, *Channa argus*, is one of the most palatable fresh-water fishes in Korea; however, relatively little is known about the characteristics of taste. The present study was undertaken to analyze the proximate composition as well as the taste compounds of dorsal muscle of Korean snakehead.

In the dorsal meat, glycine, taurine, alanine and lysine were abundant. Among these, glycine was the most dominant, occupying 63% of total free amino acid.

The amount of IMP was 2.78*μmole/g* and those of another nucleotides and their related compounds were not so high as compared to that of IMP.

About 43% of the total extractive-N was total creatinine-N. But the content of betaine-N was very low, occupying only 0.8% of the total extractive-N and TMA-N and TMAO-N were trace in content.

In snakehead, the sum of the nitrogen in these constituents amounted to nearly 80% of total extractive nitrogen.

緖 言

가물치, *Channa argus*, 는 우리나라 全 地域의 민물계에 널리 分布하고 있으며 옛부터 風味와 滋養이 풍부하다고 하여 특히 産後에 즐겨 먹어 왔다. 그러나 이들에 대한 食品學的인 硏究, 특히 그 呈味成分에 관한 상세한 硏究報告는 찾아 볼 수 없다.

本 實驗에서는 우리나라 주요 淡水魚의 呈味成分을 밝힐 目的으로 前報(Yang and Lee, 1979)에 이어서 가물치背肉 中의 遊離아미노酸, 核酸關聯物質 및 有機鹽基를 分析하였다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

1980年 4月 8日 釜山市 구포에서 구입한 體重 1*kg*,

*東洲女子專門大學, 食品營養學科, Dept. of Food & Nutrition, Dongju Women's Junior College, Seo-gu, Busan, 600-02 Korea

**釜山水産大學 食品工學科, Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Busan, Namgu, Busan, 601-01 Korea

體長 43*cm*의 살아있는 가물치, *Channa argus*,를 실험실로 옮겨 머리와 腹肉部分을 切斷, 背肉部分만을 取해서 −33°C의 凍結庫에 保存하여 두고 實驗에 使用하였다.

2. 實驗方法

(1) 一般成分

水分은 常壓加熱乾燥法, 蛋白質은 Semi-micro Kjeldahl法, 脂肪은 Sohxlet法, 灰分은 乾式灰化法 그리고 全糖은 Somogyi變法으로 定量하였다.

(2) 遊離아미노酸

前報(Yang and Lee, 1979)에서와 같이 試料를 처리하고 Amberlite LCR−2型 樹脂칼럼을 使用하는 아미노酸自動分析計(JLC−6AH No. 310)로써 Spackman등(1958)의 方法에 따라 定量하였다.

(3) 核酸關聯物質

核酸關聯物質의 定量 : 中島등(1961)의 方法에 따라 Dowex−1, ×8(200~400mesh)陰이온交換樹脂를 이용한 칼럼크로마토그래피法으로 定量하였다.

Inosine과 hypoxanthine의 分別定量 : Arai와 Saito(1963), Seki등(1969)의 方法에 따라 Dowex−1, ×8(Cl. form, 200~400mesh)樹脂를 이용한 칼럼크로마토그래피法으로 分離定量하였다.

(4) 有機鹽基

Creatine 및 creatinine: Folin法을 改良한 佐藤와 福山(1958)의 方法으로 總creatinine(creatine+creatinine)을 比色定量하였다.

Betaine: Konosu와 Kasai(1961−a)의 方法에 따라 Dowex 50W×12(H型) 陽이온交換樹脂를 이용한 칼럼크로마토그래피法으로 定量하였다.

Trimethylamine (TMA) 및 trimethylamine oxide(TMAO): Dyer法(1945)을 改良한 Hashimoto와 Okaichi(1957)의 方法에 따라 定量하였다.

結果 및 考察

1. 一般成分

가물치 背肉의 一般成分은 Table 1과 같고 단백질은 10.8%였다.

Table 1. Chemical composition of dorsal muscle of snakehead

Moisture	Protein	Lipid	Ash	Carbohydrate
87.7	10.8	0.9	0.5	0.1

2. 遊離아미노酸

가물치 背肉에 含有된 遊離아미노酸의 組成은 Table 2에 나타낸 바와 같다. glycine, taurine, alanine 및 lysine 含量이 많아 이들 아미노酸은 전체 遊離 아미노酸의 84.4%를 차지하였으며 특히 glycine 含量이 월등히 높아 261.05*mg%*로써 전체 遊離아미노酸의 62.96%를 나타내었는데 이는 가물치 遊離아미노酸 組成의 두드러진 특징이라고 생각되며 가물치의 단맛에 크게 영향을 미칠 것으로 생각된다.

Table 2. Content of free amino acids in the dorsal muscle of snakehead

Amino acids	*mg%*	% in total amino acid
Lys	27.11	6.54
His	10.33	2.49
Tau	30.98	7.47
Asp	5.16	1.24
Thr	22.91	5.53
Ser	10.65	2.57
Glu	5.16	1.24
Pro	5.16	1.24
Gly	261.05	62.96
Ala	30.98	7.47
Met	5.16	1.24
Ile	trace	—
Leu	trace	—
NH_3	(5.81)	
Total amino acid	414.65 (420.46)	100

鴻巢(1971)에 依하면 魚類의 遊離아미노酸 含量이나 組成은 魚種, 成長度, 季節 및 回遊域등에 따라 변한다고 하며, 須山(1976)는 赤色肉魚에는 histidine이 많고 白色肉魚에서는 잉어를 제외하고는 glycine이 많은 경향이라고 하였다.

Simidu와 Fujita(1954)은 새우肉 엑스分 中의 모노아미노窒素는 80~160*mg%*로써 이 中 50~60% 以上이 glycine 窒素가 차지한다고 하였으며 glycine은 맛이 좋은 種類에 多量 含有되어 있었다고 하였다.

Lee(1968)는 건조개불의 엑스成分에 관한 硏究에서 특히 glycine과 alanine 含量이 높아 전체 遊離아미노酸의 約 60%, 20%를 各各 차지하며 이 두 성분은 개불 단맛의 주성분이 될 것이라고 하였다. 또 Hirano등 (1978)은 성게 生殖腺의 엑스成分에 관한

硏究에서 精巢 및 卵巢에 모두 glycine과 arginine이 많아서 전체 遊離아미노酸의 約 35%라고 하였으며 Konosu등(1978)은 煮熟한 게肉의 엑스分 中에도 역시 glycine과 arginine 含量이 높아 전체 遊離아미노酸의 約 50%를 차지하며 게의 맛을 내게 하는데 중요한 역할을 할 것이라고 하였다.

이와같은 須山(1976), Simidu와 Fujita등(1954), Lee(1968), Hirano등(1978) 및 Konosu등(1978)의 硏究報告와 本 硏究結果를 比較하면 가물치 背肉에 多量으로 含有된 遊離아미노酸, 특히 glycine은 가물치의 단맛에 큰 구실을 하리라 생각된다.

3. 核酸關聯物質

가물치 背肉 中의 核酸關聯物質의 含量은 Table 3과 같다.

Table 3. Contents of nucleotides and their related compounds in the dorsal muscle of snakehead

Nucleotides and their related compounds	content (*μmole/g*)
ATP	0.10
ADP	0.44
AMP	0.11
IMP	2.78
Inosine	1.31
Hypoxanthine	0.31

須山(1976)에 依하면 休息狀態의 魚類 筋肉 中 중요한 뉴크레오티드의 80%以上을 ATP가 차지한다고 하며, 신선한 生鮮인 경우는 그 量이 많으나 ADP, AMP를 거쳐 IMP로 分解되고 시간이 경과하면 inosine과 hypoxanthine으로 分解된다고 한다.

가물치 背肉 中에는 Table 3에서와 같이 IMP가 2.78*μmole/g*으로 그 量이 월등히 많았고 即殺시켰음에도 불구하고 ATP, ADP 및 AMP의 量이 적은것은 漁獲後 水槽에 있는 동안 피로도가 커서 ATP가 ADP 및 AMP를 거쳐 IMP로 급속히 分解 蓄積되었기 때문이며, inosine과 hypoxanthine量이 적은것은 蓄積된 IMP가 아직 分解되지 않았기 때문이라고 생각된다.

5′—mononucleotide가 魚類의 맛에 중요한 구실을 한다는 Kuninaka(1960)의 報告, IMP와 遊離아미노酸과의 사이에는 맛의 相乘作用이 있다는 Konosu등(1960)의 報告 및 IMP 脫燐酸은 肉의 呈味性을 低下시킨다는 Fraser등(1968)의 報告등으로 미루어 보아 가물치 背肉 中의 核酸關聯物質, 특히 IMP는 肉 中의 遊離아미노酸과 함께 가물치의 독특한 맛을 내게 하는데 큰 구실을 할 것으로 보아진다.

4. 有機鹽基

가물치 背肉 中의 有機鹽基의 含量은 Table 4와 같다.

Table 4. Contents of organic bases in the dorsal muscle of snakehead

Component	content	
	mg%	N-*mg%*
Creatine+creatinine	349.23	129.74
Betaine	19.27	2.30
TMA	0.41	0.10
TMAO	0.01	trace

Russell과 Baldwin(1975)은 creatine이 食品의 苦味와 收斂味에 관여하는 物質이라 하였다. 또한 Hirano와 Suyama(1980)는 天然 및 養殖 은어의 엑스成分에 관한 硏究에서 背肉 中의 總 creatinine은 전체의 엑스成分 中에서도 그 含量이 가장 많았다고 報告하였다.

Hayashi등 (1978)은 煮熟한 게類의 呈味成分에 관한 硏究에서 44~570*mg%* 含有된 glycine betaine은 게의 맛을 내게하는데 큰 구실을 한다고 하였고 野中등(1971)은 水産無脊椎動物肉에는 betaine 含量이 많으나 魚類筋肉에는 0.1%以下 含有되어 있다고 하였다.

Hayashi등(1978)은 煮熟한 게類에 含有된 136~410*mg%*의 TMAO는 게의 특유한 맛을 내게 하는데는 거의 관여하지 않는다고 하였으나 전복 엑스成分에 관한 Konosu와 Maeda(1961)의 硏究에 依하면 肉 中에 含有된 3.2*mg%*의 TMAO는 전복의 맛을 내게 하는데 관여할 것이라고 하였다.

한편 Takaki와 Simida등(1963)은 淡水産인 재첩의 TMAO 含量은 1*mg%*로 微量이었다고 하였고 Harada(1975)도 淡水魚肉 中에는 TMAO가 전혀 存在하지 않거나 極微量이 있다고 報告하였다.

本 實驗結果에서 나타난 有機鹽基의 含量은 Hirano와 Suyama등(1980), 野中등(1971) 및 Harada(1975)의 硏究報告등과 잘 一致하고 있으며, Russell과 Baldwin(1975), Hayashi등(1978) 및 Konosu와 Maeda(1961)의 硏究報告등으로 미루어 보아 가물치 背肉 中의 有機鹽基 특히 總creatinine은 가물치의 맛에 크게 관여하리라 추정된다.

Table 5. Nitrogenous compounds in the dorsal muscle of snakehead

Component	*mg%*	% in total extract-N
Total extract-N	301.0	
Nucleotide-N	29.2	9.7
Free amino acid-N	71.3	23.7
Ammonia-N	4.8	1.6
TMA-N	0.1	—
TMAO-N	trace	—
Betaine-N	2.3	0.8
Creatine+creatinine-N	129.7	43.1
Recovered-N(%)		78.9

Table 5에서 보는 바와 같이 非蛋白態窒素 中 約 80%가 核酸關聯物質, 遊離아미노酸 및 有機鹽基窒素로 밝혀 졌으며 總엑스分窒素에 대해서 總creatinine 窒素가 차지하는 비율은 43.1%로 가장 높았고 그 다음이 遊離아미노酸窒素, 뉴크레오티드 窒素의 順이었으며 암모니아窒素 및 베타인窒素는 아주 적었고 TMA窒素 및 TMAO窒素는 거의 없었다.

要 約

주요 淡水魚의 呈味成分을 밝힌 目的으로 가물치 背肉中의 遊離아미노酸, 核酸關聯物質, betaine, TMA, TMAO 및 總creatinine을 分析하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 多量으로 含有된 遊離아미노酸은 glycine, taurine, alanine 및 lysine이고 특히 glycine 含量이 월등히 높아 全體 遊離아미노酸의 63%를 차지 하였다.

2. 核酸關聯物質 中 IMP 含量이 2.78*μmole/g*으로써 가장 많았다.

3. Betaine 含量은 19.27*mg%*로써 낮은 편이었다

4. TMA 및 TMAO는 極微量이었다.

5. 總creatinine 含量은 350*mg%*로써 總엑스分窒素의 43%를 차지하였다.

6. 窒素回收率은 約 80%이었다.

文 献

Arai, K. and T. Saito(1963): Determination of adenine, hypoxanthine, adenosine and inosine by ion exchange chromatography. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 29, 168—178.

Fraser, D. I., D. P. Pitts and W. J. Dyer(1963): Nucleotide degradation and organoleptic quality in fresh and thawed mackerel muscle held at and above ice temperature. J. Fish. Res. Bd. Canada. 25, 239—253.

Harada, K. (1975): Studies on enzyme catalyzing in formation of formaldehyde and dimethylamine in tissues of fishes and shells. J. Shimonoseki Univ. Fish. 23(3), 163—241.

Hashimoto, Y. and T. Okaichi(1957): On the determination of trimethylamine and trimethylamine oxide. A modification of the Dyer method. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 23(5), 261—272.

Hayashi, T., K. Yamaguchi and S. Konosu(1978): Studies on flavor components in boiled crabs—II. Nucleotides and organic bases in the extracts. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 44(12), 1,357—1,362.

Hirano, T., S. Yamazawa and M. Suyama(1978): Chemical composition of gonad extract of sea-urchin, *Strongylocentrotus nudus*. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 44(9), 1,037—1,040.

Hirano, T. and M. Suyama(1980): Quality of wild and cultured ayu—II. Seasonal variation of nitrogenous constituents in the extracts. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 46 (2), 215—219.

Konosu, S., Y. Maeda and T. Fujita(1960): Evaluation of inosinic acid and free amino acids as testing substance in the Katsuwobushi stock. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 26(1), 45—48.

Konosu, S. and E. Kasai(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.

Konosu, S. and Y. Maeda(1961): Muscle extracts of aquatic animals—IV. Distribution on nitrogenous constituents in the muscle extracts of an abalone, *Haliotis gigantea discus*. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 27(3), 251—254.

鴻巢章二(1971)：水産物のエキス－Ⅰ. 水産動物筋肉中の含窒素エキス成分の分布. 日水誌 37(8),

763—770.

Konosu, S., K. Yamaguchi and T. Hayash (1978) : Studies on flavor components in the extracts. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 44(5), 505—510.

Kuninaka, A. (1960):Studies on taste of ribonucleic acid derivertives. J. Agr. Chem. Soc. Japan, 34, 489—492.

Lee, E. H. (1968): The taste of the extract of the sun-dried "Gae-bul", *Urechis unicinctus*. Bull. Busan Fish. Coll. 8(1), 59—62.

中島宜郎・市川恒平・鎌田政喜・藤田榮一郎 (1961): 5′—リボヌクレオチドの 食品化學的研究 (第2報), 食品中の5′— リボヌクレオチドについて (その2)魚貝類および食品中の5′— リボヌクレオチド. 日農化誌 35(9), 803—808.

野中順三九・橋本芳郎・高橋豊雄・須山三千三(1971) : 水産食品學. 恒星社厚生閣, 東京, p. 42.

Russell, M. S. and R. E. Baldwin(1975): Creatine thresholds and implications for flavor meat. J. Food Sci. 40, 429—430.

佐藤徳郎・福山富太郎(1958) : 生化學領域における光電比色法(各論2). 南江堂, 東京, p. 102—108.

Seki, N., T. Kanaya and T. Saito(1969): Studies on the organic phosphates in viscera of aquatic animals. An improved method for the determination of purines, pyrimidines and nucleosides. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 35(7), 690—694.

Simidu, W. and M. Fujita(1954) : Studies of muscle of aquatic animals—XXI. On glycine content in extractive of shrimps, with special reference to their taste. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 20(8), 720—722.

Spackman, D. H., W. H. Stein and S. Moore (1958): Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. Anal. Chem. 30, 1,190—1,206.

須山三千三(1976) : 自身の魚と赤身の魚, 水産學シリーズ, No. 13. 恒星社厚生閣, 東京, p. 68—77.

Takagi, I. and W. S. Simidu(1963): Studies on muscle of aquatic animals—XXXV. Seasonal variation of chemical constituents and extractive nitrogens in some species of shellfish. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 29(1), 66—70.

Yang, S. T. and E. H. Lee(1979): Taste compounds of fresh-water fishes. Part 1. Contents of free amino acid, nucleotides and their related compounds in wild common carp. Bull. Nat. Fish. Univ. Busan, 19(2), 73—41.