

魚類內臟 熟成것의 Free Amino Acids 組成에 關한 研究

申 東 禾 · 金 榮 洙

原子力廳 放射線農學研究所

(1967年 12月 29日受理)

Studies on Free Amino Acids Composition of Salted Internal Organs of Several Fishes.

Dong Wha Shin, Hyong Soo Kim

Radiation Agriculture Research Institute

Summary

In order to elucidate the differences among the parts of internal organs of salted fishes (Chang Zut), five parts of the organs were examined for their chemical constituents including amino acids. The moisture content varied from 59.8% to 72.8% Crude protein; 7.13%, to 11.19%, Crude ash; to 16.1%, 24.8%, Sodium chloride; 15.3% to 22.4 % and ash; 0.8% to 2.2%. Seven essential amino acids including leucine, isoleucine, phenylalanine, tryptophan, threonine, lysine and methionine except valine were existed in the every part of the organ. The contents of tyrosine and hydroxyproline were relatively high, on the other hand, tryptophan was trace amount in the every parts.

緒 言

젓갈이라면 우리나라에서는 아주 오래전부터 알려진 것으로 그 製造方法이나 貯藏方法에 큰 變化가 없이 지금에 이르고 있으며 반찬으로 쓰이기도 하나 그 大部分은 우리나라 特有的 副食인 김치를 만드는데 使用되고 있는 實情이다.

젓갈은 크게 나뉘어 魚類全體를 소금에 절이는 것과 魚類 內臟만을 모아서 食鹽을 加하여 절이는 것으로 모두 一定期間동안 熟成시킨後 食用하고 있다

젓의 熟成은 一般的인 腐敗와는 아주 다른 變화로써 魚類自體內的 自家酵素와 젓의 熟成에서 發生한 微生物이 分泌하는 酵素에 依해서 魚蛋白質이

分解되어 free-amino acids를 生成하며 amino acids가 아닌 다른 要素에 依해서도 맛은 달라지나^(1,2) 生成 amino acids 特有的 구수한 맛을 내게 되는데 魚類와 微生物에 따라서 各其 다른 amino acids가 生成^{3,4,5)} 되기 때문에 젓갈 마다 固有的 特別한 맛을 가지게 된다.

젓갈의 free amino acids에 關한 研究로써 鈴木⁽⁶⁾은 1911年 鱈魚젓으로부터 lysine 其他 7種의 free amino acids를 檢出하고 1911年 中村⁽⁶⁾은 오어장의 腸油로부터 alanine 其他 7種의 free amino acids를 確認하였다.

1952年 Tudish Blass⁽⁷⁾는 nuco nan(生鮮젓)으로부터 18種의 amino acids를 分離한 바있다.

1962年 李⁽⁵⁾ 등은 熟成조기젓에서 leucine 等 18種의 free amino acids를 檢出, 報告하고 金⁽³⁾은 1962年 새우젓에서 methionine 等 15種을, 역시 金⁽⁴⁾ 등은 眞石花젓에서 aspartic acid 等 17種의 free amino acids를 分離, 檢出한 바 있다.

以上은 모두 魚類 全體를 鹽藏한 것이다 우리나라 東海岸과 濟州道, 木浦, 等地에서 많이 生産되고 있는 內臟젓에 있어서 free amino acids에 關한 報告는 없기에 이들 젓갈의 一般分析과 amino acids의 組成 및 定量이 可能的한 數種의 amino acids를 定量하여 報告하는 바이다.

實 驗

1) 試 料

試料名	蒐集場所	담근日字	蒐集日字
㉔ 진북참치	全南莞島	1964. 8	1965. 4
㉕ 조기참치	木浦市영해동	1966. 5	1966. 8
㉖ 갈치참치	"	1966. 1	1966. 8
㉗ 명태참치	속초	1965. 12	1966. 8
㉘ 명태참치	제주도	1964. 1	1965. 4

2) 試料의 一般分析⁽⁸⁾

試料의 水分, 粗蛋白, 粗灰分, 鹽分等의 分析을 다음 方法에 따랐다.

㉑ 水分

試料 3~4g 을 取해서 105°C에서 常法으로 定量

㉒ 粗蛋白質

水分測定後 그 乾燥物 100~200 mg 을 取해서 kjeldahl method 로서 粗蛋白質을 定量,

㉓ 粗灰分

水分 定量後 그 乾燥物 一定量을 crucible 에 取한後 500~600°C 로 6~10 時間 灰化後 恒量點에서 定量.

㉔ NaCl

A.O.A.C.法으로 定量.

3) Amino acids 의 paper chromatography

참치中에 Free amino acids 의 種類를 살펴보기 爲해서 다음과 같은 方法으로 試料 調劑後 實驗하였다.

㉑ 脫鹽과 試料調製

上記 5 種의 것을 waring blender 로 1 分間 處理해서 吸引 여과後 다시 平壓여과해서 그 여액中의 鹽을 除去하기 爲해서 脫鹽效果가 좋다고 알려진⁽⁴⁾ Gunna Högström method⁽¹¹⁾를 使用해서 脫鹽을 行하였다. 即 acetone-conc. HCl (5 : 1, v/v)의 混液 50 ml 에 試料여액 10 ml 를 加해서 沈澱된 鹽을 여과해서 大部分의 鹽⁽⁴⁾을 除去하고 그 여액을 減壓 濃縮해서 全量의 1/10 로 줄였을때 Gunna Högström method 로써 2 次除鹽하였다. 方法은 5×24 cm 의 帶狀여과지(Whatman No. 1)의 한쪽을 三角形으로 자르고 이 strip 의 基部部로부터 5 cm 의 位置에 연필로 줄을 긋고 一次脫鹽한 試料液을 數次 線狀으로 spot 한다음 이 strip 을 6×16 cm 의 두 板硝子사이에 끼어 chromatography 用 chamber 內에서 5 時間 飽和後 original spotting 한 쪽을 溶媒에 적신後 (spot 한 位置는 板硝子 사이에 있다) 6~8 時間 展開했다.

使用한 溶媒⁽⁴⁾는 Acetone : H₂O : Conc. NH₄OH (7:3:0.4)의 混液으로 strip 의 三角形部分의 頂點에 이 溶媒가 도달된後 3~4 時間 지나서 2 次元用

filter paper(Whatman No. 1)의 原點에 數次 spot 를 行하였다.

㉒ 展開

展開方法은 2 次元法^{4,10,12}을 使用하였다. 一次溶媒는 여윌가지가 있으나 보통 많이 쓰고 있는 BuOH : HAC : H₂O(4 : 1 : 5, v/v)의 溶媒로 混合後 一晝夜放置하여 使用하고 2 溶媒로는 Phenol (特級試藥) : H₂O(4 : 1, v/v)를 使用했으며 展開中 phenol 의 分解를 防止하기 爲해서 H₂O 4~6 ml 內에 NaCN 100 mg⁽¹⁰⁾ 이 녹아 있는 液을 Beaker 에 담아서 chromatography chamber 內에 靜置하였다.

1 次展開前 chromatogram 을 chamber 內에 넣고 5 時間^(10,11,12) 飽和시킨後 10~12 時間 展開시켜 1 晝夜 乾燥시켰다. 1 次溶媒가 完全히 乾燥된 다음 2 次展開에서도 마찬가지로 5 時間 포화시킨後 10~12 時間 展開, 室溫中 1 晝夜放置, 乾燥하여 發色시킨다.

이때 標準 amino acids(E. Merk 製) 混合物의 展開도 같은 方法으로 併行하였다.

㉓ 發色

(i) Ninhydrin 反應^(10,11)

물로 포화된 butanol 의 0.5% ninhydrin 溶液으로 乾燥 chromatogram 에 골고루 분무하여 乾燥後 80°C에서 30 分 加熱하여 發色시켰으며 發色된 spot 의 固着은 chromatogram 의 兩面에 가볍게 물을 뿌리고 Cu(NO₃)₂ 飽和溶液 1 ml 에 10% HNO₃ 0.2 ml 를 加한後 95% ethanol 로 100 ml 定容으로 한 液을 분무하여 乾燥해서 明確한 Spot 를 얻었다.

(ii) Isatin 反應⁽¹⁰⁾

acetone 의 0.2% isatin 溶液을 chromatogram 에 골고루 분무한後 수증기로 飽和된 70~76°C 의 oven 內에서 10 分間 加熱해서 發色시켰다.

여기서 proline 과 hydroxyroline, cystine, tyrosine 은 靑色을 띄우고 glutamic acid 와 aspartic acid 는 pink color 에 잠시後 blue color 로 變한다. threonine 과 serine 은 light brown 이 된다.

(iii) tryptophan⁽¹⁰⁾의 檢出反應

Ehrlich's method 에 依해서 發色하였다. 즉 1% p-dimethyl amino benzaldehyde 의 N-HCl 液을 분무해서 發色하였다.

(iv) 各 paper chromatogram 은 standard amino acids mixture 에 依한 paper chromatogram 을 併行 作成하여 그 Rf 值의 比較 確認하였다.

4) Free amino acids 의 個別比色定量

Amino acid 定量用 試料의 調製는 各種 것을 1 分間 waring blender 로 homogenize 한後 吸引여과

한 용액을 다시 常壓여과하여 여액 100 ml에 active carfon 20 g을 넣어서 弱하게 加熱後 여과하는 操作을 2回 行해서 脫色시킨 液을 供試液으로 하여 冷藏庫에 貯藏하였다.

比色定量用 colorimeter는 Bausch and Lomb 社製 Spectronic 20를 使用하였다.

(A) Hydroxyproline의 定量⁽¹⁴⁾

Test tube에 試料液 1 ml式을 各各 取하고 0.01 M CSO₄ soln., 2.5 N-NaOH, 6% H₂O₂ 液을 各各 1 ml式 계속하여 加한後 5分間 때때로 흔들면서 잘 混合한 後 80°C의 water bath 上에서 5分間 充分히 흔들어 주어서 飽和酸化物을 除去한後 p-dimethyl amino-benzaldehyde 溶液 2 ml를 加하여 充分히 混合한後 70°C water bath 上에서 16分間 處理後 流水로 冷却하여 540 mμ 波長에서 比色定量하였으며, standard는 1 mg/5ml soln. 1 ml를 取해서 上記와 同一方法으로 比色하여 standard curve (그림 1)를 얻었다. Blank는 증류수를 使用하였다.

(B) Methionine의 定量

Methionine은 Hiss and Sullivan method⁽¹⁵⁾에 依해서 定量하였다. (그림 2)

(C) Phenylalanine의 定量

phenylalanine도 Hess and Sullivan method⁽¹⁶⁾에 依하여 定量하였다. (Fig. 2)

(D) Tyrosine의 定量

Tyrosine은 Folin method⁽¹⁷⁾에 依해서 發色, 定量하였다. (그림 1)

(E) Arginine의 定量

Arginine의 定量은 Sakaguchi method⁽¹⁷⁾에 따랐다. (그림 2)

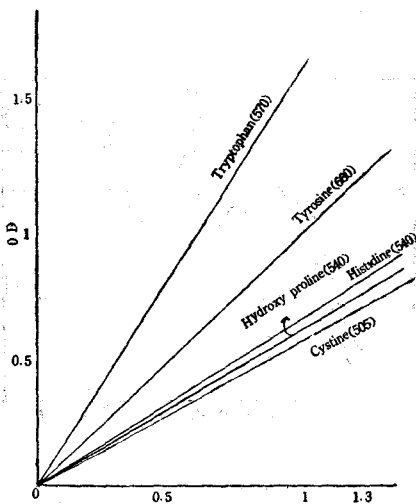


그림 1. Amino acid의 standard curve

(F) Tryptophan의 定量

Tryptophan은 Sullivan and Hess method⁽¹⁸⁾에 따라 發色시킨後 比色定量하였다. (그림 1)

(G) Histidine의 定量

Histidine은 Knoop-Kapeller Adler reaction⁽²⁰⁾에 依해서 定量하였다. (그림 1)

(H) Cystine의 定量

Cystine은 Miriam Reiner and Michael Sullivan method⁽²¹⁾에 依해서 定量하였다. (그림 1)

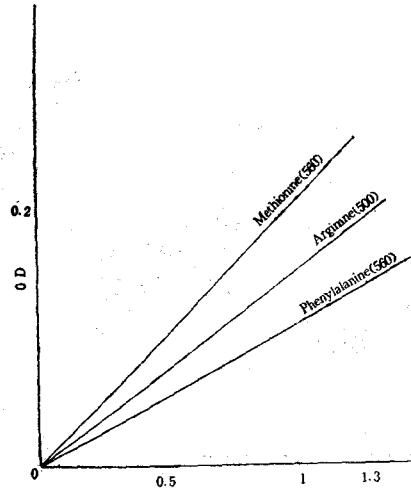


그림 2. Amino acid의 standard curve

結果 및 考察

1) 釐製 五種의 一般分析

五種의 釐製中 水分, 粗蛋白, 粗灰分, 鹽分을 分析한 結果는 다음과 같다.

(表 1)

種 類	區 別	水分 (%)	粗蛋白 (%)	粗灰分 (%)	鹽 分 (%)	灰 分 (%)
전 북 釐 製		61.7	7.13	21.8	20.5	1.3
조 기 釐 製		62.5	11.19	20.1	18.5	1.8
갈 치 釐 製		59.8	10.38	24.8	22.4	2.2
명 태 釐 製 (속 초 산)		64.8	8.56	23.5	21.97	1.53
명 태 釐 製 (계 주 산)		72.8	8.66	16.1	15.3	0.8

이들 釐 製를 他 釐 製와 比較해 보면 다음과 같다.

(表 2)에서 우리나라 釐 製의 水分은 대개 60~65% 정도이며 생글의 水分보다는 낮고, 진석화 釐 製보다는 높은 數 值를 보이고 있다. 粗蛋白質은 7~10% 정도이며 眞石花 釐 製보다는 떨어지고 생글보다는 약

(表 2)

區分 種 類	水分 (%)	粗蛋白 (%)	粗灰分 (%)	鹽 分 (%)	灰 分 (%)
전복창젓	61.7	7.13	21.8	20.5	1.3
조기창젓	62.5	11.19	20.1	18.5	1.8
갈치창젓	59.8	10.39	24.8	22.4	2.2
명태창젓(속초산)	64.8	8.56	23.5	21.97	1.53
명태창젓(제주산)	72.8	8.66	16.1	15.3	0.8
진석화젓(1)	55.92	14.56	13.96	13.29	0.67
생 굴(2)	86.61	*7.56	—	*0.04	0.58
새우젓(1)(진물)	—	29.01	69.99	59.19	10.7

* 食品營養價要覽에 依함 (22)

간 많은 상태이다.

鹽分の 量은 18—22%(w/w)정도로 在來式 간장의 27—28⁽²⁾%(w/v)와 比較할때 적은 量이 되나진 화석보다는 짠 것같이 된다. 灰分에 있어서는 창젓이 약간 높은 値를 보여준다.

3) 창젓중의 Free amino acids

젓갈의 구수한 맛을 지배하고 있는 것은 Free amino acids로 간장中에서 市川⁽²⁸⁾은 glutamic and aspartic acid, lactic and succinic acid를 除去하면 구수한 맛을 잃어버린다고 하였다. 우리나라에서 特別 副食으로 많이 食用되고 있는 젓갈은 國民營養을 爲한 amino acids 給源으로도 그 뜻이 있으리라 생각되어, 試料 창젓 6種中 acids의 種類를 調査한 結果는 다음의 paper chromatogram과 같다.

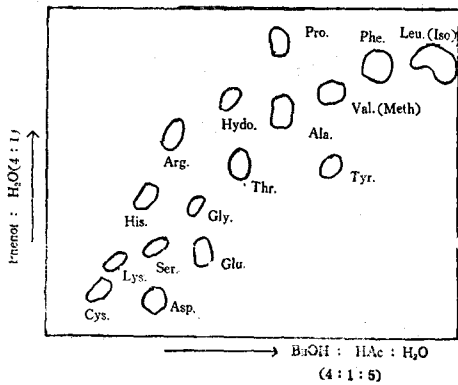


그림 3. Standard amino acid의 paper chromatogram

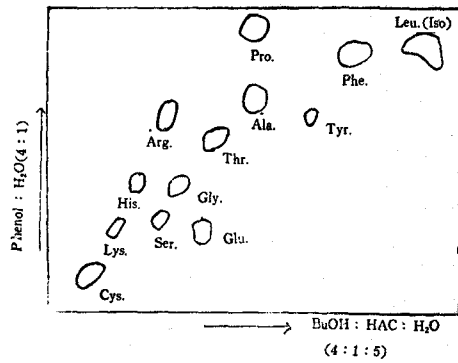


그림 4. 전복창젓중 amino acid의 paper chromatogram

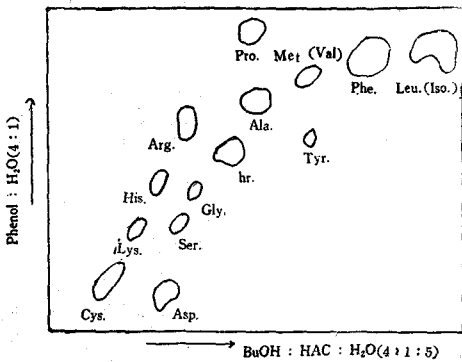


그림 5. 조기창젓중 free amino acid의 paper chromatogram.

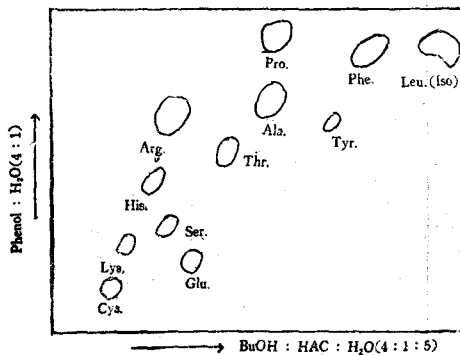


그림 6. 갈치창젓 free amino acid의 paper chromatogram

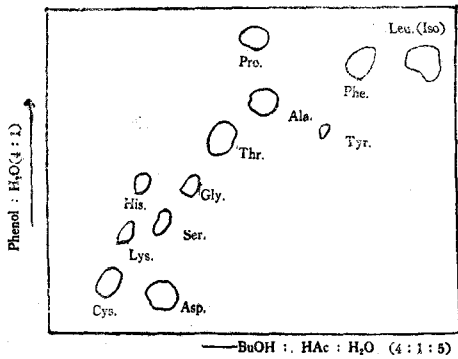


그림 7. 명태창젓(속초)中 free amino acid의 paper chromatogram

창젓 五種中의 free amino acids 組成을 나타내면 다음과 같다.

(表 3)

amino acid 種類	전북 창젓	조기 창젓	갈치 창젓	명태 창젓 (속초)	명태 창젓 (제주)
asp.	-	+	-	+	+
cy.	+	+	+	+	+
ly.	+	+	+	+	+
glu.	+	-	+	-	+
ser.	+	+	+	+	+
his.	+	+	+	+	+
try.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
gly.	+	+	+	+	+
thre.	+	+	+	+	+
arg.	+	+	+	-	-
hydroxy pr.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
tyr.	+	+	+	+	+
ala.	+	+	+	+	+
val.	-	+	-	-	+
met.	(+)	(+)	(+)	(+)	+
phe.	+	+	+	+	+
leu.	+	+	+	+	+
isoleu.	+	+	+	+	+
pro.	+	+	+	+	+

+; 存在 -; 不存在 (); 比色定量法에 依해서 確認

창젓 中에는 一般적으로 16~18 種의 amino acids 가 存在한다. 즉 전북창젓에는 cystine, hydroxyproline, tyrosine, lysine, glutamic acid, serine, histidine, tryptophan, glycine, threonine, arginine, alanine, methionine, phenylalanine, leucine, isoleucine, proline 等 17 種의 amino acids 가 存在하고

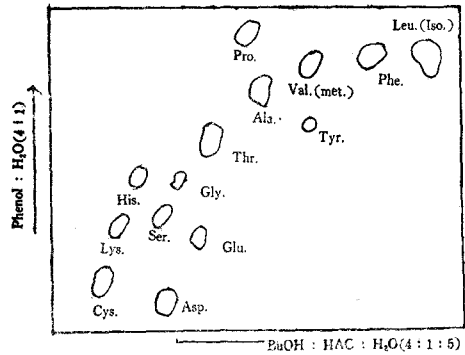


그림 8. 명태창젓(제주)中 free amino acid의 paper chromatogram.

조기창젓서는 aspartic acid, cystine, lysine, serine, histidine, tryptophan, glycine, threonine, arginine, hydroxyproline, tyrosine, alanine, valine, methionine, phenylalanine, leucine, isoleucine, proline 等 18 種의 amino acids 가 檢出되었고, 갈치창젓에서는 cystine, lysine, glycine, serine, histidine, tryptophan, glutamic acid, threonine, arginine, hydroxyproline, tyrosine, alanine, methionine, phenylalanine, leucine, isoleucine, proline 等 17 種의 amino acids 가 檢出되었으며, 東草産 명태창젓에는 aspartic acid, cystine, lysine, serine, histidine, tryptophan, glycine, threonine, hydroxyproline, tyrosine, alanine, methionine, phenylalanine, leucine, isoleucine, proline 等 16 種을 알아냈으며, 제주에서 蒐集한 명태창젓에는 aspartic acid, cystine, lysine, glutamic acid, serine, histidine, tryptophan, glycine, threonine, hydroxyproline, tyrosine, alanine, valine, methionine, phenylalanine, leucine, isoleucine, proline 等 18 種의 amino acids 를 檢出하였다.

5 種의 창젓中에서 valine 은 갈치창젓과 명태창젓(東草)에서 確認되지 않았고, arginine 은 명태창젓(東草)과 제주산 명태창젓에서 確認되지 않았으며 명태창젓에 arginine 이 缺乏되었다는 것을 알았고, glutamic acid 는 조기창젓과 명태창젓(속초)에서 aspartic acid 는 갈치창젓에서 各各 檢出되지 않았다. 따라서 창젓중 공통적으로 들어있는 amino acids 는 cystine, lysine, serine, histidine, tryptophan, glycine, threonine, hydroxyproline, leucine, isoleucine, proline, tyrosine, alanine, phenylalanine, methionine 等 15 種으로 大部分의 amino acids 가 存在하며, 진석화젓은 18 種으로 창젓에서는 모

두 들어있는 proline 이 缺해있고 새우젓은 창젓에는 모두 있는 phenylalanine 이 檢出되지 않고 있다.

他 것갈汁液中 Free amino acids 의 存在를 比較하여 보면 다음 表와 같다.

(表 4-1) 것갈中의 遊離아미노酸 組成

Amino acids 種 類	Asp.	Cys.	Lys.	Glu.	Ser.	His.	Try.	Gly.	Thre.	Arg.	Pro. Hyo.	Try.	Ala.	Val.	Meth.	Phey.	Leu.	Iso.	Leu.	Pro.
진 북 창 젓	-	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	-	(+)	+	+	+	+	+
조 기 창 젓	+	+	+	-	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+
갈 치 창 젓	-	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	-	(+)	+	+	+	+	+
명태창젓(속초)	+	+	+	-	+	+	(+)	+	+	-	(+)	+	+	-	(+)	+	+	+	+	+
명태창젓(제주)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	-	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
진 석 화 젓(4)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	-
새 우 젓 (3)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+		+	+	+	+	-	+	+	+	+
조 기 젓 (5)	+	+	+	+	-	-		-	-	+		+	+	+	(+)	+	+	+	+	+
cad (24)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
haddock (31)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
herring (24)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
쌀 (25)	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+
면양조각 (26)	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+
간장(2)(제래식)	+	(+)	+	+	+	+	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	-	+
간장(2)(개량식)	+	(+)	+	+	+	+	-	-	+	-		+	+	+	+	+	+	+	-	+
된장 (27)			+	+		+				+		+	+	+		+	+	+	+	+

(+); 比色定量法에 의해서 確認된것 +; 검출된것. -; 검출되지 아니한것.

조기창젓은 glutamic acid 만 缺如되어있는데 조기창젓은 serine, histidine, glycine, threonine 等 이 缺如되고있다. 이것은 魚種과 體部位에 따른 變化인지 或은 微生物의 關係인지에 對해서는 앞으로 더욱 究明되어야 할 問題이다.

대구와 청어에 있어서는 18種이 檢出⁽²⁴⁾되었으나 창젓에서는 조기창젓과 명태창젓에서 18種이 檢出되었으며 쌀에서는 cystine, hydroxyproline, tyrosine, methionine 이 存在하지 않는데⁽²⁵⁾ 창젓에서는 모두 存在하고 하였다.

綿羊의 肉組織에는 lysine, tyrosine, valine 이 缺어되如 있으나⁽²⁶⁾ 창젓서는 모두 가지고 있는 amino acids 이며 valine 만 갈치창젓에서 確認되지 않았

다.

간장中에는 tryptophan, glycine, arginine, 이 存在치 않으나⁽²⁾ 창젓類에는 모두 存在하고 있다. 이들 창젓類에는 必須 amino acids 인 leu. iso. val. try. phe. thre. met. 中 valine 만 除外하고는 모두 含有하고 있다.

3) Free amino acids 의 含量

前述한 paper chromatography method 에 依해서 창젓中의 amino acids 組成은 알았으나 amino acids amino acids 의 量的인 問題가 營養學的인 面에서 重要하리라 여겨져서 定量可能한 數種의 amino acids 를 比色定量法에 依해서 定量한 結果는 다음과 같다.

(表 5) 창젓의 amino acid 含量

amino acids 種 類	meth. mg/ml	try. mg/ml	phen. mg/ml	arg. mg/ml	his. mg/ml	tyr. mg/ml	Cys. mg/ml	hyd. pro. mg/ml
진 북 창 젓	0.24	0.01	0.17	0.1	*	1.5	*	*
조 기 창 젓	0.1	0.01	0.13	0.1	0.015	1.4	0.22	1.2
갈 치 창 젓	0.14	0.17	0.13	0.16	0.022	0.8	0.40	1.60
명태창젓(속초)	0.13	0.08	0.43	0.22	0.024	1.2	0.16	0.41
명태창젓(제주)	0.08	0.002	0.57	0.09	0.036	1.8	0.28	1.0

* 試料不足으로 測定을 못하였음.

창젓中 tyrosine 과 hydroxyproline 의 含量이 特히 많은데 tyrosine 貯藏期間이 길어질 수록 增加하는 것으로 생각할 수 있다. 3年貯藏品인 명태 창젓(제주)은 一般的으로 모두 amino acids 의 含量이 적으나 tryptophan 의 含量이 極히 적은 대신 tyrosine 含量이 많은데 이와 같은 現象은 長期貯藏품의 냄새가 나뉘었다는 것과 結付시켜 생각해 볼다면 간장에서도 코린내의 原因이 tyrosine 과 phenylalanine 에 依한 것이라고 張氏⁽²⁾가 指適한 바와 같이 창젓의 냄새도 이들과 약간의 關係가 있는 것

으로 생각된다. 또 phenylalanine 少量이긴 하나 長期貯藏品에서 增加를 보이고 있다.

창젓中 amino acids 의 含量이 比較的 많은 것은 명태창젓(속초)과 갈치창젓, 전복창젓, 조기창젓의 順이며 제주産 명태창젓이 含量面에서 제일떨어지고 있으며 貯藏함에 따라서 amino acids 의 含量이 減少하는 傾向이 있다.

他것갈과 그外 物質의 amino acids 含量과 창젓의 amino acids 含量을 比較할 때는 다음과 같다.

(表 6)

amino acids 種類	meth. mg/ml	try. mg/ml	phen. mg/ml	arg. mg/ml	his. mg/ml	tyr. mg/ml	Cys. mg/ml	hyd. pro. mg/ml
전복창젓	0.24	0.012	0.17	0.1	—	1.5	—	—
조기창젓	0.1	0.01	0.13	0.1	0.015	1.4	0.22	1.2
갈치창젓	0.14	0.017	0.13	0.16	0.022	0.8	0.40	1.6
명태창젓(속초)	0.13	0.08	0.43	0.22	0.024	1.2	0.16	0.41
명태창젓(제주)	0.08	0.002	0.57	0.09	0.036	1.9	0.28	1.0
진석화젓(2)	0.35	0.046	0.115	0.304	0.460	0.364	0.44	—
조기젓(3)	0.168	0.038	0.185	—	0.186	0.180	0.056	—
재래식간장(5)	0.78	—	0.66	—	0.158	1.40	1.09	—
개량식간장(5)	1.18	—	0.5	—	0.462	1.15	1.22	—
새우젓(1)	0.77	—	—	—	—	—	—	—
	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g
cod(31)	3.	1.9	68	9.8	5.1	5.8	2.1	—
Haddock(31)	7.8	2.6	9.6	12.7	6.6	7.7	2.5	—
Herring(31)	3.6	2.5	8.6	16.4	6.7	7.5	2.5	—

것갈과 他것갈을 比較하면 一般的으로 amino acids 含量이 떨어지고 있으나 tyrosine 의 含量이 저장기간이 길었던 濟州産명태창젓에서 많았다.

methionine 含量은 조기젓에서 0.168 mg/ml 이고 진석화젓에서는 0.35 mg/ml, 새우젓은 0.77 mg/ml 인데 창젓의 methionine 含量은 그렇게 많은 數値를 보여주지 못하였다. 卽 제일 많은것이 전복창젓으로 0.24 mg/ml 를 나타내고 제일 적은것은 제주산 명태창젓으로 0.08 mg/ml 의 含量이다.

간장의 amino acids 含量과 比較해보면 대체적으로 amino acids 의 含量이 떨어지고 있으며, 전복창젓과 명태창젓(제주)의 tyrosine 含量과 간장의 tyrosine 含量이 많은 것은 냄새와 關係가 있을것 같다.

魚類살고기中の amino acids 창젓의 amino acids 보다 당연히 含量이 많아야 하지만 arginine 과 phenylalanine 의 含量이 極히 많은데도 창젓中에는 이들의 含量이 뚜렷하지 못하고 있다.

paper chromatogram 에서 보면 比色定量的 amino

acids 外에 leucine, isoleucine, valine, cystine lysine, arginine, serine 의 含量이 많은 것으로 나타났는데 이들을 모두 定量하지 못한것은 遺憾된 일이다.

要 約

五種의 熟成 內臟젓을 蒐集하여 分析하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 五種의 창젓에 關한 一般分析結果는 다음과 같다.

項目	水分 (%)	粗蛋白 (%)	粗灰分 (%)	鹽分 (%)	灰分 (%)
전복창젓	61.7	7.13	21.8	20.5	1.3
조기창젓	62.5	11.19	20.1	18.5	1.8
갈치창젓	59.8	10.38	24.8	22.4	2.2
명태창젓(속초)	64.8	8.56	23.5	21.97	1.54
명태창젓(제주)	72.8	8.66	16.1	15.3	0.8

2) 창젓의 鹽分을 보통 18~22% 정도이다.

3) 五種의 창젓中에서 paper chromatography 法에 依해서 다음 같은 amino acids 가 檢出되었다.

Amino acids 種 類	Free amino acids
전 복 창 짓	Cys., Hyd·ypro., Thr., Lys., Glu., Ser., His., Try., Gly., Thr., Arg., Ala., met., phe., Leu., Isoleu., Pro.
조 기 창 짓	Asp., Cys., Iys., Ser., His., Try., Gly., Thr., Arg., Hydpro., Tyr., ala., Val., met., Phe., Leu., Isoleu., Pro.
갈 치 창 짓	Cys., Lys., Gly., Ser., His., Try., Glu., Thr., Arg., Hyd pro., Tyr., Ala., Met., Phe.
명태창짓(속초)	Asp., Cys., Lys., Ser., His., Try., Gly., Thr., Hyd pro., Tyr., Ala., Met., Phe., Leu., Isoleu., Pro.
명태창짓(제주)	Asp., Cys., Lys., Glu., Ser., His., Try., Gly., Thr., Hyd pro., Tyr., Ala., Val., Met., Phe., Leu., Isoleu., Pro.

4) 창짓類에는 valine 을 除外한 7種의 必須 amino acids leucine, isoleucine, phenylalanine tryptophan, methionine, threonine, lysine, 이 모두 存在한다.

5) 7種의 必須 amino acids 中에서 tryptophan 含量은 極히 低었다.

6) 창짓中 含量이 제일 많은 것은 tyrosine 이며, 그다음이 hydroxyproline 이다.

for the quantitative estimation of amino acids Nature 174 126 (1954)

13. Friedrich Cramer; Papier chromatographie (이길상역) (1960)
14. 崔炳熙 et al; Ser. J. Korea. 5 (1956)
15. Hess and Sullivan; J. Biol. chem. 151, 635 (1949)
16. " Arch. Biochem., 5, 165 (1944)
17. Folin O. etal; J. Biol. chem. 83, 89 (1929)
18. シェトスコ夫 ; 標準生化學實驗(光堂發行)
19. Sakaguchi; J. Biol. Chem. 20, 22 (1949)
20. Knoop-Kapeller-Adler; Amino acids Hand Book method & results of protein analysis) (1951)
21. Miriam Reiner & Michael Sullivan; Clinical chemistry 2, 2 (1956)
22. 日本國立榮養研究所編; 食品榮養價要覽 (1961)
23. 市川邦介; 醱酵工業 33, 198 (1955)
24. Georg Borgstrom; Fish as food II (1962)
25. 李春寧, 李泰寧, 權泰完; Determination of amino acids in rice. 農化學會誌 2 (1961)
26. 尹衡植, 孫泰華, 朴元吉; 動物部位에 따른 水溶性遊離 아미노酸의 分布에 관한 研究. 農化學會誌 6 (1965).
27. 朴泰源, 黃圭晟, 林善旭, 金珠熙; 된장 熟成過程 中 遊離 amino acid 含量 變動 關하여 科연 휘보 4, 1 (1959)

參 考 文 獻

1. 市川邦介; 醱酵工業 28 182 (1950)
2. 張智鉉; 在來式 및 改良式 韓國간장中의 化學成分 및 遊離 amino 酸에 關하여 論文集(서울 農業大學) (1963)
3. 金榮洙; 醬類의 amino acid 에 關한 研究. 東國大學校論文集 (1964)
4. 金榮洙, 金晚助, 李春寧; 熟成眞石花菜的 糖 및 遊離 amino 酸에 關하여. 農化學會誌 5 (1964)
5. 李春寧, 金晚助; 農化學會發表 (1962)
5. 岡田; 水産化學 (1952)
7. Tudith Blass; Annaleshe l'Institut Pasteur 83 791 (1952)
8. 實驗農藝化學(上, 下, 別); 朝倉書店 (1961)
9. Gunnar Högström; Acta chem. Scand 4, 745 (1957)
10. Richard J. Block et al; A manual of paper chromatography and paper electrophoresis(1958)
11. 柴田村治; ペーパークロマトグラフ法の 實際 (1954)
12. Antony L. Levy; Paper chromatographic method