

## 고추장의 맛成分에 關한 研究

— (第1報) 全아미노酸 含量과 窒素成分 —

李澤守・\*趙漢玉・柳明基

샘표食品(株) 研究室・\*世宗大學 食品工學科

**Approach to the Taste Components of Kochuzang (Red Pepper Paste)**

— Part 1 : Content of Amino Acids and other Nitrogen Compounds —

**Taik-Soo Lee, \*Han-Ok Cho, Myung-Ki Ryoou**

*Lab. of Sampyo Foods Ind. Co., Ltd.*

*\*Dept. of Food and Technology, King Sejong University*

### = ABSTRACT =

In order to identify the taste components of Kochuzang (red pepper paste), glutinous rice Kochuzang were prepared with addition of *Saccharomyces rouxii* and *Torulopsis versatilis* respectively. The nitrogen compounds were determined during the fermentation period at intervals and the amino acid components of 210 days aged glutinous rice Kochuzang were measured.

Results are as follows;

- 1) The increment of amino-N and soluble-N of Kochuzang were increased remarkably during fermentation period until 60 day but after that period, the increment was slowly changed.
- 2) Ammonia-N of Kochuzang was increased slowly during aging period but after that time, the amount was decreased slightly.
- 3) Amino-N ratio and Nitrogen solubility of 300 days aged Kochuzang were 23.71—25.38% and 54.12—56.19% respectively.
- 4) 17 Kinds of amino acid were identified at 210 days aged Kochuzang those were Lysine, Histidine, Arginine, Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid, Proline, Glycine, Alanine, Valine, Methionine, Isoleucine, Leucine, Phenylalanine, Tryptophane and Tyrosine.
- 5) Total amino acids were 3.5—4.1% which consists of Glutamic acid, 0.95—1.05%, Asp-

접수일자 : 1979년 11월 9일

artic acid, 0.63—0.65% and Serine, Proline, Alanine, Valine, Leucine were 0.22—0.28% respectively but Methionine, Histidine and Arginine were below 0.1%, and Tyrosine, Tryptophane and Phenylalanine existed in Kochuzang in small quantities.

### 緒 論

고추장은 고래로부터 각 가정에서 애용되어 온 우리나라 독특한 調味食品으로 醱酵過程中에 炭水化合物分解로 生成되는 糖分의 단맛과 蛋白質에서 유래되는 아미노산의 구수한맛, 고추가루의 매운맛, 소금의 짠맛 등이 잘 조화되어 우리의 일상식탁에서 중요한 위치를 점하고 있는 醱酵食品이다.

고추장 釀造의 原理는 담금 후 메주에 번식한 細菌類와 각종 곰팡이 및 製麴중 麹菌이 生産하는 Protease, Amylase, Cellulase 등의 酵素作用에 의하여 原料중 蛋白質과 澱粉質이 아미노酸과 糖分으로 分解되어 各種 맛이 生成되고 더욱 熟成 過程中에 고추장에 生育하는 耐鹽性酵母와 유산균의 醱酵作用으로 香氣와 風味가 養成되어 고추장의 熟成이 進行되는 것이다.

고추장의 成分에 관한 研究로는 朴<sup>1)</sup>, 韓等<sup>2)</sup>, 李<sup>3)</sup>, 鄭等<sup>4)</sup>, 金等<sup>5)</sup>, 李<sup>6)</sup>, 張과 鄭等<sup>7)</sup>, 李<sup>8)</sup>等 多數의 研究報告가 있으나 이들의 報告는 주로 고추장의 一般成分 및 그 分析에 關한 研究일뿐 고추장의 眞 아미노酸, 遊離아미노酸, 有機酸, 糖分, Capsaicin 등 眞의 成分 및 含量에 關한 科學的인 研究는 거의 報告 된바 없다.

따라서 著者等은 고추장의 各種 眞 成分을 규명하여 고추장의 品質向上을 도모할 目的으로 本研究에 착수 하였으며 그 일단계로 有用酵母를 添加하여 담금한 찰쌀 고추장을 試料로 하여 熟成過程中的 各種 室素成分의 變化와 熟成 고추장의 眞 아미노酸을 分離分析한 結果를 이에 報告한다.

### 實驗材料 및 方法

#### 1. 試料의 調製

##### (1) 公시원료

- 찰 쌀 : 1977년도산 통일찰쌀(총질소 1.27%).
- 콩 : 1977년도산 국산대두(총질소 5.78%).
- 고추가루 : 1977년도산 국산호고추(총질소 2.14%).
- 식 염 : 1977년도산 南陽鹽業製.

##### (2) 시료고추장의 조제

찰쌀 4,237g 을 淸량하여 常法에 따라 原料處理한 후

stainless steel 제의 유개製麴상자<sup>9)</sup>에 담아 蒸煮殺菌한 다음 *Aspergillus oryzae* A(protease 활성우수균주)와 *Aspergillus oryzae* B(amylase 활성우수균주)의 菌株를 각각 사용하여 만든 밀쌀 2중국을 原料重量에 대해 0.5%씩 接種하여 27°C의 培養室에서 3日間 製麴한 찰쌀麴 5,270g(이때 *Asp. oryzae* A 麴과 *Asp. oryzae* B 麴의 使用比率는 생찰쌀로서 3 : 7로 별도로 製麴하여 담금時 이를 혼합하여 사용함)에 常法에 의하여 蒸熟한 콩 1,800g(생콩 910g), 고추가루 1,286g, 식염 1,140g 을 혼합하여 높이 31.5cm, 직경 35.5cm 의 plastic 용기에 넣고 고추장 추출액의 증식배지<sup>10)</sup>에서 3日間 培養한 *Saccharomyces rouxii*<sup>9)</sup>와 *Torulopsis versatilis*<sup>10)</sup>의 각 培養液 2,500ml 와 물 1,300ml 를 添加하여 뚜껑을 덮어 20~25°C의 熟成室에서 300일 以上 자연 숙성시킨 고추장을 試料로 하였다.

#### 2. 分析 및 定量方法

##### (1) 一般分析

고추장중의 아미노酸窒素, 水溶性窒素, 암모니아酸窒素, 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, pH, 灰分, 食鹽은 基準味噌分析法<sup>11)</sup>에 의하여 測定하였다.

##### (2) Amino acid의 分離分析

熟成 7개월 고추장의 Amino acid 分析은 아래와 같은 조건으로 Beckman Model 116 amino acid autoanalyzer 로서 定性 및 定量 分析하였다.

##### ① 試料調製

고추장 淸량량을 유발기를 使用하여 곱게 마쇄한 후 그 중 一定量을 淸량하여 6N-HCl 용액 20ml 를 넣고 nitrogen gas 로 충분히 포화시킨 다음 cap 을 하여 105°C에서 22時間 加水分解시킨 다음 濾過하고 상등액은 35°C 수욕상에서 감압농축한후 증류수로 溶解시켜 100ml 로 淸용하였다. 이 액은 Dowex A.G. 50W (H<sup>+</sup>, 100~120mesh)의 resin bed(1×20cm)에서 脫鹽시키고 다시 이 액을 35°C 수욕상에서 減壓 濃縮하여 pH 2.2의 0.2M sodium citrate buffer solution 약 50ml 에 溶解시킨다. 그후 active carbon 을 處理하여 脫色시켜 濾過하고 상기 완충액으로 100ml 로 淸용하여 Amino acid analyzer 에 注入하는 試料로 하였다.

##### ② 計算法

고추장중의 眞 아미노산의 定量은 1mg/ml 의 各 標

**Table 1.** Operation condition of amino acid analyzer

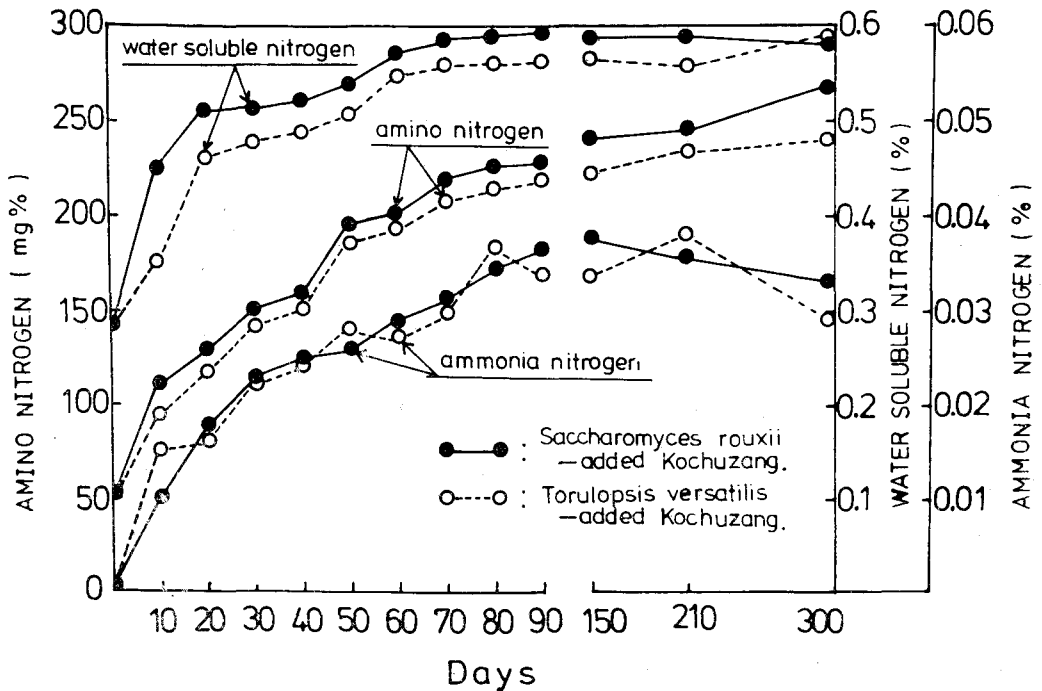
Sample No	Neutral & acidic amino acid			Basic amino acid		
	Standard amino acid	Kochuzang No. A	Kochuzang No. B	Standard amino acid	Kochuzang No. A	Kochuzang No. B
Sample weight	each mg/ml	641.4mg	320.9mg	each mg/ml	641.4mg	320.9mg
Sample volume	1ml	1ml	1.5ml	1ml	1ml	1.5ml
Column size	0.7×57cm			0.7×6.5cm		
Resin	AA-15			PA-35		
Flow rate of buffer solution	124ml/hr			124ml/hr		
Flow rate of ninhydrin reagent	62ml/hr			62ml/hr		
Column temperature	57°C			57°C		
Buffer solution	pH 3.25 and 4.25 0.2M Sodium citrate buffer solin			pH 5.28 0.2M Sodium citrate buffer solin		
Operation time	140min			60min		
Chart speed	inch/10min			inch/01min		

準 아미노산溶液 1ml를 정확히 amino acid autoanalyzer에 注入하여 recording된 chart paper 상의 peak height로부터 定量値를 換算 算出하고 含量의 單位는 고추장 100g 중의 g 아미노산으로 表示했다.

**結果 및 考察**

**1. 고추장 熟成過程중의 窒素成分**

고추장 熟成過程중의 아미노氮素, 水溶性氮素, 암



**Fig. 1.** Changes of nitrogen compounds during the aging of Kochuzang (red pepper paste).

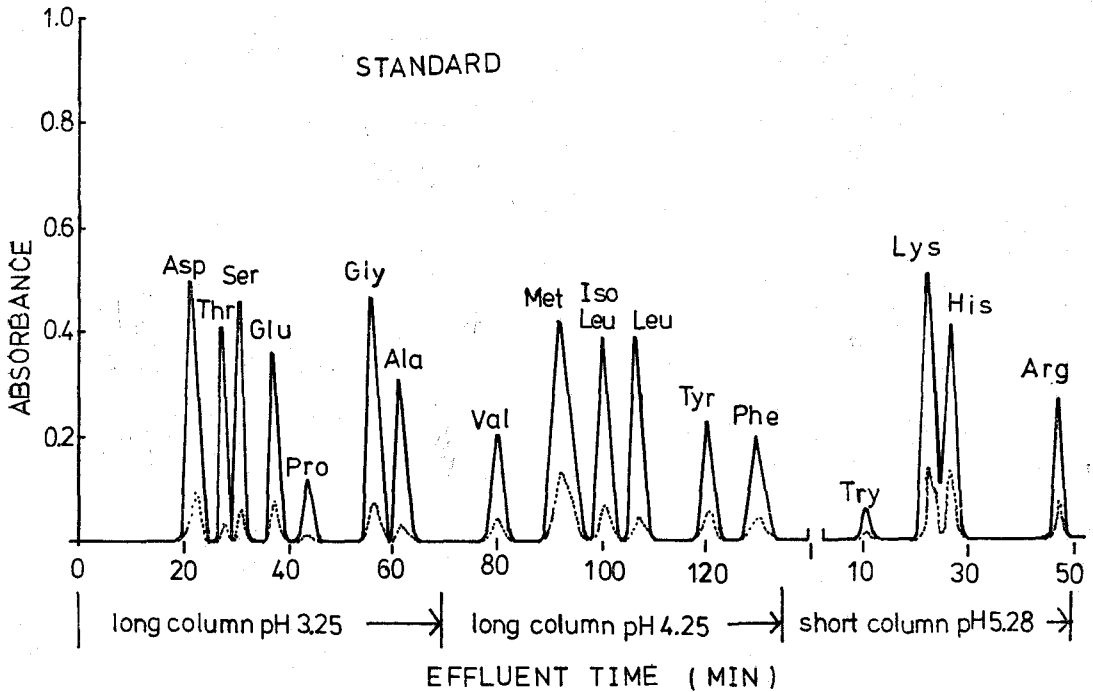


Fig. 2. Standard amino acid pattern.

모니아미노산 함량을 경시적으로測定한結果는 Fig. 1과 같다.

Fig. 1의 결과와 같이 고추장 熟成過程중의 아미노산, 水溶性窒素, 암모니아窒素의 含量은 熟成期間이 경과함에 따라 대체로 증가현상을 나타내었으나 암모니아의 窒素含量은 熟成後期에 多少 減小하는 傾向을 나타냈다. 또한 試驗區간의 이들 窒素含量은 큰 差異를 나타내지 않았다. 고추장은 담금 후 麹菌의 protease에 의하여 原料中の 蛋白質은 먼저 水溶性으로 되고 이어서 펩타이드, 아미노산으로 加水分解 되어지는데 고추장의 구수한 맛의 成分으로서 重要時하고 있는 아미노산과 水溶性窒素 含量은 대체로 本實驗에서 담금 後 60일頃까지는 급격히 增加한 편이었으나 그 後의 增加現象은 완만한 편으로 나타났는데 이는 著者<sup>9)</sup>의 報告와 같이 이 時期에 고추장의 熟成에 큰 影響을 미치는 酸性 protease 活性이 가장 強力한 것으로 보아 고추장중의 分解作用이 活發하였던 關係라고 생각된다.

한편 암모니아 窒素含量이 熟成後期에 이르러 減소한 사실은 張<sup>12)</sup> 金과 趙<sup>13)</sup> 등의 報告와 같이 長期貯藏에 의한 암모니아 揮發에 기인한 것이라고 생각된다. 또한 고추장중의 각종 窒素含量이 된장에 비하여 낮은

이유는 고추장은 蛋白質보다 澱粉, 澱粉 등의 澱粉質 含量이 使用하기 때문이다.

2. 고추장 熟成過程중의 蛋白分解率과 蛋白溶解率  
고추장 중의 아미노산 窒素量과 水溶性窒素量에 의하여 計算表示되는 蛋白分解率  $\left(\frac{\text{아미노산窒素}}{\text{총窒素}} \times 100\right)$  과 蛋白溶解率  $\left(\frac{\text{수용성질소}}{\text{총질소}} \times 100\right)$  을 Table 2에 表示한다.

Table 2의 결과와 같이 고추장 熟成過程중의 蛋白分解率은 전 熟成期間을 通하여 대체로 증가하는 現象을 나타내었으나 蛋白溶解은 60日頃까지는 증가 추세 現象을 나타내었고 그 이후는 시험구에 따라 다소 차이는 있으나 不規則인 增減現象을 보였다. 本實驗에서 熟成 300일 고추장의 아미노산은 全窒素의 23.71~25.38%를 占하였고 水溶性窒素은 전 窒素의 54.72~56.19%를 나타내었는데 이는 熟成 12個月 後의 된장중의 아미노산은 全窒素의 23%, 水溶性窒素은 全窒素의 56%정도라는 보고<sup>14)</sup> 내용과 대체로 일치한다. 고추장의 蛋白分解率의 上昇은 고추장의 구수한 맛을 향상시키는 要因으로 어느 정도 蛋白分解率의 上昇을 도모할 必要가 있으나 蛋白溶解率은 된장의 경우 55~66%정도가 적당하며 단백질용해율이 너무 높으면

**Table 2.** Changes of Amino-N ratio\*1 and Nitrogen Solubility\*2 during the aging of Kochuzang (red pepper paste)

Days	Kochuzang	Total nitrogen (%)	Amino-N ratio (%)	Nitrogen Solubility (%)
10	A	1.04	10.58	43.27
	B	1.02	9.22	34.31
20	A	1.03	12.72	49.51
	B	0.95	12.84	48.42
30	A	1.04	13.94	49.04
	B	0.98	15.10	48.08
40	A	1.05	15.14	49.66
	B	1.05	14.38	46.57
50	A	1.07	18.32	50.47
	B	0.99	19.39	51.52
60	A	1.03	19.42	56.31
	B	0.98	20.10	60.20
70	A	1.05	21.24	55.24
	B	0.97	21.65	57.73
80	A	1.01	22.48	58.42
	B	1.00	21.70	56.00
90	A	1.02	22.45	58.82
	B	1.03	21.75	55.34
150	A	1.06	22.83	52.83
	B	1.05	21.14	54.29
210	A	1.08	22.96	54.63
	B	1.08	22.04	51.85
300	A	1.06	25.38	54.72
	B	1.05	23.71	56.19

\*1. Amino-N ratio =  $\frac{\text{amino nitrogen}}{\text{total nitrogen}} \times 100$

\*2. Nitrogen Solubility =  $\frac{\text{water soluble nitrogen}}{\text{total nitrogen}} \times 100$

官能面에서 오히려 品質이 低下된다고 보고<sup>14)</sup>된 바 있는데 本 實驗에서 蛋白溶解率은 된장의 경우와 유사한 수치를 나타냈다.

### 3. 고추장중의 全 아미노酸 分離分析

210日 熟成한 고추장을 試料로 하여 amino acid

autoanalyzer에 의하여 全 아미노酸을 分離分析한 結果는 Fig. 3과 4와 같다.

한편 참고로 amino acid의 分離分析에 使用한 210日 熟成 고추장의 一般成分은 Table 3과 같다.

熟成 고추장의 全 Amino acid로서 試驗區 모두 Lysine, Histidine, Arginine, Aspartic acid, Threonine, Serine, Glutamic acid, Proline, Glycine, Alanine, Valine, Methionine, Isoleucine, Leucine, Tyrosine, Phenylalanine, Tryptophane, 등 17種이 分離되었으나 Cystine은 分離되지 않았다.

李<sup>5)</sup>는 自家製造한 在來式 고추장과 S社에서 製造한 改良式 고추장의 試料에서 Cystine, Tryptophane 등의 18種의 Amino acid가 分離되었다고 報告하였고 金等<sup>15)</sup>은 된장중의 threonine과 Proline은 거의 나타나지 않았다고 報告한바 있는데 이들의 結果와 비교하여 볼 때 本實驗에서 Cystine이 檢出되지 않은 것은 醬類製造時의 原料조성, 製造方法, 熟成期間등이 相異한 結果 申과 尹<sup>16)</sup>의 報告와 같이 熟成中 또는 試料의 加水分解 조작중에서 이들 成分이 파괴되었거나 分析方法 自體의 결함에서 오는 것이라고 생각된다.

### 4. 고추장 중의 全 아미노산 含量

210日 熟成 고추장의 全 아미노산을 standard amino acid의 peak height로부터 換算 定量한 結果는 Table 4와 같다.

Table 4의 結果와 같이 熟成 고추장중의 全 아미노酸含量은 3.5~4.1% 정도로서 나타났는데 이중 試驗區 모두 Glutamic acid가 0.95~1.05%로서 가장 높았고 그 다음이 Aspartic acid로서 0.63~0.65%였으며 Serine, Proline, Alanine, Valine, Leucine 등도 그 含量이 0.22~0.28% 程度로 상당한 含量을 나타내었다.

그러나 Lysine, Methionine, Histidine, Arginine은 0.1% 미만으로 나타났고 特別히 Tyrosine, Tryptophane, Phenylalanine은 그 含量이 극히 微量으로 定量되지 않았다.

**Table 3.** The proximate component of Kochuzang aged for 210 days

Sample	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude fiber (%)	Ash (%)	N-free extract (%)	Nacl (%)	pH
Kochuzang A	56.44	6.16	2.59	0.89	10.65	23.27	10.95	4.67
Kochuzang B	56.12	6.18	2.57	0.79	10.27	24.07	10.84	4.65

A = *Saccharomyces rouxii*-added Kochuzang  
B = *Torulopsis versatilis*-added Kochuzang

李<sup>6)</sup>는 自家製造한 고추장과 改良式 고추장중의 전 Amino acid 含量은 Glutamic acid가 가장 많았고 그 다음이 Aspartic acid, Leucine, Proline 등의 順으로 많았으나 Methionine과 Tryptophane의 含量은 가장 적은 것으로 보고하였으며 金等<sup>15)</sup>은 된장중의 전 아미노산은 phenylalanine이 그 含量이 가장 많았고 다음이 Lysine, Isoleucine, Glutamic acid의 順으로 많았으나 Serine, Proline, Threonine의 含量은 거의 없는 것으로 報告하였고 田村等<sup>17)</sup>은 日本 江戸 味噌중의 전 아미노酸은 Glutamic acid, Leucine, Isoleucine의 順으로 含量이 높았으나 Tryptophane과 Histidine의 含量이 적었다고 報告한바 있다. 이상의 實驗結果와 비교하여 볼때 本 實驗 고추장에서 Glutamic acid의 含量이 가장 많은것은 李<sup>6)</sup> 田村等<sup>17)</sup>의 報告와 일치하나 金等<sup>15)</sup>의 報告와는 多小 相異한 結果를 나타내었고 기타 아미노산의 含量은 이들의 報告와 多小의 差異를 나타내었다. 이와 같은 사실은 담금時의 原料配合比, 熟成過程中的 酵素作用<sup>18)</sup>, 담금配合등이 相異하여 아미노酸의 含量에 差異를 가져오는 것이라고 考慮된다.

한편 *Saccharomyces rouxii*添加 고추장인 A와

*Torulopsis versatilis*添加 고추장인 B, 두 試驗 고추장의 전 아미노산 含量을 비교하여 보면 Threonine의 含量이 B 고추장에 비하여 A 고추장에서 많은 差異를 보였으나 다른 아미노酸 含量은 試驗區간에 큰 差異가 없었다.

대체로 B 고추장은 Histidine, Arginine, Proline, Glycine, Leucine의 含量이 A 고추장에 비하여 多小 높았을뿐 타 amino acid의 含量은 A 고추장이 多小 높았다.

이와같이 A, B 試驗 고추장의 아미노酸 含量이 多小 差異를 보인것은 石上等<sup>19)</sup>의 報告와 같이 熟成過程中的 酵素活性, microflora가 相異한 關係라고 생각된다.

고추장의 구수한 맛은 釀造過程中的 蛋白質 分解로 生成되는 amino acid의 구수한 맛으로서 특히 Glutamic acid가 제일 중요한 지미成分이라고 생각된다.

本 實驗에서 試料고추장 모두 Glutamic acid의 含量이 가장 많이 나타난 사실로 미루워 볼 때 고추장의 구수한 맛의 주체는 역시 Glutamic acid라고 생각되며 이외에 Aspartic acid도 고추장의 구수한 맛 生成의 보조적인 要素라고 생각된다.

또한 고추장에서 단맛을 갖인 Lysine이나 Alanine,

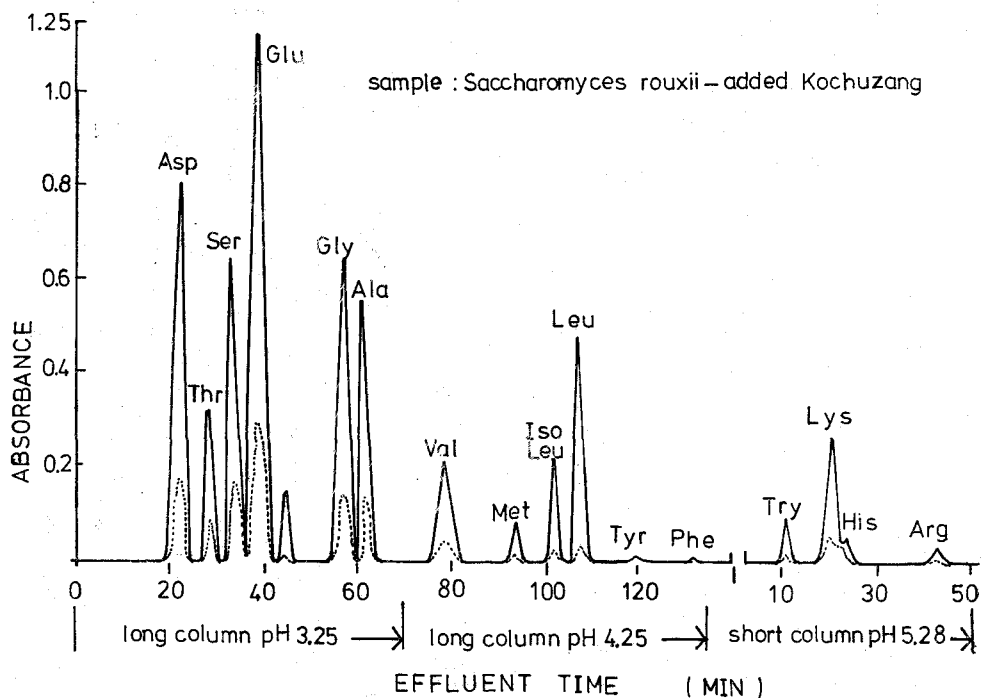


Fig. 3. Amino acid pattern of 210 days aged Kochuzang (red pepper paste).