

## Saccharomyces 属 및 Bacillus 属을 接種한 韓國在來式 고추장의 香氣成分同定<sup>a)</sup>

安哲佑·成洛癸\*

釜山專門大學 食品加工科

\*慶尚大學校 食品工學科

(1987년 11월 4일 접수)

## Identification of Flavor Components in Korean Ordinary Kochujang Inoculated with *Bacillus* sp. and *Saccharomyces* sp.

Cheol-Woo Ahn and Nack-Kie Sung\*

Dept. of Food Processing, Pusan Junior College, Pusan, 616-090, Korea

Dept. of Food Science and Technology, Gyeongsang Nat. Univ., Jinju, 660-300, Korea

(Received November 4, 1987)

### Abstract

*Kochujang* (Red pepper paste) is one of a traditional fermented seasoning foods having peculiar flavor. In present paper, the effects of microorganisms on the formation of volatile components of *Kochujang* during fermentation were observed. The volatiles of *Kochujang* were extracted by a steam-distillation under the reduced pressure and determined by gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), respectively. During fermentation of *Kochujang*, *Saccharomyces* sp. and three strains of *Bacillus* sp. were isolated as main microorganisms participating in the formation of volatile components. According to the analytical results, tetrahydrogeraniol, furfuryl alcohol, methoxy acetophenone and myrtanal in *Kochujang* inoculated with *Saccharomyces* sp., 2-methyl-propan-2-ol, furfuryl alcohol and furfuryl-n-butyrate in *Kochujang* inoculated with *Bacillus* sp. B-1, 2-methyl-propan-2-ol, furfuryl alcohol and furfuryl-n-butyrate in *Kochujang* inoculated with *Bacillus* sp. B-2, and 2-methyl-n-propan-2-ol, furfuryl alcohol and n-propylbenzene in *Kochujang* inoculated with *Bacillus* sp. B-3 were identified as major components, respectively.

### 緒 論

고추장은 醱酵熟成中 特有的 香氣가 生成하게 되는 데 이러한 香氣는 고추장 담금時 使用되는 材料, 關

與微生物, 酵素 및 醱酵條件 等の 復合的인 要因이 作用하여 고추장의 品質에 큰 影響을 미치게 된다. 된장 및 간장에 있어서도 微生物이 香氣의 生成에 큰 影響을 미치며, 이는 品質을 決定하는 가장 큰 要

a) 고추장의 品質改善에 關한 研究(4)

Studies on the Quality Improvement of *Kochujang* (4)

인이 된다<sup>1,2)</sup> 고 하였는데 고추장의 담금 方法을 改善하기 위하여는 熟成期間과 製品の 特性에 適合한 酵母를 混用添加하는 것이 바람직하다고 하며<sup>3~5)</sup> 그렇게 하기 위하여는 고추장의 醱酵熟成中에 生育하는 酵母의 種類<sup>6)</sup> 및 그 分布狀態<sup>7)</sup> 를 究明하고 優良酵母를 分離培養하여 고추장에 添加하므로써 醱酵熟成을 安全하게 效率的으로 管理할 수 있다고 생각된다.

前報<sup>8)</sup>에서 고추장의 醱酵熟成中, 香氣成分生成에 主로 關與하는 *Bacillus sp.* B-1, *Bacillus sp.* B-2, *Bacillus sp.* B-3 및 *Saccharomyces sp.* 를 分離選

材料의 및 方法

1. 고추장담금用 種菌의 調製

前報<sup>9)</sup>에서 담근, 고추장에서 選別한 菌<sup>8)</sup>을 Gerhardt 等<sup>10)</sup>의 方法을 Fig.1과 같이 改良시켜 고추장 담금用 種菌을 調製하였으며 고추장種菌의 培養에는 Table 1과 같은 培地를 使用하였다.

2. 分離菌을 接種한 고추장담금

各 家庭에 따라 고추장의 材料, 配合率, 담금時期, 熟成期間 等の 담금方法이 多樣하였는데 調査된 釜

Table 1. Compositions of the media

Medium	Compositions (%)			
A	Glucose 1.0, KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 1.0,	Pentose 0.5, MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O 0.05,	Yeast ex. 1.0, pH 6.8,	NaCl 0.5,
B	Glucose 2.0, KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 1.0,	Pentose 0.5, MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O 0.05,	Yeast ex. 1.0, pH 5.0,	NaCl 5.0,

\*Medium A was used for bacteria.  
Medium B was used for yeasts.

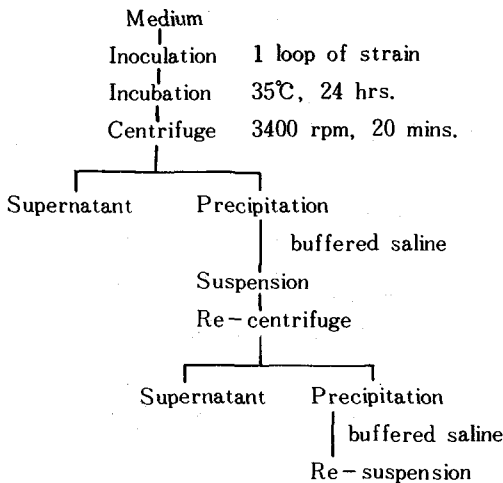


Fig. 1. Preparation of *Kochujang* starter for the inoculation.

定한 바 있는데 本 研究에서는 이들 4 菌株를 各各 接種하여 고추장을 담그고 熟成中 生成되는 香氣成分을 同定하고자 하였다.

山地方의 在來式 고추장의 材料 및 그 配合比率에 따라 Table 2와 같이 大體로 A,B,C로 分類될 수 있었다. 그 中 (A)는 比較的 많은 家庭에서 담그는 方法으로 本 實驗에서도 이와 같은 方法으로 담그었다. 卽, Table 2의 (A)와 같은 고추장 담금用 材料를 잘 섞어 各各 200g씩 달아서 삼자 flask에 넣어 121°C, 30分間 高壓滅菌한 다음, 冷却시켜 미리 調製한 고추장 種菌을 無菌的으로 1ml씩 接種하여 30 ± 1°C에서 30日間 醱酵시켜 供試하였다.

3. 香氣成分의 抽出 및 同定

前報<sup>11)</sup>와 같은 方法으로 하였다.

結果 및 考察

香氣成分生成에 主로 寄與<sup>8)</sup>하는 分離選定된 *Bacillus sp.* B-1, *Bacillus sp.* B-2, *Bacillus sp.* B-3 및 *Saccharomyces sp.* 의 役割을 알아보기 위하여 實驗한 結果, Fig.2~6을 얻었다.

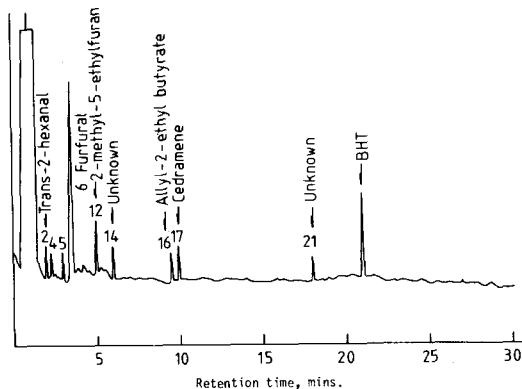
Fig.2에서 보는 바와 같이 無菌狀態의 담금 고추

**Table 2. Compositional comparison of Kochujang ingredients usually used as recipe in Korea**

Ingredients	Content %		
	A	B	C
Red pepper powder	17.2	18.6	16.8
Wheat-bean powder	6.2	-	2.1
Glutinous rice powder	-	4.9	7.8
Meju powder	-	4.1	-
Malt paste	41.6	30.6	37.3
Sodium chloride	7.8	8.4	7.9
Sugar	11.8	15.3	10.7
Tap water	15.4	18.1	17.4

\*The sample submitted in this experiment was A type

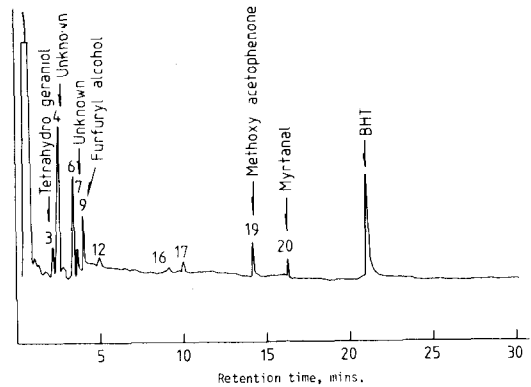
장을 30日間 醱酵시켰을 때의 gas chromatogram 上에는 peak 2番(trans-2-hexanal), 4番(unknown) 5番(unknown), 6番(furfural), 12番(2-methyl-5-ethylfuran), 14番(unknown), 16番(allyl-2-ethyl butyrate), 17番(cedramene) 및 21番(unknown)과 BHT가 確認되었으며 특히 同定된 trans-2-hexanal (peak No.2)은 草木香의 成分, 그리고 2-methyl-5-ethylfuran (peak No.12)은 豆 香成分으로서<sup>12)</sup> 材料의 成分相互間의 化學反應에 의하여 生成된 揮發性成分으로 判단되었다.



**Fig. 2. Gas chromatogram of ether extracts obtained from the Kochujang without inoculum.**

*Saccharomyces sp.*를 接種하여 담근 高추장(Fig. 3)에서는 peak 3番(tetrahydro geraniol), 4番(unknown), 6番(furfural), 7番(unknown), 9番(fur-

furyl alcohol), 12番(2-methyl-5-ethylfuran), 16番(allyl-2-ethylbutyrate), 17番(cedramene), 19番(methoxy acetophenone) 및 20番(myrtanal)이 確認되었으며 이 가운데 tetrahydro geraniol, methoxy acetophenone 및 myrtanal은 *Saccharomyces sp.*가 주로 關與하여 生成된 揮發性成分으로 判단되었다. 특히, methoxy acetophenone (peak No.19)은 acetophenone의 誘導體로서 *Saccharomyces sp.*의 醱酵作用으로 生成되는 orange 香成分<sup>13)</sup>으로 判단되었다.



**Fig. 3. Gas chromatogram of ether extracts obtained from the Kochujang inoculated with *Saccharomyces sp.***

*Bacillus sp.* B-1 (Fig.4)과 *Bacillus sp.* B-2 (Fig.5)를 各各 接種하여 담근 高추장에서는 大體의 으로 peak 1番(2-methyl-n-propan-2-ol), 6番(furfural), 8番(unknown), 9番(furfuryl alcohol), 11番(unknown), 13番(unknown), 17番(cedramene), 18番(furfuryl-n-butyrate) 및 21番(unknown)이 確認되었는데 이 가운데 furfuryl-n-butyrate는 *Bacillus sp.* B-1과 *Bacillus sp.* B-2가 주로 關與하여 生成된 揮發性成分으로 생각되며 이들 2菌株의 gas chromatogram의 pattern도 類似하여 同一種<sup>8)</sup>일 것으로 사료되었다.

*Bacillus sp.* B-3 (Fig.6)을 接種하여 담근 高추장에서는 peak 1番(2-methyl-propan-2-ol), 4番(unknown), 6番(furfural), 9番(furfuryl alcohol), 15番(n-propylbenzene), 17番(cedramene) 및 21番(unknown)이 確認되었으며 n-propylbenzene은 *Ba-*

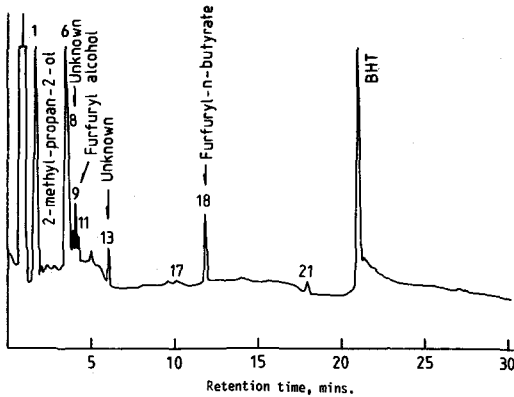


Fig. 4. Gas chromatogram of ether extracts obtained from the *Kochujang* inoculated with *Bacillus sp. B-1*

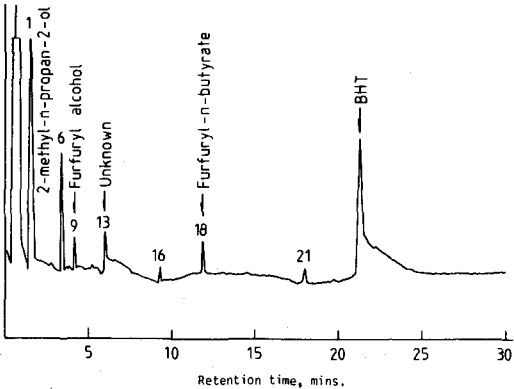


Fig. 5. Gas chromatogram of ether extracts obtained from the *Kochujang* inoculated with *Bacillus sp. B-2*

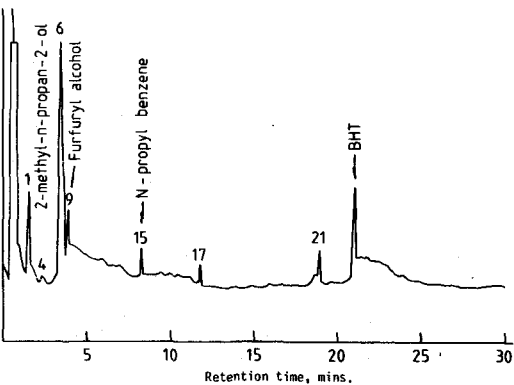


Fig. 6. Gas chromatogram of ether extracts obtained from the *Kochujang* inoculated with *Bacillus sp. B-3*.

*cillus sp. B-3*가 주로 關與하여 生成된 揮發性成分인 것으로 판단되었다.

同定된 2-methyl-n-propan-2-ol 은 微生物의 分解作用으로 生成되는 主要脂質의 酸化生成物<sup>13)</sup>로서 高추장 香氣에 主로 關與하는 揮發性成分이라고 판단되었다

또한 furfuryl alcohol 은 微生物의 還元作用에 의하여 高추장 材料中の furfural 에서 分解生成<sup>13)</sup>된 揮發性成分으로 판단되었다.

以上과 같은 事實을 觀察해 볼 때 選定된 菌株에 따라 各各 比較的 서로 다른 特徵이 있는 香氣成分 生成에 關與한다는 것을 알 수 있었다.

要 約

韓國在來式 高추장의 醱酵熟成過程中, 香氣成分 生成에 主로 關與하는 *Saccharomyces* 屬 1 株와 *Bacillus* 屬 3 株를 各各 接種하여 담긴, 高추장의 香氣成分을 同定한 結果를 要約하면 다음과 같다.

*Saccharomyces sp.* 는 tetrahydro geraniol, methoxy acetophenone 및 myrtanal 의 生成에 主로 關與하며 *Bacillus sp. B-1*과 *Bacillus sp. B-2* 는 furfuryl-n-butyrate, 그리고 *Bacillus sp. B-3* 는 n-propylbenzene 의 生成에 主로 關與하는 것으로 밝혀졌다.

文 獻

1. 相島錢郎: *New Food Industry*, 26(6), 67 (1984).
2. 宋在永·安哲佑·金鍾奎: *韓國産業微生物學會誌*, 12(2), 147(1984).
3. 李澤守: *韓國農化學會誌*, 22(2), 65(1979).
4. 李澤守·梁吉子·朴允中·柳洲鉉: *韓國食品科學會誌*, 12(4), 313(1980).
5. 呂永根·金載勗: *韓國農化學會誌*, 21(1), 16(1978).
6. 李澤守·辛寶圭·李錫健·柳洲鉉: *韓國微生物學會誌*, 9(2), 55(1971).
7. 李澤守·李錫健·金尙淳·吉田忠: *韓國微生物*

- 學會誌, 8(4), 151 (1970).
8. 安哲佑: 慶尙大學校理學博士學位請求論文集, (1986).
  9. 安哲佑·成洛癸: 韓國營養食糧學會誌, 16(3), 35 (1987).
  10. Gerhardt, P., Murray, R.G.E., Costilow, P.N., Nester, E.W., Wood, W.A., Krieg, N.R. and Phillips, G.B.: Manual of Methods for General Bacteriology, American Society for Microbiology, 173 (1981).
  11. 安哲佑·金鍾奎·成洛癸: 韓國營養食糧學會誌, 16(3), 27 (1987).
  12. Charalambous, G.: The Analysis and Control of Less Desirable Flavors in Food and Beverages, Academic Press, New York, 220 (1983)
  13. Windholz, M., Budavari, S., Strourntsos, L. Y., and Fertig, M. N.: The Merck Index (9th), Merck and Co. Inc. Rahway, N.J., U.S.A.