

韓國在來式고추장熟成中の 主要成分 및 微生物의 變化^{a)}

安 哲 佑 · 成 洛 葵*

釜山專門大學 食品加工科

*慶尙大學校 食品工學科

(1987년 4월 30일 접수)

Changes of Major Components and Microorganisms during the Fermentation of Korean Ordinary *Kochujang*

Cheol-Woo Ahn, Nack-Kie Sung*

Dept. of Food Processing, Pusan Junior College

*Dept. of Food Science and Technology, Gyeongsang Nat. Univ.

(Received April, 30, 1987)

Abstract

The present study was attempted to obtain the basic data concerning a reasonable preparing method and the optimum fermentation conditions of *Kochujang* (Red pepper paste).

To establish the standard quality of *Kochujang*, changes of the chemical compositions and the numbers of bacteria and yeasts in *Kochujang* during fermentation were observed.

Moisture, salts and crude ash contents of *Kochujang* were not changed significantly during fermentation. Titrable acidity and amino nitrogen gradually increased with the time-passed, whereas crude fat gradually decreased with the time-elapsd. And reducing sugar and total nitrogen increased until 40 days, but slightly decreased after this period.

The numbers of bacteria and yeasts in the ingredients for the preparation of *Kochujang* were $3.9 \times 10^7/g$, $1.5 \times 10^9/g$ in red pepper powder, $7.6 \times 10^4/g$, $2.8 \times 10^2/g$ in salts, respectively, but those of sugar and malt were not more than 100/g. Microbial counts in *Kochujang* during fermentation increased until 40 days, but those are gradually decreased after that.

緒 論

고추장은 우리나라의 食生活과 密接한 關聯을 가지고 있는 固有의 傳統醱酵食品으로 熟成中 澱粉質의 加水分解로 生成되는 甘味成分, 細菌의 蛋白質分解作用으로 生成되는 呈味成分, 고추가

루의 매운맛과 食鹽의 짠맛 등이 잘 調和를 이루어 食欲을 增進 시켜줄 뿐만 아니라 된장, 간장에 비하여 Vitamin B₁, B₂, C 및 folic acid 등이 많이 함유^{1~4)}되어 있기 때문에 vitamin의 給源으로서도 主要한 食品이라고 하겠다. 고추장은 大部分 各 家庭에서 在來式方法으로 담그고 있는

a) 고추장의 品質改善에 關한 研究 (2)

Studies on the Quality Improvement of *Kochujang* (2)

實情인데 趙等,⁵⁾ 金等,⁶⁾ 李等,⁷⁾ 李⁸⁾ 등은 醱酵熟成過程中 主要成分變化를 研究하여 品質改善을 試圖한 바 있다. 고추장의 原料로서 옥수수가루 또는 고구마를 使用할 경우, 보리쌀 또는 찹쌀 고추장에 比하여 아미노窒素, 糖分, 脂質 等の 成分과 官能面에서 別差異가 없으며 費用面에서도 23%程度 節減할 수 있다고 報告되고 있다.^{9,10)}

한편, 市販 고추장은 加熱하지 않고 食用될 機會가 많은 實情이므로 注意를 要하며 이와 같은 고추장의 衛生的인 貯藏을 위하여는 plastic film bag을 利用한 包裝方法이 效果的이라고 한다.¹¹⁾

本 研究에서는 우리나라 傳統 고추장의 製法을 繼承保存하고 品質改善 및 製品의 標準化를 위한 合理的이고 科學的인 製造方法에 對한 資料의 一部를 얻고져, 在來式 고추장의 醱酵熟成中の 微生物 및 主要成分의 變化를 調查檢討하였기에 이를 報告한다.

材料 및 方法

1. 供試고추장의 담금

고추가루 2.8kg, 콩밀가루 1.0kg 및 엇기름 6.8kg에 28℃의 물 2.52ℓ를 넣고 30分間 잘 攪拌하면서 設糖 1.28kg, 소금 0.54kg을 添加하고 放置하였다. 4時間後 다시 攪拌하면서 소금 1.24kg을 添加하고 7時間 日光을 쬐인 다음, 0.15kg의 소금을 添加攪拌하여 높이 32cm, 開口部의 直徑 17cm인 항아리에 담고 90日間 醱酵熟成시켰으며 適當한 時期에 한번씩 항아리 뚜껑을 열어 日光을 쬐였다.

2. 一般成分分析

水分은 減壓加熱乾燥法,¹²⁾ 鹽分은 Mohr法,¹²⁾

粗脂質은 Soxhlet 抽出法,¹³⁾ 粗灰分은 乾式灰化法,¹²⁾ 還元糖은 Somogyi法, Amino窒素는 Spies와 Chamber法,¹⁴⁾ 總窒素는 Micro kjeldahl法¹²⁾으로 各各 分析하였으며 pH는 Fisher model 630 pH-meter로 直接 測定하였으며 滴定酸度는 pH를 測定한 後 0.1N NaOH로 pH 7.0이 될 때까지 滴定하여 消耗된 0.1N NaOH의 ml數로 酸度 I을 나타냈고 酸度 II는 酸度 I을 測定한 後 다시 滴定을 계속하여 pH가 8.3이 될 때까지 消耗된 0.1N NaOH의 ml數로 나타내었으며 酸度 I과 酸度 II를 合하여 滴定酸도로 表示하였다.

3. 生菌數測定

一般細菌은 Pour plate method¹⁵⁾로 酵母는 Spreading method에 의하여 30℃에서, 細菌은 44時間, 酵母는 96時間 培養한 後 集落을 計數하였다. 이때 使用된 培地의 組成은 Table 1과 같다. 培地調製時 첨가된 고추장 抽出物의 調製는 Fig. 1과 같이 하였다.

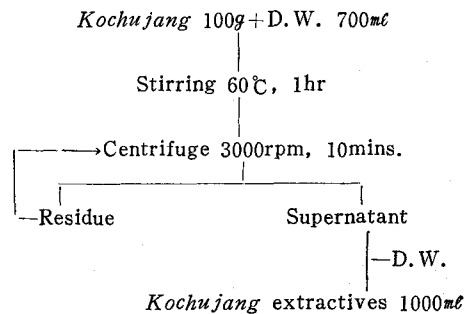


Fig. 1. Preparation of Kochujang extractives.

Table 1. Compositions of the media

Medium	Composition, %
A	Glucose 0.1, Pentose 0.5, Yeast ex. 0.25, NaCl 2.0, Agar reagent 2.0, Kochujang ex. 4.0, pH 6.8
B	Glucose 1.0, Pentose 0.5, Nacl 2.0, KH ₂ PO ₄ 0.1, MgSO ₄ 0.05, Agar reagent 2.0, Kochujang ex. 4.0, Na-propionate 0.2, pH5.0

* Medium A was used for bacterial cell count

Medium B was used for yeast cell count

Table 2. Changes in chemical component during the fermentation of *Kochujang*

Component	Fermentation period (day)							
	0	10	20	30	40	50	70	90
Moisture %	27.27	27.88	28.02	28.53	27.94	27.56	26.85	25.26
Salts %	10.43	10.43	10.68	10.02	10.51	10.76	10.55	10.94
Crude fat* %	4.24	4.00	4.13	3.83	3.80	3.73	3.62	3.50
Crude ash* %	15.69	15.88	15.79	15.64	16.01	15.78	15.78	15.76
pH	5.01	4.95	4.90	4.86	4.83	4.78	4.72	4.60
Titrate acidity ml	5.51	5.80	5.75	6.81	7.30	7.89	8.91	9.76
Reducing sugar* %	35.80	36.59	49.30	51.34	43.94	41.72	37.57	34.29
Amino nitrogen* mg%	81.40	140.68	143.07	154.31	144.61	164.50	164.18	161.10
Total nitrogen* %	4.30	4.71	5.15	6.32	7.22	6.72	5.82	3.54

*: dry weight basis

結果 및 考察

1. 主要成分의 變化

고추장을 90日間 醱酵시키면서 10日 간격으로 고추장의 主要成分을 分析한 結果는 Table 2와 같다.

水分, 鹽分 및 粗灰分은 醱酵熟成中, 큰 變化가 없었고^{7,16,17)} 粗脂質에 있어서는 減少하는 傾向을 보이고 있다. 이것은 中西¹⁸⁾가 指適한 바와 같이 微生物의 作用으로 脂質이 酸化分解되기 때문인 것으로 생각되며 이로 因하여 고추장 特有의 香氣成分이 生成된다¹⁹⁾고 생각한다. pH는 熟成中, 徐徐히 低下하는 現象을 나타내고 있으며^{5,16)} 滴定酸度는 담금 30日頃 부터 徐徐히 增加하여 담금 90日頃에는 9.76ml(0.1 N NaOH)로 最大値를 나타내었다. pH가 높은 담금 初期에는 대체로 滴定酸도가 增加하는 傾向이었다.^{7,16)} 고추장 香氣生成의 主要 甘味成分인 還元糖은 담금 直後 乾物當 35.80%이던 것이 담금 40日頃에는 53.94%로 最大値를 나타내다가 徐徐히 減少되어 담금 90日頃에는 34.29%였다. 이와 같은 現象은 담금 初期에는 amylase의 活性에 따라 還元糖量이 增加하다가 生成된 糖이 酵母에 의하여 alcohol 醱酵 또는 有機酸의 醱酵基質로 糖이 消耗되기 때문인 것으로 생각된다.^{9,16)} 고추장熟成判定의 指標가 될 수 있는 아미노窒素는 醱酵熟成됨에 따라 增加하는 傾向을 보였는데 이러한 結果는 金²⁰⁾等, 朱²¹⁾等 및 尹²²⁾이 調査한 아미노窒素

의 變化와 類似하였으며, 特히 50日頃에는 담금 直後의 2倍量인 164.50mg/100g의 含量이 었다. 이와 같은 傾向은 고추장中의 酸性 protease活性은 熟成期間의 經過에 따라 增加現象을 나타내며 40~60日에 最大活性値를 나타낸다는 研究報告^{16,17)}와 같이 protease 活性이 그 期間에 가장 높았기 때문인 것으로 생각한다. 總窒素의 變化는 담금 40日頃까지는 增加하였으며 그 以後 부터는 減少하였는데^{7,22,23)} 이것은 *Bacillus group*²¹⁾의 細菌이 分泌하는 deaminase에 의한 deamination으로 암모니아 등이 揮散되었기 때문인 것⁷⁾으로 생각한다.

2. 고추장 材料中의 含菌數

고추장 담금 材料中의 生菌數를 調査한 結果는 Table 3과 같다.

Table 3. Viable cell count of *Kochujang* ingredients

Ingredients	Average cell count/g	
	bacteria	yeasts
Red pepper powder	3.9×10^7	1.5×10^8
Sodium chloride	7.6×10^4	2.8×10^2
Tap water	<100	<10
Malt paste	<100	—
Sugar	<100	<10

bacteria: incubate at 30°C for 44 hrs.

yeasts : incubate at 30°C for 96 hrs.

Table 3에서 보는 바와 같이 고추가루에는 細菌 $3.9 \times 10^7/g$, 酵母 $1.5 \times 10^3/g$ 의 生菌數를 含有하고 있고, ^{24~26)} 食鹽에는 細菌 $7.6 \times 10^4/g$, 酵母 $2.8 \times 10^3/g$ 의 生菌數가 存在하며 ^{27,28)} 수도물, 엿기름 및 설탕은 g 당 100이하의 生菌數를 含有하고 있어 生菌數를 汚染指標로 하였을 때 다른 研究報告^{27,29,30)}와 같이 別로 問題가 되지 않는다고 생각된다. 고추장의 微生物 汚染度에 큰 影響을 미치게 하는 것은 고추가루와 食鹽이라고 생각되며 이들은 모두 衛生的 管理가 없이 市場內에 放置되어 있기 때문에 附着增殖된 微生物과 空氣中에서 落下된 微生物 등으로, 고추장의 品質에 影響을 줄 念慮가 있다고 생각된다. 따라서 고추가루 및 食鹽 등은 polyethylene과 같은 衛生的인 包裝材料에 잘 包裝된 것을 使用하여야 할 것으로 생각된다.

3. 微生物群의 變化

一般細菌 및 酵母數를 經時的으로 調查하기 위하여 고추장을 90日間 醱酵熟成시키면서 10日 間隔으로 表面, 側面 및 밑바닥의 部位는 피하면서 골고루 混合採取하여 實驗한 結果는 Fig. 2와 같다.

一般細菌 및 酵母數는 大體로 40日頃까지는 增加現象을 보이다가 그 以後에는 徐徐히 減少하였

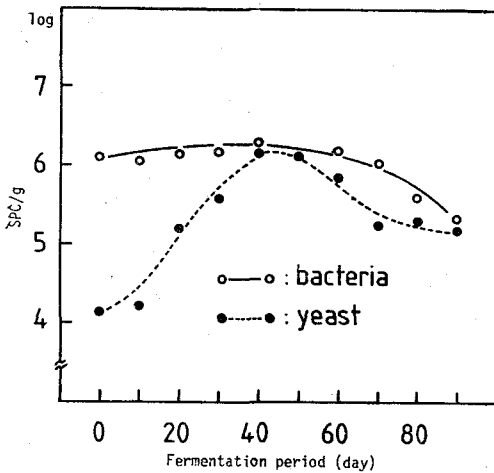


Fig. 2. Changes of microbial count in *Kochujang* during the fermentation period. (incubate at 30°C for 48hrs)

는데 이러한 事實은 李等^{7,16)}의 實驗結果와 같은 傾向이었다. 酵母數의 增加는 20日頃부터 急激하였는데 이것은 pH의 減少와 有關한 것으로 생각되며 細菌數의 變化는 全 醱酵熟成期間을 通하여 큰 增減이 나타나지 않았다.³¹⁾

要 約

우리나라 固有의 傳統調味食品인 고추장의 品質改善과 合理的이고 科學的인 담금法 및 熟成條件을 究明하기 위하여 고추장의 醱酵熟成中, 一般成分의 變化와 微生物의 動態를 調查하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

담금 고추장에 있어서 一般成分의 經時的 變化는 水分, 鹽分 및 粗灰分은 醱酵熟成中の 增減이 거의 없었고 還元糖과 總窒素는 醱酵熟成 40日頃까지는 增加하였다가 그 以後에는 減少하였으며 醱酵熟成됨에 따라 粗脂質과 pH는 徐徐히 減少하는 反面, 滴定酸度와 아미노窒素는 增加하는 傾向을 보였다.

한편, 담금 고추장의 材料中, 고추가루는 細菌數가 $3.9 \times 10^7/g$, 酵母數는 $1.5 \times 10^3/g$ 이며, 食鹽은 細菌이 $7.6 \times 10^4/g$, 酵母數는 $2.8 \times 10^3/g$ 이 檢出되었으며, 설탕 엿기름 및 수도물은 100/g 이하 였다.

그리고 고추장 醱酵熟成中, 一般細菌 및 酵母數의 經時的 變化는 熟成 40日頃까지는 增加하였으나 그 以後부터 徐徐히 減少하는 傾向이 었다.

參 考 文 獻

1. 鄭址圻·趙伯顯·李春寧: 韓國農化學會誌, 第4號, 43~46 (1963).
2. 鄭英珠: 中央化學研究所報告集, 6, 84 (1957)
3. 權赫仁: 中央化學研究所報告集, 6, 81 (1957)
4. 李泰寧: 韓國食品文獻總覽(1), 韓國食品科學會 472 (1971).
5. 趙漢玉·朴際愛·金鍾君: 韓國食品科學會誌, 13(4), 319~327 (1981).
6. 金燿·金令子·崔春彥: 技術研究報告(陸技), 5, 11 (1966).
7. 李啓瑚·李妙淑·朴性五: 韓國農化學會誌, 19 (2), 82~92 (1976).
8. 李泰寧: 科學叢報, 2, 15 (1957).

9. 李賢裕·朴光燾·閔丙蓉·金俊平·鄭東孝: 韓國食品科學會誌, 10(3), 331~336 (1978).
10. 李澤守·辛寶圭·주영하·柳洲鉉: 韓國產業微生物學會誌, 1(2), 79~87 (1973).
11. 鄭萬在: 忠北大學論文集, 6, 87 (1972).
12. 日本食品工業學會: 日本食品分析法, 光琳, 東京, 10~409 (1982).
13. 味噌分析法委員會: 基準味噌分析法, 全國味噌技術會, 東京, 7 (1968).
14. Spies J.R. and D.C. Chamber: *J. Biol. Chem.* **191**, 787~797 (1951).
15. American Public Health Association: Recommended for the microbiological examination of foods, *Am. Publ. Health Assoc.*, **173** (1970).
16. 李澤守: 韓國農化學會誌, 22(2), 65~90 (1979).
17. 李澤守·梁吉子·朴允中·柳洲鉉: 韓國食品科學會誌, 12(4), 313~323 (1980).
18. 中西武雄: 油化學, 14(2), 683~686 (1965).
19. Forss D. A.: *J. Agr. Food. Chem.*, **17**(4), 681~685 (1969).
20. 金浩植·李瑞來·趙漢玉: 農化學會誌, 2, 23~28 (1961).
21. 朱鉉圭·盧愼圭·林戊鉉: 韓國食品科學會誌, 4(4), 276~284 (1972).
22. 尹鎰燮·金顯五·尹世億·李甲湘: 韓國食品科學會誌, 9(2), 131~137 (1977).
23. 金載勗·趙成桓: 韓國農化學會誌, 18(1), 1~9 (1975).
24. 崔彥浩·金永培·李瑞來: 韓國食品科學會誌, 9(3), 205~210 (1977).
25. 李貞惠·崔彥浩·金燮洙·李瑞來: 韓國食品科學會誌, 9(3), 99~204 (1977).
26. 劉鎮永·李炯春·申東禾·閔丙蓉: 韓國產業微生物學會誌, 11(2), 131~136 (1983).
27. 安哲佑: 韓國微生物學會誌, 9(2), 47~54 (1971).
28. 曹甲淑·金成峻·李應昊: 韓國產業微生物學會誌, 8(3), 155~166 (1980).
29. 高文社 編輯部: 保健衛生法規, 高文社, 서울, 166 (1983).
30. 李澤守·주영하·辛寶圭·柳洲鉉: 韓國食品科學會誌, 7(4), 200~207 (1975).
31. 安哲佑: 慶尙大學校理學博士學位請求論文集, (1986).