

고추장 速成釀造에 關한 研究

(第 1 報) 成分의 變化

張 賢 基 · 鄭 東 孝

서울實業專門學校 食品工業科

*中央大學校 農科大學 食品加工學科

(1978年 11月 26日 受理)

Studies on the Quick Fermentation of Kochujang

(Part 1) Changes of Composition

Hyun Ki Chang · Dong Hyo Chung*

Department of Food Engineering, Seoul Junior College,

*College of Agriculture, Chung Ang University, Korea,

(Received Nov. 26, 1978)

Abstract

The compositions were made between two kinds of Kochujang, one is the native fermented Kochujang which is fermented at $20 \pm 2^\circ\text{C}$, and the other is quick fermented Kochujang which is maintained at $35 \pm 2^\circ\text{C}$ for 30 days.

The results were showed that the general compositions, amino acid, nitrogen and flavor of quick fermented Kochujang were superior to the native fermented Kochujang.

緒 論

고추장은 우리나라 特有的 傳統的인 醱酵食品의 하나로서 된장, 간장과 함께 우리 食生活에서 빼 놓을 수 없는 調味食品이며 嗜好食品이다.

最近 國民所得의 急速한 向上과 人口의 都市集中化現象 등은 古來로부터의 自家生産이라는 在來式 製造方法으로부터 벗어나 工業的인 量産體制로의 전환이 不可避하게 되었으며 이에 따라 製品的 回轉率을 높여 企業性을 提高시킬 수 있는 速成釀造法의 開發研究가 課題로 되고 있다.

지금까지 간장, 된장의 速釀方法에 關하여서는 溫釀法, 酵素添加法, 無鹽 혹은 減鹽仕込法, 半化學式 釀造法, 알코올醱酵應用法等 多數의 研究報告

(1~6)가 있으나 고추장의 速釀方法에 關한 科學的인 研究는 거의 없다. 다만 近來에 이르러 工業的으로 製品을 製造하려는 傾向이 현저하여 金(7~9) 등의 特許가 있을뿐 大部分 在來式 고추장의 一般成分의 分析(10~11), 熟成中에 關여하는 醱酵微生物의 動態 및 酵素化學的 變化(12~15), 또는 原料代替에 關한 研究(16)가 있을 뿐이다.

고로 著者等은 工業的인 大量生産을 前題로 하여 고추장을 合理的으로 短期間 熟成시키려는 方案의 科學的 근거를 充明코자 一連의 研究를 시도 하였다. 一次的으로 原料와 담금方法은 常法으로 담금하고 熟成溫度를 높여 原料의 分解速度 및 利用率을 增加시키 熟成期間을 단축하려는 速釀고추장과, 同一方法으로 담금한 고추장을 在來式 方法으로 自然醱酵시킨 在來式고추장을 각각 熟成시키

면서 經時的으로 主要 成分의 變化를 比較檢討하
였기에 그 結果의 一部를 報告한다.

實驗材料 및 方法

1. 試料 高추장의 製造

本校 實驗室에서 純粹分離한 *Aspergillus oryzae*를 常法에 따라 3日間 製麴한 쌀 koji와 常壓에서 蒸煮한 大豆를 2:1의 比率로 混合하고 적당량의 種水를 加한 다음 食鹽, 高추 가루를 각각 13% 比率로 添加하여 均一하게 混合하고 直徑 30 cm 分の 10 l 들이 항아리에 담금하였다. 이를 $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 유지되고 있는 溫釀室으로 옮기고 30日間 高溫熟成시킨 다음 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 室溫을 낮추어 30日間 後熟시켜 風味를 改善한 다음 速釀高추장의 試料로 하였다.

또한 上述한 速釀高추장과 同一方法으로 담금하고 室溫 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 60日間 自然釀酵시킨 高추장을 在來式 高추장의 試料로 하였다.

2. 溫釀室의 溫度測定

溫釀室의 室溫을 $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 均一히 유지하기 위하여 外氣와 차단하고 溫度調節器가 付着된 電熱式 加熱送風機를 사용하였다. 溫度의 測定은 室內 中央의 床面에서 約 50 cm 높이의 一定場所에서 一定時間마다 測定확인하였다. 또한 品溫의 測定은 5日마다 14時에 항아리의 中心部位에서 測定하였다.

3. 化學成分의 測定

(1) 試料의 採取 熟成中인 高추장의 經時的 成分變化를 測定하기 위하여 담금직후부터 15日 間격으로 試料를 採取하였다. 試料의 採取는 항아리의 上, 中, 下의 各 部位에서 各各 一定量 採取하여 均一하게 混合한 다음 分析試料로 사용하였다.

(2) 一般成分의 分析 高추장中の 總窒素는 semimicro Kjeldahl 法, 還元糖은 Bertrand 法, 總酸(乳酸으로 表示), 水溶性 窒素 等은 日本基準醬油分析法⁽¹⁷⁾에 따라 測定하였으며, 其他 項目은 다음과 같이 測定하였다.

1) pH: 중류수로 二倍 희석하여 pH meter(Beckman 會社, Zeromatic)로 測定하였다⁽¹⁸⁾.

2) 아미노態 窒素: Sorensen 氏의 Formol 法⁽¹⁸⁾으로 測定하였다.

4. 官能檢査

60日間の 熟成期間이 경과된 速釀式 高추장과 石來式 高추장을 一定量씩 항아리의 各 部位에서 採取混合하여 試料로 하고 맛에 대하여 감수성이 예민한 食品工學科 男女 大學生(10名을 (男女同數) panel 로 選定하여 官能검사를 실시하였다. 檢査방법은 「보통이다」를 0 점으로 하고 良好한 경우를 +1 점, 不良한 경우를 -1 점으로 하여 各 試驗區마다 判定點數와 人數를 곱하여 종합한 점수차로 試驗成績을 比較評價하였다.

結果 및 考察

速釀高추장과 在來式 高추장을 $35 \pm 2^\circ\text{C}$, $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 에서 각각 60日間 熟成시키면서 一般成分 및 官能檢査를 比較검토한 結果는 다음과 같다.

1. 一般成分의 變化

(1) 總窒素 및 아미노態 窒素의 變化 速釀式 高추장과 在來式 高추장의 熟成中 總窒素의 變化는 Fig. 1과 같이 거의 差異를 볼 수 없었다. 그러나 高추장의 成分中 가장 重要한 成分이며 成熟度로 評價되는 아미노態 窒素의 變化는 Fig. 1과 같이 速釀式 高추장에서 急速한 增加를 보였다. 速釀式 高추장의 아미노態 窒素는 담금 후 15日경부터 급격한 增加를 보여 熟成 30日에는 65 mg%로 부터 무려 208 mg%로 3倍以上 急增한 結果는 特記할만한 사실이다. 現在 高추장의 保社部 規格中 成熟度는 150 mg%인 것을 比較하여 보면 大端한 數值이며 在來式 高추장을 4~5個月間 熟成시킨 結果와 유사한 것으로 생각된다. 숙성 30日以後부터

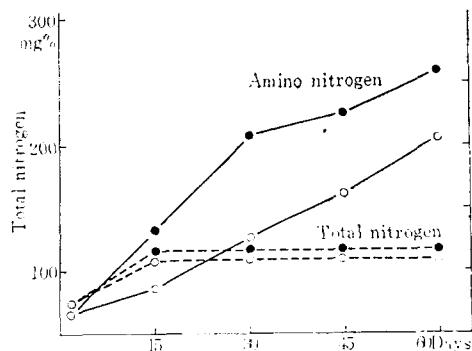


Fig. 1. Total Nitrogen and Amino Nitrogen Contents during Fermentation. —●—: Quick fermentation, —○—: Native fermentation.

는 완만한 증가를 보여 숙성 60日後에는 245 mg%에 達하였다. 이와 比較하여 在來式 고추장은 숙성 30日에 133 mg%, 숙성 60日에 205 mg%에 불과한저조한 結果였다.

이러한 結果는 加溫速釀區의 있어서 醱酵微生物의 活動 增殖이 활발함에 따라 蛋白質分解酵素의 活性이 增大됨에 따라 多量의 아미노酸이 形成되어 完全히 成熟된 단계의 品質로 判斷된다. 또한 30日 以後 다스 分解된 增加現象은 正常的인 後熟을 위하여 溫釀室의 온도를 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 强하시킨 結果에서 然由된 것으로 생각된다.

望月⁽¹⁹⁾은 日本된장을 高溫速釀하였을 때 아미노態 窒素는 熟成 30~45日후에 peak에 도달하였다는 報告와 一致하였다.

(2) 水溶性 窒素의 變化 水溶性 窒素의 變化는 Fig. 2와 같이 熟成初期에서 急增을 보이다가 점차 완만하게 增加하였다. 卽 速釀고추장은 숙성 15日 후에 420 mg%에서 670 mg%로 急增하였고 熟成 60日후에는 780 mg%를 보였음에 比較하여 在來式 고추장은 숙성 15日에 570 mg%, 熟成 60日에 700 mg%에 達하여 速釀區와 현저한 差異를 보였다.

이러한 結果는 望月⁽¹⁹⁾이 日本된장을 速釀하였을 때 水溶性 窒素는 熟成 30~45日에 最高價를 보였다는 結果와 유사하였다.

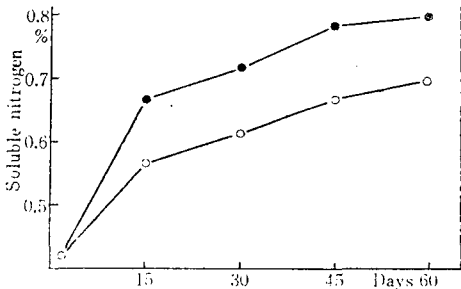


Fig. 2. Soluble Nitrogen Contents during Fermentation. —●—: Quick fermentation, —○—: Native fermentation.

(3) 窒素利用率 및 아미노化率의 變化 窒素利用率 $\left(\frac{\text{soluble nitrogen}}{\text{total nitrogen}} \times 100\right)$ 과 아미노化率 $\left(\frac{\text{amino nitrogen}}{\text{total nitrogen}} \times 100\right)$ 의 變化는 Fig. 3과 같이 熟成期間中 계속 增加하는 傾向을 보였으나 速釀區와 在來區間에는 상당한 差異를 나타내었다.

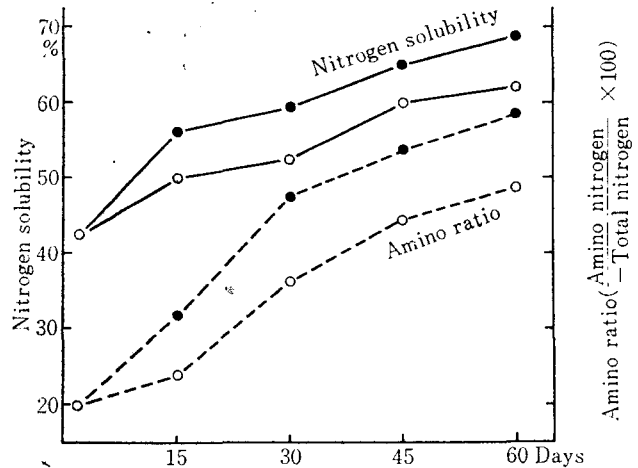


Fig. 3. Changes of Nitrogen Solubility and Amino Ratio during Fermentation.

—●—: Quick fermentation, —○—: Native fermentation.

窒素利用率은 速釀고추장에 있어서 평균 43%에서 熟成 15日에는 56%까지 急增하였다가 점차 완만하게 增加를 계속하여 熟成 60日후에는 68%에 도달하였으나 在來式 고추장은 熟成 15日에서 50%, 熟成 60日후에도 62%에 머물고 있는 저조한 結果를 보였다.

또한 아미노化率은 速釀區에 있어서 평균 5.2%로부터 熟成 30日에는 18%로 急增하였고 熟成 60日까지는 다스 완만한 증가를 보여 24%에 達하였다. 그러나 在來區는 熟成 60日후에야 19%에 達하는 저조한 現象을 나타내었다.

이와같은 結果는 아미노態 窒素의 動態에서도 나타나듯이 速釀區의 熟成溫度가 比較的 높기 때문에 각종 醱酵微生物의 活動增殖이 활발하여짐에 따라 protease의 왕성한 蛋白質 分解現象에서 然由된 것으로 생각된다.

(4) 還元糖의 變化 還元糖은 고추장의 風味에 관련하는 重要成分으로서 그 變化는 Fig. 4와 같다. 速釀고추장은 熟成 15日에 異例的인 增加하여 17.7%라는 最高價를 나타냈음은 特記할만한 現象으로 고추장의 速釀가능성을 밝게 하는 鼓舞的 結果라 하겠다. 특히 在來式 고추장은 熟成 45日에 이르러 불과 16.7%에 達하였다가 점차 감소하였음을 볼 때 速釀時의 酵素活性의 增大는 刮目한 것으로 생각된다.

還元糖이 最高價에 達하였다가 감소되는 現象은 李等^(16,20)이 보고한 바와 같이 熟成初期에 增加하

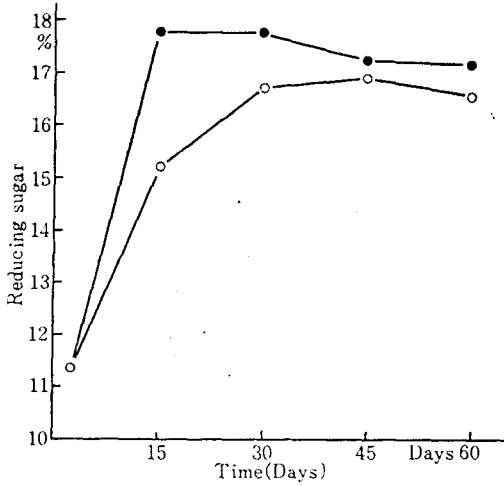


Fig. 4. Reducing Sugar Contents during Fermentation. —●—: Quick fermentation, —○—: Native fermentation.

다가 乳酸醱酵과 더불어 糖이 소모되므로 감소될 가져오는 것으로 생각된다.

(5) pH 및 總酸의 변화 pH의 변화는 Fig. 5와 같이 速釀區, 在來區 모두 점차 감소되는 경향을 보였다. 이러한 경향은 總酸의 增加추세와 관계있다고 생각된다.

總酸은 乳酸으로 환산하여 測定하였던 바 Fig. 5와 같이 熟成 15일부터 速釀고추장의 增加추세가 현저하였으며 熟成 45일 이후부터는 거의 비슷한 경향을 보이는데 이는 糖으로 부터 乳酸 등의 生成에 의한 것으로 생각된다.

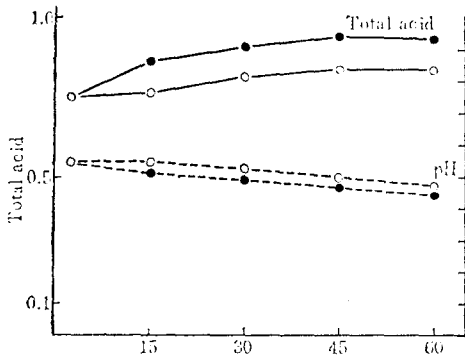


Fig. 5. pH and Total Acid during fermentation. —●—: Quick fermentation, —○—: Native fermentation

2. 品溫의 變化

一般的으로 在來式 고추장을 自然醱酵 시킬 때의 온도는 15~20°C에서 熟成시키고 있으나 本實驗에 있어서는 速釀時의 溫度를 35±2°C로 加溫 유

지시켜 주므로 品溫도 담금 5日後에는 40°C로 上昇하고 15日에는 42°C까지 이르렀으나 그후 점차 낮아져서 溫釀室의 室溫과 유사한 상태를 유지하였다.

또한 在來式 고추장도 담금 15日까지는 26°C의 높은 品溫을 보였으나 점차 낮아져서 室溫과 유사한 品溫을 유지하였다.

3. 官能檢査

60日間 熟成된 速釀고추장과 在來式 고추장을 官能檢査한 結果는 Table 1과 같다.

Table 1 Organoleptic Scores of Kochujang.

Record Item	Good (+1)			(0) Ordinary			Bad (-1)			Total		
	A	F	T	A	F	T	A	F	T	A	F	T
Quick fermentation	8	5	8	2	5	2				8	5	8
Native fermentation	5	4	3	5	5	5	1	2	5	3	1	

A : Appearance F : Flavor T : Taste

60日間 熟成된 速釀고추장과 在來式 고추장을 官能檢査한 結果 速釀고추장이 맛, 外觀에서 우수하였으며 香氣는 麴香이 약간 느껴지는 점이 不足하다고 보이나 적당한 甘味와 調和된 맛은 우수한 色調와 함께 完熟된 고추장으로 遜색이 없었다. 이에 比하여 在來式 고추장은 맛, 外觀, 香氣등 모든 面에서 뒤떨어진 品質을 나타내고 있다.

要 約

우리가 常用하고 있는 고추장의 熟成期間을 단축하고자 常法으로 담금하고 溫釀室에서 35±2°C로 30日間, 20±2°C로 30日間 後熟시키는 製造方法의 速釀고추장과 在來式 自然醱酵고추장(20±2°C 유지)을 熟成시키면서 經時的으로 主要成分의 變化와 官能檢査를 比較 검토하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 速釀고추장의 아미노態 窒素의 增加는 熟成 30일부터 急增하여 在來式 고추장의 1.6배, 熟成 60日後에는 1.3배에 達하였다. 이러한 結果는 品質의 우수성을 잘 나타내고 있다.

2) 窒素利用率과 아미노化率 등은 速釀고추장이 월등히 우수한 結果를 나타내었다.

3) 고추장 風味에 關여하는 還元糖은 速釀고추장에서 熟成 15日만에 17.6%란 最高値에 도달한

反面 在來式고추장은 熟成 45日만에 最高値에 도달하였으나 그 水準은 현저히 낮았다.

4) 官能檢査 結果 速釀고추장이 外觀, 맛 등에서 모두 우수하였다. 그러나 香氣는 速釀式, 在來式, 모두가 多少 不足한 느낌을 보이니 在來式 고추장에 比하면 모든 면에서 品質이 우수하다고 생각된다. 多少 不足하다고 생각되는 香氣問題는 앞으로 더욱 研究하여야 할 課題로 생각된다.

參 考 文 獻

- 1) 森本茂美, 大橋充代 : 釀酵工學, 46, 5 356 (1968).
- 2) 森本茂美 : 釀酵工學, 40, 11 539 (1962).
- 3) 義野健一 : 日本特許, 38-9942 (1963).
- 4) 清水柳一郎 : 日本特許, 36-12195 (1961).
- 5) 坂口健二 : 日本特許, 33-9645 (1958).
- 6) 金載勗, 趙武濟 : 한국농화학회지, 14 (1) 19. (1971).
- 7) 김중석 : 한국특허, 833 (1966).
- 8) 진희생 : 한국특허, 64107-196 (1964).
- 9) 김기봉 : 한국특허, 640 (1996).
- 10) 鄭址圻, 趙伯顯, 李春寧 : 한국농화학회지, 4, 43 (1963).
- 11) 金權, 金今子, 崔春彥 : 기술연구소보고(육군 기술연구소) 5, 11. (1966).
- 12) 이택수, 이석건, 김상순, 김전승 : 微生物學會誌, 8, 151 (1970).
- 13) 이택수, 신보규, 이석건, 유주현 : 微生物學會誌, 9, 55 (1971).
- 14) 李啓瑚, 李妙淑, 朴性五 : 한국농화학회지, 19 89 (1976).
- 15) 이택수, 신보규, 주영하, 유주현 : 産業微生物學會誌, 1, 79 (1973).
- 16) 李賢裕, 朴光燾, 閔丙蓉, 金俊平, 鄭東孝 : 한국식품과학회지, 10 (3), 331 (1978).
- 17) 日本醬油技術會 : 日本基準醬油分析法 (1966).
- 18) 京都大學 農學部食品工學教室 : 食品工學實驗書(養賢堂 東京) p.312 (1970).
- 19) 望月務 : 釀造工業(食品工業臨時增刊號) p.107 (1960).
- 20) 이철호 : 한국식품과학회지, 5, 210 (1973).