

청국장 製造에 關한 研究

建國大學校 農科大學

朱 鉉 圭

(1971년 3월 9일 수리)

Studies on the Manufacturing of Chungkukjang

by

Hyune Kyu Joo

Department of Agricultural Chemistry, Agricultural College, Kon Kuk University.

(Received Mar. 9, 1971)

Abstract

The Manufacturing conditions of Chungkukjang were investigated by the use of the soy beans, salt (NaCl) and *Bacillus subtilis* S.P.

In the studies of Chungkukjang Meju protease activity, total acid, free amino nitrogen, optimum times of fermentation and the maturity of Meju were shown the reasonable conditions each at 54 hrs, 24 hrs, between 36 to 42 hrs, between 36 to 42 hrs and at 5 days from the beginning of fermentation.

In the studies on the Chungkukjang (Sauce made by meju) the increased amount of free amino nitrogen and total acid were proportional to the increased contents of moisture. The amount of the acid was increased rapidly for 20 day from the beginning and after it slowly. The appropriate content of moisture was 55% in the manufacturing of Chungkukjang.

緒 言

된장의 主原料中の 大豆는 蛋白質의 供給源으로서 옛날부터 메주로 使用되었으며 이것이 改良메주 등으로 利用되고 있다. 또한 各種 必需 아미노 산⁽¹⁻⁴⁾이 含有된 營養가 높은 原料이다. 그러나 그 營養가는 處理方法에 따라 利用率이 달라진다. 特히 醱酵에 의한 大豆의 消化率이 가장 効果的⁽⁴⁾이다. 鄭等⁽⁵⁾은 蛋白質의 利用率實驗에서 청국장메주의 營養가치가 가장 좋았음을 밝혔고, 鄭等⁽³⁾은 청국장메주에 유리 아미노산이 월등히 많았다고 하였다. 日本의 黑岩⁽⁶⁾은 納豆菌은 Subtilin이라는 抗生物質을 生産하여 乳酸菌에 못지않은 整腸作用이 있으며 청국장메주 製造時에는 비타민 B₂가 5배로 生成된다고 하였다. 中島, 池田等^(18,19)은 청국장메주 應用에 관한 研究를 많이 하였지만 이들은 청국장메주 만으로서 醬類製造에 應用한 것은 거의 없었다. 따라서 *Bacillus natto*는 大豆의 利用率을 높이는데 적

합한 細菌이라고 生覺되는 바 청국장균으로 만드는 우리나라 청국장제조 과정중에 있어서의 가장 기본적인 조건을 검토하였기에 이에 報告한다.

實 驗

1. 使用菌株 및 材料

大豆는 黃大豆(忠北白) 1969년 京畿道産, 食鹽은 天日鹽(市販)을 사용하고, 使用한 菌은 *Bacillus subtilis* s.p. (陸技研에서 分離한 청국장메주균)을 사용하였다.

2. 試料의 調製

청국장메주(장메주)의 製造法

黃大豆를 室溫에서 20°C의 水道水에 12時間⁽⁷⁾ 浸漬하여 물을 漚후 autoclave에서 10lbs의 압력으로 1時間 蒸熱하고 60°C⁽⁷⁾에서 청국장메주균를 接種하여 40°C에서 培養하였다. 酵素測定用 메주는 flask에서 培養하고 청국장 製造用의 것은 Koji 상자를 利用하였다.

3. 청국장 製造法

청국장메주에 食鹽을 12%되게 넣고 各試料에 水分量을 42%, 45%, 50%, 55%, 60%로 한 다음 chopper로 攪碎하여 室溫(20°C)에서 熟成하였다.

Table 1. The contents of moisture and salts in Chungkukjang

Sample No.	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
Moisture(%)	45.0	47.1	52.0	56.5	60.6
Salt(%)	11.43	11.78	12.00	11.73	11.73

Proteolytic activity⁽¹⁰⁾ 測定法

청국장메주 1g에 1%의 食鹽水 100ml를 加하고 2時間 抽出後 濾過한 酵素液을 Formol 滴定法^(9,10)에 依하여 Proteolytic activity를 測定하였다.

水分, 아미노태질소, 總酸, 總窒素 및 食鹽의 定量法

水分은 Ketto 水分測機 (F-IA 케틀科學研究所)를 使用하여 90°C에서 乾燥減量에 依하였고 아미노태질소^(12,13,16)는 Sørensen 氏 Formol titration method에 準하였다. 總酸⁽¹³⁾은 lactic acid로 算出하였다.

結果 및 考察

Protease activity에 對한 배양시간의 영향

Fig. 1에 依하며 Protease activity는 培養 36時間까지 急增加하고 그 後부터 54時間까지는 앞에서 보다 弱

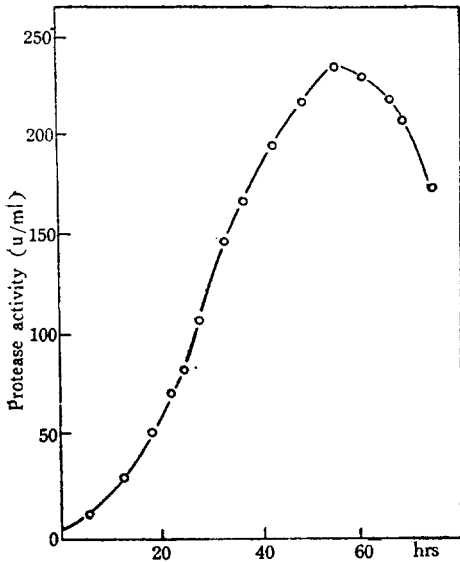


Fig. 1. Protease activity during the fermentation of Chungkukjang Meju

하게 增加되었다. 54時間 後에는 力價가 줄어들었다.

청국장메주의 培養時間은 蛋白分解酵素力價로 보아 54時間이 좋으나 아미노態窒素의 增加와 메주重量의 損失이 생기는 故로 간장메주 醱酵 時間은 36~54時間 內로 하는 것이 좋겠다.

1. 간장메주 製造에 있어서 아미노態窒素와 總酸의 變化

장메주 製造中에 아미노態窒素와 總酸의 動態를 調査한 結果는 Fig. 2와 같다. 아미노態窒素는 36~42時間까지는 Stationary phase를 보였으며 Fig. 3과 같이 아미노態窒素는 장메주의 Protease activity와 거의 比的이었다.

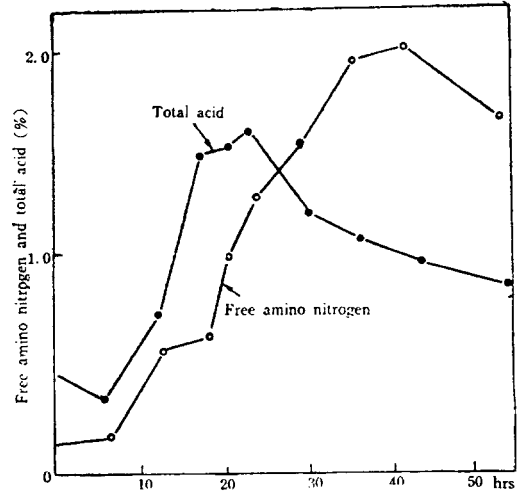


Fig. 2. Total acid and free amino nitrogen during the fermentation of Chungkukjang

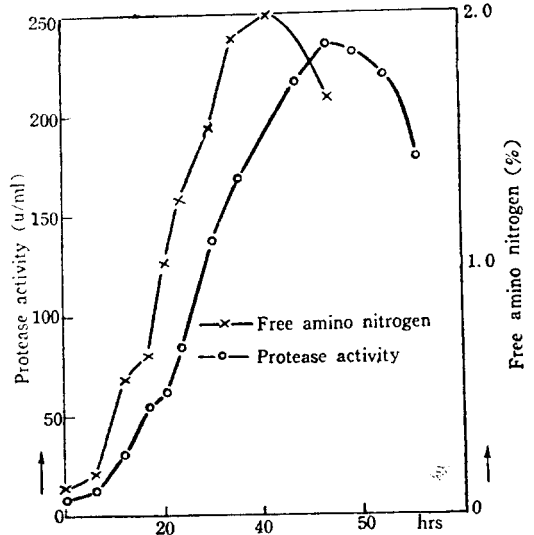


Fig. 3. Protease activity and free amino nitrogen during the fermentation Chungkukjang Meju

總酸은 6時間후부터急增加해서 24時間에 가장 많았고 그 후에는減少되었다. 總酸은 時間에 따라增加되는 암모니아와鹽의生成 및 菌의 炭素源으로서의利用等으로減少되는 것 같다.

太田氏⁽⁷⁾는 아미노態窒素가 청국장메주 醱酵初부터增加해서 18時間後에는 全窒素中の 2.77%나 된다고 하였다. 이러한 것으로 청국장메주의 培養時間은 아미노態窒素의 유리량으로 보아 36~42 時間이 좋겠다.

2. 水分量을 달리한 청국장의 熟成度와 總酸에 미치는 水分量의 영향

Koji 箱子에서 製造한 청국장메주의 水分은 42~45%였다. 各試驗區에서 測定한 水分 및 食鹽量은 Table 1과 같다.

水分은 大韓醬類工業協同組合에 規格⁽¹⁵⁾을 基準하여 달리하였다.

3. 아미노態窒素의 變化

청국장의 熟成에 따른 아미노態窒素의 變化는 Fig. 4와 같다(乾物%)

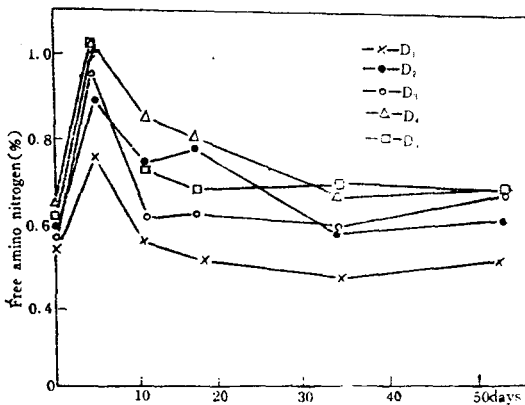


Fig. 4. The free amino nitrogen during the fermentation of Chungkukjang

장메주로 청국장을 담구었을 당시 부터 54일까지의 調査結果는 全體적으로 유리 아미노酸이 5일까지增加하며 그後부터는 서서히減少되었다. 즉 5일경이 熟成度가 가장 좋았다.

日本⁽⁶⁾의 12個月 熟成한 된장은 아미노態窒素가 3개월까지는 증가하고 그後부터減少된 것에 比하여 熟成이 빠른 것을 알 수 있다.

Fig. 4에 의하면 D₄의 속성도가 가장 좋았다. 水分이 많은 청국장은 적은 것보다 아미노態窒素가 더 많이 유리되었고 水分이 적은 것은 많은 것에 比하여 아미노態窒素의 유리되는 量은 작으나 서서히減少되었다. 청국장의 熟成度는 水分이 50~60% 내외가 좋았다.

4. 總酸의 動態

水分含量을 달리 했을때의 總酸動態는 Table 2와 같다.

總酸은 11日까지急增加다가 D₁ D₂는 24일에 最高量에 이르고 54일에는 다소 줄었다. 그러나 D₄ D₅는 24일 54일에도 계속 總酸이 증가하고 D₃는 增減없이 거의 비슷하게 되었다. 水分이 많은 청국장은 적은 것보다 總酸이 많은 것을 알았다. 熟成 54日 後의 總酸은 日本의 一年 熟成한 된장과 近사했고 그중 D₅가 最高의 酸量을 나타냈다. 日本의 市販 콩된장⁽¹⁸⁾의 경우에서 많을 때는 2.07~2.47%이고 중간이 1.62%인데 이에 比하여 D₅는 너무 많은 편에 속한다. 深井冬史⁽¹⁹⁾氏는 12개월 숙성된장의 總酸이 처음에는 1.48%, 6個月 後에는 1.81%, 1년후에는 2.32%라고 하였다. 이에 比하면 청국장의 總酸은 D₃ D₄가 좋은편이고 D₅는 많은 편에 속한다. 故로 청국장의 水分量은 總酸으로 보아 50~55%가 좋았다.

要 約

장메주의 Protease activity는 54 시간 醱酵時에 가장

Table 2. Total acid during the fermentation of Chungkukjang

Sample No.	fermented days					
	free amino nitrogen(%)	0	5	11	24	54
D ₁		0.55	0.6	1.48	2.11	1.80
D ₂		0.54	0.46	1.58	2.03	1.75
D ₃		0.49	0.6	1.6	1.94	2.10
D ₄		0.53	0.42	1.6	1.85	2.41
D ₅		0.51	0.55	1.4	1.75	2.43

높았고 (Fig. 1) 유리아미노態窒素는 36~42 시간에서 가장 많이 유리되었으며 總酸은 24 시간에서 제일 많았다.

水分이 많은 청국장은 적은 것에 比하여 아미노態窒素의 유리양이 많았고 그후에는 減少되었으나 5일까지는 거의 같게 증가되어 peak를 이루었다.

청국장의 總酸은 20일까지 계속 증가했고 그후에는 서서히 增減했으며 水分이 많은 것이 작은 것 보다 總酸이 현저히 많았다. (Table 2)

熟成도와 總酸量으로 보아 청국장의 水分含量은 55%가 좋았다.

引用文獻

- (1) 中野政強 : 醱酵食品, 光琳全書(日本), 43 (1967)
- (2) 朴泰源 外 3人 : 科研彙報 4, 31 (1959)
- (3) 鄭泰錫 外 2人 : Ibid 3, 83 (1958)
- (4) 金載勳 : 韓農化, 8, 14 (1967)
- (5) 鄭泰錫 外 2人 : 科研彙報 4, 41 (1959)
- (6) 黑岩健治 : 食品と科學 10, 8, 52 (1958)
- (7) 太田輝夫 : 釀造工業, 光琳書院(東京), 253 (1960)
- (8) 好井細川 : 日釀協誌 62, 1443 (1967)
- (9) 山田正一 外 3人編集 : 醱酵食品(微生物工學講座 8) 産業圖書株(東京) 14, 40, 43, 44 (1956)
- (10) 越田孝吉 外 3人 : 日釀協誌 62, 4, 418 (1960)
- (11) 那部浩一, 岡田茂存; 科學と工業 43, 659 (1969)
- (12) 日本藥學會編 : 衛生試驗法 金原出版株(東京) 78, 515 (1965)
- (13) 山田正一 : 釀造分析法, 産業圖書株(東京) 120, 117 (1955)
- (14) 草野愛子 : 榮養と食糖, 22, 9, 615 (1969)
- (15) 韓國醬類協同組合規格 (1970)
- (16) 逆井利夫, 橫塚保 : 日農化誌, 32, 144 (1958)
- (17) 好井久雄 : 釀造工業, 豆味噌 光琳書院(東京) 41, (1960)
- (18) 中島跛三, 池田正美 : 日農化誌, 20, 336 (1944)
- (19) " " : Ibid, 20, 426 (1944)