

傳統고추장의 品質改良에 있어서 在來式 및 改良式 高추장 메주의 効果

趙 漢玉 · 朴 勝愛* · 金 鍾君*
韓國에너지研究所 放射線農學研究室
*世宗大學 家政學科
(1981년 9월 24일 수리)

Effect of Traditional and Improved *Kochujang* Koji on the Quality Improvement of Traditional *Kochujang*

Han-Ok Cho, Sung-Ahe Park* and Jong-Goon Kim*

Radiation Agricultural Division, Korea Advanced Energy Research Institute, Seoul 131

*Department of Home Economics, King Sejong University, Seoul 132

(Received September 24, 1981)

Abstract

In order to reproduce and improve the Korean traditional *Kochujang* (fermented hot pepper-soybean paste), traditional and improved *Kochujang* Koji were prepared according to the standard method investigated in Chunrabookdo area and combined the raw materials of *Kochujang* by the traditional habit.

Amino nitrogen contents were higher in improved *Kochujang* than in traditional one, those were in the range from 83 to 106 mg% immediately after brewing and 191 to 313 mg% at the end stage of brewing. Water soluble and ammonia nitrogen contents were most high in the improved *Kochujang* which was mixed with sodium chloride and brewed soysauce as seasoning.

The content of reducing sugar of traditional *Kochujang* was higher than that of improved one during the brewing. Ethyl alcohol contents of all *Kochujang* samples were 0.04% at the early stage of brewing and that reached above 2.5% after 40~50 days brewing.

序 論

고추장은 간장 및 된장과 함께 옛날부터 우리나라 各 家庭의 식탁에서 그 獨特한 맛과 기호성 때문에 重要한 位置를 차지하여 온 調味食品이다.

고추장의 品質은 製造原料, 配合比率, 담금方法, 담금時期 等に 따라 相異하고 그 製法 역시 一定한 基準이 없이 地域에 따라 또는 各 家庭마다 相異한 실정이다.

고추장에 관한 科學的인 研究는 成分⁽¹⁻⁵⁾, 貯藏⁽⁷⁾, 原料代替^(8,9), 微生物⁽¹⁰⁻¹⁴⁾, 醱素^(15,16)에 관하여 多數의 研究와 特許가 있으나 우리나라 傳統고추장의 製法에 관하여 標準化와 品質改良에 대한 研究는 거의 없으며 이 分野에 대한 研究가 要望된다. 著者 等은 우리나라 固有의 傳統고추장 製法을 繼承 保存하고 品質改良 및 標準化를 目的으로 우리나라 고추장의 名產地인 全北 淳昌地方을 中心으로 現地답사하여 메주 製造方法 및 고추장製法을 調査하고 고추장의 成分을 分析한 結果

를 報告한 바 있다⁽¹⁷⁾. 本報에서는 現地調査한 淳昌地方의 代表的인 高추장製法에 따라 메주구와 製麴區로 大別하여 高추장을 담금하고 熟成過程中的 成分變化를 比較 檢討하였기에 이를 報告한다.

材料 및 方法

材 料

가. 콩 및 쌀 : 콩은 1979年度産 國産大豆를, 쌀은 1979年度産을 市場에서 購入하여 사용하였다.

나. 種菌 : 製麴에 사용한 種菌은 아밀라아제 活性이 강한 *Aspergillus oryzae* B이다.

다. 在來式 메주가루 : 著者 등⁽¹⁷⁾이 全北地方의 傳統的 高추장 製造方法을 現地調査한 메주 製造法에 準하여 메주가루를 製造하였다. 즉 한 試驗區當 精選한 콩과 멥쌀을 각각 750g씩 秤量하여 하루정도 물에 불리고 약 10분정도 물빼기를 한후 콩 한겁, 멥쌀 한겁씩 층층이 엇갈리게 짐통에 넣어 布를 덮고 김이 나올

때까지 淸후 절구에서 빵아 주먹정도 크기의 球形 메주를 만들어 하루밤 放置 乾燥하였다. 다음날 메주덩이에 구멍을 뚫어 끈을 사용하여 목판상자대에 매달아 약 15日間 放置하여 乾燥한후 메주를 쪼개어 씻은 다음 햇볕에 말려 메주의 淸냄새가 나가도록 3日 정도 아래 절구에서 粉碎하여 메주가루로 하였다.

라. 改良式 메주가루 : 在來式 메주가루 製造에서와 同一한 原料와 量을 사용하여 同一한 方法으로 處理하여 蒸煮한 다음 약 30°C 정도로 放冷하고 *Aspergillus oryzae* 種麴을 0.2% 接種하여 30°C의 製麴室에서 3日間 培養하여 製麴하였다.

마. 其他材料 : 前記한 原料 以外에 찹쌀(1979年度 産統一찹쌀), 보리쌀(1979年度産 市販 보리쌀), 밀가루(1979年度産 市販 中力粉), 高추가루(1979年度産 호고추가루), 食鹽(純度 95% 이상의 한주 精製鹽), 간장(醱酵간장)을 사용하였으며 사용한 原料의 一般成分은 Table 1과 같다.

Table 1. Proximate composition of raw materials

(Unit: %)

Raw materials	Moisture	Total nitrogen	Crude fat	Total sugar	Crude fiber
Soybean	9.76	5.78	18.67	13.21	4.38
Nonglutinous rice	10.70	1.05	0.54	71.50	—
Glutinous rice	8.67	1.24	1.12	73.45	0.02
Polished barley	7.85	1.72	2.10	69.80	0.36
Wheat flour	7.71	1.96	1.27	67.81	0.32
Red pepper powder	12.31	2.15	12.45	22.41	15.08

方 法

가. 담금方法 : 著者 등⁽¹⁷⁾이 全北地方의 傳統的 高추장에 대하여 現地調査한 製造方法 및 配合比率에 準하여 메주區(시료번호 : 1, 2)와 製麴區(試料番號 : 3, 4)로 大別하여 담금하였으며 原料의 담금 비율은 Table 2와 같다. 試料 1, 2, 3번은 담금할 때 食鹽과 간장을 混合 사용하였으며 試料 4番은 食鹽만을 添加하여 담금하였다.

(1) 메주식 담금 : 찹쌀은 2일 정도 浸水하여 물빼기를 한 다음 골고루 뒤집어 가면서 蒸煮하였다. 이 때 콩과 멥쌀을 사용하여 만든 메주가루 全量을 미리 適當量의 뜨거운 물에 개어서 하루정도 둔다음 찹쌀밥에 부어가면서 섞어서 항아리에 담았다. 하루 후에 醱酵간장과 高추가루를 混合하고 소금과 種水를 첨가하여 담금하였다. 메주區 2번은 찹쌀, 보리쌀, 밀가루를 同量 秤量하고 보리쌀은 찹쌀 蒸煮 때와 같은 方法으로, 밀가루는 30%의 물을 撒水하여 蒸煮한 다음 각각 混合하

Table 2. Combination ratio of raw materials for Kochujang

Raw materials	Sample			
	1*	2*	3**	4**
Soybean (g)	750	750	750	750
Non-glutinous rice(g)	750	750	750	750
Glutinous rice(g)	3500	1155	3500	3500
Polished barley (g)	—	1155	—	—
Wheat flour(g)	—	1155	—	—
Red pepper powder (g)	1200	1200	1200	1200
Table salt (g)	800	800	800	1000
Saysouce (ml)	500	500	500	—
Water (ml)	2,200	2,200	2200	250

* Traditional *Kochujang* not inoculated with *Aspergillus oryzae*

** Improved *Kochujang* inoculated with *Aspergillus oryzae*

여 上記한 바와 같은 方法으로 담금하였다.

(2) 製麴式 담금: 메주를 製造할 때와 같은 方法으로 處理하여 蒸餾한 콩과 胚芽에 *Aspergillus oryzae* 種 麴을 接種하여 25°C의 製麴室에서 3日間 製麴한 全量에 메주區와 同一한 方法으로 處理하여 蒸餾한 찹쌀과 高추가루, 醬, 食鹽 및 種水를 混合하여 담금하였다. 製麴區 4番만은 調味料로서 醱酵醬을 사용하지 않고 食鹽만을 添加하여 담금하였다.

나. 熟成: 메주區와 製麴區로 大別하여 항아리에 담금한 高추장은 낮에는 두껍을 열어 햇볕을 쬐이고 밤에는 25°C의 恒溫室에서 3個月間 遲延熟成시켰다.

다. 成分 分析: 高추장의 水分, 蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, pH, 滴定酸度, 아미노態 窒素, 水溶性 窒素, 압모니아態 窒素, 總糖, 還元糖, 灰分, 食鹽 및 에틸알콜 등은 基準味噌分析法⁽¹⁸⁾에 의하여 測定하였다.

라. 酵素力 測定

(1) 酵素液의 調製 및 力價: 高추장 10g에 蒸溜水를 加하여 100 ml로 한후 室溫에서 1時間 진탕 抽出하여 여과한 여액을 酵素液으로 사용하였다. 力價는 酵素液 1 ml 當의 力價로 表示하였다.

(2) 프로테아제 力價: Anson⁽¹⁹⁾ 및 萩原^(20,21)의 方法에 따라 0.6% 카제인을 基質로 30°C에서 10分間의

反應條件으로 pH 3.0, 7.0, 9.0으로 區別하여 프로테아제 活性을 測定하였다. 上記 反應條件에서 酵素液 1 ml가 나타내는 660 nm에서의 흡광도를 프로테아제 力價單位로 表示하였다.

(3) 澱粉質 液化力: 片倉 等⁽²²⁾의 方法에 依하였다. 즉, 1% 可溶性 澱粉을 基質로 하여 pH 5.2와 40°C에서 30分間 反應시켰을 때 酵素液 1 ml가 나타내는 660 nm에서의 흡광도를 澱粉質 液化力의 單位로 表示하였다.

(4) 澱粉質 糖化力: 芳賀 等⁽²²⁾의 方法에 準하였다. 즉, 2.0% 可溶性 澱粉液을 基質로 pH 4.4와 30°C에서 60分間 反應시켰을 때 酵素液 1 ml가 生成하는 글루코오스의 mg 數를 澱粉糖化力으로 表示하였다.

結果 및 考察

溫 度

高추장의 熟成이 正常的으로 進行되는가를 調査하기 위하여 自然熟成시키면서 各 試驗區의 品溫을 測定한 結果는 Table 3과 같다. 高추장의 品溫은 담금 直後부터 40日頃까지 大體로 24~29°C의 範圍로서 比較的 正常的인 品溫經過를 나타낸 것으로 생각된다. 그러나

Table 3. Changes in temperature during the brewing of Kochujang

(Unit: °C)

Sample	Brewing days									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	24.0	25.0	24.0	25.0	27.0	22.0	23.0	20.0	20.5	21.0
2	26.0	24.5	24.0	25.0	25.0	24.0	23.0	21.0	20.5	20.3
3	26.0	26.0	25.0	25.0	25.7	23.0	24.0	20.0	21.0	20.5
4	25.0	24.0	26.0	26.5	26.0	23.0	23.0	20.0	21.0	21.5

그후는 品溫이 점점 低下하기 시작하여 90日頃에는 20~21°C로서 熟成이 大體로 完了되었음을 알 수 있다.

高추장은 澱粉質 原料의 含水量이 많으므로 熟成過程中 品溫이 30°C 이상으로 되면 褐變反應이 促進됨으로 특히 色相에서 品質의 低下를 초래한다. 따라서 本 實驗 結果로 볼 때 25°C 정도 的 比較的 安全한 品溫이 維持되어 正常的인 熟成이 이루어진 것으로 생각된다. 또한 試驗區間의 品溫差異는 거의 없는 것으로 나타났다.

pH와 滴定酸度

高추장 熟成過程中 pH와 滴定酸도를 經時的으로 測定한 結果는 Table 4와 같다. pH는 담금 直後, 찹쌀, 보리쌀 및 밀가루의 混用高추장을 除外하고는 pH 5 이상으로 나타났다으나 담금후 10日頃에는 試驗區 모두 pH의 低下현상을 보여 4.64~4.94의 범위로 나

타났다. 이와 같은 현상은 60日間 熟成시켰을 때까지는 調味原料로 食鹽 만을 사용한 製麴式 高추장을 除外한 다른 試驗區에서는 pH가 4.50~4.78의 範圍로 維持되었고 70日後는 試驗區 모두 pH가 다소 상승하였다.

李 等⁽¹³⁾은 在來式 高추장의 pH는 90日間 熟成시켰을 때까지 pH 5.0 이상을 維持한다고 보고 한 바 있고 또한 李 等^(14,25)은 酵母 單一添加나 混合添加한 改良式 高추장의 pH는 담금초기부터 pH가 5.0 이하로 低下하였고 보고 하였는데 本 實驗 結果도 大體로 同一하였다.

熟成期間中 pH는 食鹽 만을 사용하여 담금한 製麴式 高추장에서 높게 나타났는데 이것은 食鹽에 의하여 酸生成菌의 生育이 저해되어 pH가 높게 나타난 것이라고 생각된다.

Table 4. Changes in pH and titrable acidity during the brewing of *Kochujang*

Brewing days	Sample	pH	Titrable acidity(ml)	Brewing days	Sample	pH	Titrable acidity(ml)
0	1	5.02	9.55	50	1	4.65	12.22
	2	4.98	9.40		2	4.70	14.60
	3	5.41	7.30		3	4.77	10.70
	4	5.26	6.98		4	4.85	10.65
10	1	4.64	12.10	60	1	4.63	11.85
	2	4.67	13.97		2	4.69	10.86
	3	4.72	13.67		3	4.78	10.00
	4	4.94	9.35		4	4.84	8.77
20	1	4.52	11.88	70	1	4.67	11.20
	2	4.55	11.00		2	4.72	12.90
	3	4.62	12.42		3	4.81	11.97
	4	4.71	10.50		4	4.88	9.75
30	1	4.60	12.10	80	1	4.68	12.24
	2	4.64	13.35		2	4.73	13.69
	3	4.73	12.00		3	4.85	11.74
	4	4.79	11.40		4	4.89	1.00
40	1	4.63	11.92	90	1	4.72	12.10
	2	4.68	12.15		2	4.80	12.72
	3	4.76	11.27		3	4.92	11.00
	4	4.84	10.26		4	4.95	11.30

滴定酸도는 담금직후 6.98~9.55 ml(0.1N NaOH)였으나 담금후 10日頃에 거의 最大值 9.35~13.97 ml를 나타낸후 熟成末期까지 큰變化가 없이 不規則적인 增減現象을 나타냈다. 담금후 10日頃에 滴定酸도가 가장 높은 것은 中浜⁽²⁶⁾의 報告와 같이 담금直後 麴菌이 酵素를 生産하고 死滅함과 동시에 耐鹽性 乳酸菌이나 生酸菌이 주로 담금초기에 生育하여 pH를 低下시킴과 동시에 酸도가 增加한 關係라고 생각된다. 또 pH가 높은 담금직후에는 大體로 滴定酸도는 낮은편이나 담금 10日頃에 pH低下와 더불어 滴定酸도가 上昇한 것은 李等^(13,14)의 報告와 같다. 그러나 20日以後 滴定酸도에 큰變化가 없는 것은 食鹽에 의하여 非耐鹽性的 生酸菌이 많은 저해를 받은 것으로 생각된다. 또한 熟成期間中 滴定酸도는 食鹽만을 原料로 담금한 製麴式 高추장에서 가장 낮게 나타났는데 이것은 生酸菌이 食鹽에 의하여 他試驗區보다 많은 저해를 받는 것으로 생각되는데 이와 같은 事實은 이 試驗區의 pH가 他試驗區에 비하여 높게 나타난 事實과 大體로 一致한다.

一般成分

高추장 熟成過程中 一般成分을 經時的으로 測定한

結果는 Table 5와 같다. 高추장의 一般成分은 水分 48.35~56.98%, 粗蛋白質 5.16~6.91%, 粗脂肪 2.19~3.13%, 粗纖維 1.31~2.74%, 灰分 8.29~10.02%, 鹽分 7.80~9.90%의 範圍로 나타났다.

本實驗에서 담금직후에 비하여 熟成期間이 經過함에 따라 水分이 增加한 것은 高추장原料中 澱粉質이 麴菌의 液化酵素作用으로 液化하여 增加한 것으로 생각되나, 90日間 熟成後에 다소 減少한 것은 熟成過程中 蒸發된 關係라고 본다. 또한 粗蛋白質, 灰分 等の 含量이 査察, 보리쌀 및 밀가루를 混用한 高추장에서 높게 나타난 것은 原料中에 이들 成分含量이 높은 關係이나 其他 成分面에서는 各 試驗區間에 큰 差異를 認定할수 없었다.

高추장 熟成過程中 一般成分은 大體로 큰變化가 없이 不規則적인 增減現象을 나타냈는데 이것은 李等⁽¹⁴⁾의 報告와 같이 水分含量의 變動에 따른 增減으로 해석된다. 그러나 90日間 熟成된 高추장의 食鹽含量이 다소 增加한 것은 水分의 蒸發에 의한 濃縮 現象으로 해석된다.

窒素成分

Table 5. Changes in some proximate components of Kochujang during the brewing

(Unit: %)

Brewing days	Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	Sodium chloride
0	1	48.35	5.50	2.20	2.20	8.98	8.32
	2	48.99	6.35	2.26	2.04	8.82	8.08
	3	52.12	5.16	2.59	2.18	8.29	7.80
	4	52.45	5.23	2.77	1.92	8.91	8.41
10	1	49.11	5.63	2.19	2.05	8.85	8.66
	2	50.68	6.16	2.58	2.47	8.73	8.44
	3	52.68	5.55	2.93	2.19	8.37	7.86
	4	51.09	5.46	2.54	1.32	8.71	8.68
20	1	49.62	5.94	2.28	2.61	9.27	8.77
	2	51.77	6.39	2.48	2.74	9.46	8.79
	3	50.62	5.77	3.12	2.54	8.71	8.01
	4	53.04	5.44	2.92	2.40	9.14	8.76
30	1	49.96	5.82	2.59	2.27	9.75	9.90
	2	53.08	6.51	2.57	2.64	9.81	8.81
	3	55.70	5.75	2.59	2.16	9.30	8.28
	4	55.78	5.49	3.13	1.78	9.77	9.06
60	1	52.46	5.84	2.55	2.32	9.77	9.32
	2	53.84	6.75	2.26	2.66	9.74	9.31
	3	56.98	6.06	2.55	2.67	9.17	8.48
	4	56.86	5.62	2.29	1.69	9.59	8.74
90	1	52.03	6.32	2.54	1.71	9.67	9.58
	2	54.82	6.91	2.48	1.94	10.02	9.54
	3	56.16	6.10	2.54	2.33	9.52	8.93
	4	56.72	5.87	2.28	2.28	9.69	9.30

熟成過程中的 아미노 窒素, 水溶性 窒素 및 암모니아 態 窒素含量을 經時的으로 測定한 結果는 Table 6과 같다.

고추장의 구수한 맛의 指標가 되는 아미노 窒素含量은 담금直後에 83~138 mg% 이던 것이 熟成期間의 經過에 따라 增加하는 傾向을 보여 90日間 熟成後에는 191~314 mg%의 範圍를 나타내었다.

熟成期間中的 아미노 窒素含量은 메주 原料로 찹쌀, 보리쌀 및 밀가루를 混用한 高추장에서 가장 높게 나타났는데 이것은 주로 原料成分中の 窒素含量이 높기 때문이다. 또한 同一한 原料로 담금한 경우는 메주式으로 담금한 高추장보다 製麴式으로 담금한 高추장에서 아미노 窒素含量이 높게 나타났다. 이것은 메주 중에는 各種 有用 및 有害 微生物이 번식하여 製麴法에 비

하여 有用한 酵素活性이 낮은 關係라고 본다. 또한 같은 方法으로 담금한 경우에는 調味原料로서 食鹽만을 添加한 것보다 간장과 食鹽을 添加한 高추장에서 아미노 窒素含量이 상당히 높게 나타났다. 이것은 食鹽에 의하여 프로테아제 活性이 저해되어 蛋白質 分解作用이 약했던 것으로 생각되나, 간장의 첨가는 各種 營養 成分의 供給으로 酵素活性에 有利한 條件을 보여준 것으로 생각된다. 따라서 本實驗의 結果로 볼 때 調味原料로서 간장을 食鹽과 代替함으로써 맛을 좋게하고 同時에 熟成期間을 短縮시킬 수 있다고 본다. 著者等⁽¹⁷⁾이 全羅北道地方의 傳統高추장에 대한 아미노 窒素含量을 分析한 結果 平均 120 mg% 였는데 그 方法에 準해서 담금한 試驗高추장중의 아미노 窒素含量은 상당히 높게 나타났다. 이것은 담금季節과 熟成期間이 달랐기

Table 6. Changes in nitrogen compounds during the brewing of Kochujang

Nitrogen compound	Sample	Brewing days									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Amino nitrogen (mg%)	1	83	124	137	149	160	173	184	182	199	191
	2	99	185	229	255	263	291	298	299	304	314
	3	138	189	208	217	222	238	242	234	264	262
	4	106	160	175	190	197	215	220	208	228	207
Soluble nitrogen (%)	1	0.30	0.39	0.48	0.47	0.48	0.47	0.51	0.52	0.68	0.64
	2	0.40	0.52	0.53	0.56	0.64	0.65	0.72	0.79	0.88	0.79
	3	0.41	0.40	0.47	0.48	0.52	0.48	0.53	0.52	0.73	0.65
	4	0.34	0.36	0.44	0.41	0.48	0.46	0.50	0.54	0.55	0.57
Ammonia nitrogen (%)	1	0.016	0.020	0.021	0.022	0.022	0.023	0.025	0.025	0.024	0.029
	2	0.017	0.020	0.036	0.039	0.040	0.049	0.048	0.052	0.049	0.046
	3	0.046	0.049	0.059	0.056	0.058	0.059	0.057	0.049	0.040	0.050
	4	0.030	0.046	0.044	0.047	0.049	0.052	0.048	0.044	0.040	0.030

때문이라고 본다.

水溶性 窒素含量은 試驗區에 따라 다소 차이는 있으나 담금直後에 0.30~0.41%에 비하여 30~40日間 熟成시켰을 때까지는 增加현상을 보였으나 그후는 不規則인 變化를 나타냈으며 熟成後期에는 0.57~0.97%의 範圍로 나타났다. 水溶性 窒素含量은 찹쌀, 보리쌀 및 밀가루로 담금한 고추장과 간장과 식염을 調味料로서 添加한 製麴고추장에서 높게 나타났다. 고추장은 담금후 메주가루의 프로테아제에 의하여 콩, 찹쌀 및 밀가루 등의 原料中 蛋白質이 먼저 水溶性 窒素形態로 溶出되어 구수한 맛 成分을 造成하게 되는데 그 含量이 너무 높으면 오히려 官能的으로 品質이 低下된다고 보고 되어 있다⁽²⁴⁾.

本實驗에서 찹쌀, 보리쌀 및 밀가루로서 메주식 담

금한 고추장과 간장을 調味原料로서 添加한 製麴式담금 고추장에서 水溶性 窒素含量이 높은 것은 原料中の 窒素含量이 높아서 프로테아제 生成을 促進시킨 結果라고 생각된다.

암모니아態 窒素含量은 40~50日間 熟成될 때까지 완만한 增加현상을 나타냈으나 그후는 試驗區에 따라 不規則인 變化를 나타냈다. 또한 고추장 全熟成過程中的 암모니아 窒素含量은 0.016~0.059% 範圍로 比較的 그 含量이 낮은 편으로 나타났다. 암모니아態 窒素 역시 찹쌀, 보리쌀, 및 밀가루의 메주식 고추장과 調味原料로서 간장과 食鹽을 添加한 製麴式 고추장에서 다소 높게 나타났다.

糖分含量

고추장 熟成過程中的 總糖과 還元糖을 經時的으로

Table 7. Changes in total and reducing sugar during the brewing of Kochujang

(Unit: %)

	Sample	Brewing days									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Total sugar	1	30.34	31.78	30.16	28.75	26.15	26.07	25.32	24.28	24.32	24.36
	2	29.28	30.79	27.17	25.62	24.05	22.53	22.44	22.71	20.45	20.38
	3	27.09	28.68	26.72	23.76	21.91	20.87	21.25	20.58	21.40	18.22
	4	27.21	29.97	29.18	22.25	22.69	22.48	21.07	20.91	20.98	20.09
Reducing sugar	1	11.94	12.26	23.89	24.16	24.08	23.72	22.14	21.22	21.00	21.82
	2	9.64	10.97	19.49	20.58	18.39	17.96	17.28	17.56	17.01	11.45
	3	9.98	11.46	17.20	18.15	18.05	17.66	17.95	16.72	14.33	15.46
	4	9.95	11.46	21.72	18.78	17.09	16.64	16.50	16.28	17.10	17.01

測定한 結果는 Table 7에 表示하였다.

가. 總糖: 總糖含量은 담금直後에 27.21~30.41%로서 20~30日間 熟成시켰을 때까지는 큰 變化가 없었으나 그후는 大體로 減少하는 경향이었으며 90日間 熟成시켰을 때는 18.22~24.36%의 範圍로 나타났다.

이와 같이 熟成期間이 經過함에 따라 總糖含量이 減少한 것은 原料中の 澱粉質이 糖化 아밀라아제에 의하여 生成된 糖분이 釀造過程中 酵母 및 麴菌에 의한 有機酸醱酵로 소모 되었기 때문이다. 또한 熟成期間中 總糖含量은 熟成初期에는 各 試驗區間의 큰 차이가 없는 편이었으나 熟成後期에는 調味原料로서 간장을 첨가한 製麴式 高추장에서 그 含量이 가장 낮았다. 이것은 영양물질인 간장첨가에 의하여 알콜醱酵가 促進되어 酵母의 영양원으로 總糖이 소모된 關係라고 본다.

나. 還元糖: 還元糖은 담금직후에는 9.95~11.94%였으나 20~30日間 熟成後에는 17.20~24.16%로 最大值를 나타낸 후 減少하는 경향을 보여 90日間 熟成 후에는 11.45~21.82%로 나타났다. 담금初期보다 20~30日 經過後에 各 試驗區의 還元糖含量이 높은 것은

李⁽¹⁴⁾의 報告와 같이 이 期間中에 아밀라아제 糖化作用이 強力하였기 때문이며 熟成期間이 經過함에 따라 還元糖量이 減少한 것은 生成된 糖분이 酵母에 의한 알콜醱酵 및 有機酸의 醱酵基質로 이용되었기 때문이다.

熟成期間中 還元糖含量은 一般적으로 메주식 高추장은 製麴式 高추장에 比하여 還元糖含量이 높았는데 이것은 메주 製造過程中에 生育하였던 細菌類의 作用으로 酵母의 生育이 抑制되어 醱酵基質로서 利用되지 못하였기 때문인 것으로 생각되며, 같은 製麴式에서도 食鹽만으로 調味한 高추장의 還元糖含量이 간장과 食鹽을 사용한 高추장보다 總糖含量이 높은 事實도 前述한 바와 같이 醱酵作用의 저해현상에 起因한 것으로 해석된다.

에틸알콜含量

高추장 熟成過程中的 에틸알콜 含量을 經時的으로 測定한 結果는 Table 8에 表示한 바와 같다.

에틸알콜 含量은 담금직후 試驗區 모두 0.04% 미만으로 알콜 生成이 없는 편이었다. 熟成이 進行됨에 따라 급격히 增加하는 경향을 보여 大體로 40~50日間

Table 8. Changes in ethyl alcohol content during the brewing of Kochujang

(Unit: %)

Sample	Brewing days									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	0.020	0.268	1.37	2.36	2.84	2.42	2.31	2.24	2.19	2.14
2	0.034	0.132	1.66	1.95	2.54	2.57	2.20	2.18	2.13	2.10
3	0.024	0.400	1.97	2.35	2.79	2.71	2.39	2.36	2.24	2.00
4	0.036	0.131	0.67	2.40	2.66	2.55	2.29	2.17	2.12	2.08

熟成되었을 때는 試驗區 모두 2.5% 이상의 높은 알콜 含量을 나타내고 熟成後期에는 다소 減少하는 경향을 보였으나 알콜 含量은 상당히 높아 2.0~2.4%로 나타났다.

20日間 熟成되었을 때까지의 에틸알콜은 食鹽만을 添加한 製麴式 高추장이 다른 試驗區에 比하여 完滿하게 增加하였다. 이것은 食鹽 때문에 酵母의 生育이 저해되어 完滿하게 增加된 것으로 보인다. 그러나 그 이후는 各 試驗區間에 一定한 경향을 나타내지 않았다.

高추장의 에틸알콜은 高추장 香味成分의 指標로서 어느정도 알콜이 生成됨으로서 高추장중의 原料냄새나 메주냄새와 같은 不快한 냄새가 알콜에 의하여 은폐됨으로서 高추장의 香氣가 좋아진다.

따라서 어느정도 알콜 含量이 높은 것이 要되는데 本實驗에서 高추장의 알콜含量은 大體로 높은 含量을 나타냈다. 이것은 高추장의 原料組成이 찹쌀 等の 澱粉質源이 主體로서 酵母의 醱酵基質이 되는 糖質이 많은

關係라고 본다. 李⁽¹⁴⁾는 改良式 高추장의 에틸알콜은 2%라고 보고 한바 있는데 本 實驗에서도 이와 비슷한 含量을 나타냈다.

酵素力

高추장 熟成過程中 프로테아제와 아밀라아제 活性을 經時的으로 測定한 結果는 Table 9와 같다. 酸性 프로테아제의 活性은 試驗區 모두 담금후 20日頃에 높은 活性을 나타내고 이후는 不規則적으로 減少하는 경향을 보였고 특히 90日間 熟成後에는 活性이 거의 없는 편이었다. 또한 같은 期間中에 各 試驗區에 酸性 프로테아제의 活性은 큰 차이를 認定할 수 없었다. 한편 Table 9에는 明示되어 있지 않으나 中性 프로테아제와 알칼리 프로테아제 活性은 極히 微弱한 것으로 나타났다.

李⁽¹⁴⁾는 高추장의 酸性 프로테아제의 活性은 담금후 40~50日頃에 最大活性을 나타내고 그후는 不規則적인 增減현상을 나타냈다고 보고하였는데 本實驗에서도 비슷한 경향이였다.

Table 9. Changes in protease and amylase activities during the brewing of *Kochujang*

Sample	Brewing days										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Acid protease activity (OD at 660 nm)	1	0.34	0.23	0.31	0.25	0.08	0.30	0.16	0.170	0.07	0.03
	2	0.42	0.30	0.45	0.09	0.35	0.26	0.15	0.019	0.02	—
	3	0.54	0.28	0.50	0.52	0.25	0.32	0.24	0.110	0.02	—
	4	0.48	0.25	0.40	0.05	0.16	0.07	0.16	0.170	0.01	0.01
Liquefying amylase activity (OD at 660 nm)	1	44	54	264	68	38	31	114	92	27	18
	2	54	67	317	80	53	64	177	45	37	15
	3	113	95	356	123	86	138	114	92	91	43
	4	98	27	352	113	77	91	35	66	46	22
Saccharogenic amylase activity (mg of glucose/ml)	1	75.2	99	124	84	39	24	30	68	65	23
	2	83	76	119	61	112	59	59	76	70	29
	3	195	175	190	170	182	104	153	155	132	53
	4	208	55	197	149	105	61	61	69	78	30

澱粉液化力은 20~30日間 熟成後에 最大活性을 나타냈고 그후는 급격히 저하되었으며 40日頃에는 不規則的인 減少현상을 나타냈고 90日間 熟成후에는 극히 微弱하였다. 또한 最大活性時의 아밀라아제活性은 製麴式의 고추장이 메주식에 비하여 높게 나타났고 全熟成期間을 통하여 調味原料로 간장을 添加한 製麴式 고추장區에서 가장 높은 活性을 나타냈다. 澱粉糖化力의 活性은 試驗區에 따라 다소의 차이가 있으나 담금후 20日頃에 最大活性을 나타낸후 不規則的인 增減현상을 나타냈고 90日間 熟成후에는 各試驗區 모두 極히 미약하였다.

澱粉糖化力의 活性도 調味原料로 간장을 사용한 고추장區가 全熟成期間을 통하여 가장 높은 活性을 나타냈다. 고추장은 原料 配合比率에서 찹쌀, 멥쌀, 보리쌀 등의 澱粉質源이 全穀類의 70% 이상을 차지함으로써 아밀라아제의 酵素作用으로 生成되는 糖分의 단맛이 고추장 成分으로 重要視되고 있음을 알 수 있다. 따라서 아밀라아제 活性도 液化力보다는 糖化力을 重要視하는데 本實驗 結果에 의하면 調味原料로 간장을 添加한 製麴式의 고추장이 가장 높게 나타났다. 이것은 간장중의 영양분이 酵素生成을 促進한 것이라고 생각된다. 또 製麴式이 메주식에 비하여 높은 活性을 나타냈는데 메주중에는 여러 微生物이 번식함으로써 有用한 酵素生成이 저해된 것으로 생각된다.

한편 李⁽¹⁴⁾는 고추장중의 澱粉液化力과 糖化力의 活性은 大體로 담금후 40~50日頃에 最大值를 나타내고 그후는 減少한 것으로 報告하였는데 本實驗에서도 담금 初期에 높은 活性을 나타냈다.

要 約

우리나라 傳統고추장의 繼承 및 科學的인 製造方法을 提示하고 그 品質을 改良하기 위하여 全羅北道地方의 傳統的 고추장 製造法에 의하여 메주가루를 메주식과 製麴式으로 製造하고 그 메주가루로서 傳統的 原料 담금비율로 담금하여 90日間の 熟成過程中 溫度, pH와 滴定酸度, 一般成分, 窒素成分, 糖分, 에틸알콜 및 酵素力의 變化를 實驗하였으며 在來式 및 改良式 고추장 메주의 效果의 差異는 다음과 같다.

1. 아미노態 窒素含量은 改良式 메주가루로 담근 고추장이 在來式 메주가루로 담근 고추장보다 그리고 同一한 原料로 담글 때는 調味原料로서 食鹽 만을 添加한 것보다 간장과 食鹽을 添加한 고추장에서 많았다.
2. 水溶性 窒素, 암모니아態 窒素는 調味料로서 간장과 食鹽을 添加한 製麴式에서 높았다.
3. 熟成期間中 還元糖含量은 메주식 고추장이 製麴式 고추장보다 높았다.
4. 에틸알콜은 담금 直後 各 試驗區가 0.04% 였으나 熟成이 進行됨에 따라 急激히 增加하여 40~50日間 熟成되었을 때는 各 試驗區가 2.5% 이상이였다.
5. 總糖含量은 담금 初期에는 各 試驗區間에 큰 차이가 없었으나 熟成後期에는 調味料로서 간장을 添加한 製麴式 고추장에서 높았다.

謝 意

本實驗을 始終 도와준 李澤守교수에게 깊은 感謝를 表하며 本研究는 1980年度 文教部 研究造成費에 의하여 遂行되었다.

文 獻

1. 朴孝基：朝鮮藥學會誌, 12(24), 16 (1932)
2. 韓龜東, 市村孝夫, 池畑健二：朝鮮藥學會誌, 13(3, 4), 4 (1933)
3. 李泰寧, 安承堯：과연휘보, 4(2), 174 (1959)
4. 鄭址圻, 趙伯顯, 李春寧：韓國農化學會誌, 4, 4 (1963)
5. 金權, 金今子, 崔春彥：陸技研報, 5, 11(1966)
6. 李澤守, 趙漢玉, 柳明基：韓國農化學會誌, 13(1), 43 (1980)
7. 鄭萬在：忠北大學論文集, 6, 87 (1972)
8. 이택수, 신규보, 주영하, 유주현：韓國産業微生物學會誌, 1, 79 (1973)
9. 李賢裕, 朴光燾, 閔丙容, 金俊平, 鄭秉孝：韓國食品科學會誌, 10(3), 33 (1978)
10. 朴容來：千葉醫學會誌, 13, 11 (1934)
11. 李澤守, 金錫健, 金尚淳, 吉田忠：韓國微生物學會誌, 8(4), 151 (1970)
12. 李澤守, 辛寶圭, 李錫健, 柳洲鉉：韓國微生物學會誌, 9(2), 56 (1971)
13. 李啓浩, 李妙淑, 朴性五：韓國農化學會誌, 19(2), 82 (1976)
14. 李澤守：韓國農化學會誌, 22, 65 (1979)
15. 韓龜東, 李相燮：藥學會誌, 4(1), 56 (1959)
16. 韓龜東, 李相燮, 崔順珍：藥學會誌, 4(1), 61 (1959)
17. 趙漢玉, 金鍾君, 李賢子, 姜周勳, 李澤守：韓國農化學會誌, 24(1), 21 (1981)
18. 全國味噌技術會編：基準味噌分析法(日本), p. 1 (1968)
19. Anson, M. I.: *J. Gen. physiol.*, 22, 79 (1938)
20. 萩原文二, 赤堀編：酵素研究法 第二卷(日本), p. 240 (1956)
21. 萩原文二：標準生化學實驗(日本), p. 207 (1953)
22. 片倉健二, 麴中于歲：日本釀造協會雜誌, 54(6), 88 (1959)
23. 芳賀宏, 伊藤美智子, 菅原孝志, 佐木重夫：日本調味科學, 11(4), 10 (1964)
24. 日本釀造協會編：釀造成分一覽, 東京, p. 130(1970)
25. 李澤守, 梁吉子, 朴允仲, 柳洲鉉：韓國食品科學會誌, 12, 313 (1980)
26. 中浜敏雄：盤油釀造の最新の技術と研究, 財團法人日本釀造協會, p. 91 (1972)