

Riboflavine生産性麴菌에 의한

Riboflavine強化된장의 製造試驗

A study on manufacturing of Riboflavine fortified soybean mash with an exceedingly Riboflavine productive koji mold mutant.

Tae Joon Park, Duck Hiyon Cho, and HoSik Kim

朴 泰 濬 · 曹 惠 鉉 · 金 浩 植

農科大學 農化學科

Department of Agricultural Chemistry College of Agriculture,
Seoul National University

(1961年11月5日受理)

緒 論

麴菌의 어던系統은 多量의 Riboflavine을 生産할수있으며 또한 紫外線照射에 依하여 優秀한 Riboflavine生産性變異種을 育成할수가 있다. (4, 5, 6, 9, 10). 이러한 麴菌을 使用하여 된장을 製造하면 된장에 Riboflavine이 自然添加되므로, 一舉兩得이라고 할수가 있다. (12), Williams等(15)이 韓國의 兵食에 對하여 調査研究한바에 依하면 Riboflavine이 不足하다고 한다. 이러한 見地에서 萬一 우리나라에서도 이같은 方法으로 우리의 主要調味料인 된장을 Riboflavine로 強化할수있다면 上記한바와 같은 우리의 食生活의 榮養의 一 缺陷의 하나를 至極히 容易하게 解決할수있지않을가 생각된다. 多幸이 著者等(6, 8)의 研究室에서는 이러한 目的에 使用될수 있으리라고 생각되는 Riboflavine生産性麴菌變異種 *Aspergillus oryzae* #612을 紫外線照射에 依하여 育成한바 있으므로 이麴菌의 菌株를 使用하여 Riboflavine強化된장의 製造를 試圖하였다.

實驗方法

A. 麴 菌

Riboflavine強化된장의 製造에는 本研究室에서 育成한 Riboflavine 生産性變異種인 *Aspergillus oryzae* #612를 使用하였다. 또한 이菌株를 使用하여 製造한 고-지及 된장의 品質을 檢討하기 爲하

여 別途로 샘포醬油株式會社所有의 *Aspergillus sojae*의 一菌株를 使用하여 고-지及 된장을 製造하고 이 두種類의 고-지及 된장製造品을 比較研究하였다.

B. 고-지

쌀及 보리의 두種類고-지를 常法에 依하여 製造하여 그 Riboflavine 生成量及 品質을 調査한 後 보리 고-지를 된장 製造에 使用하였다.

(1) α -amylase力價測定法

5g의 고-지를 50ml의 1%食鹽水에 數滴의 toluene을 加해서 浸漬하여두었다가 15時間後에 濾過濾液을 酵素液으로 하여 이酵素液 15ml에 對하여 Sandstedt法(12)에 基準을둔 方法 (7)에 依해서 測定하였다. 이 方法에 依하면 α -amylase活活性度는 이 고-지乾物에 依해서 每時間 糊精化되는 澱粉의 lg數로 表示된다. (SKB單位).

(2) 糖化力測定法

酵素液은 α -amylase 測定에 있어서와 同一한 方法으로 만들고 이酵素液2ml에 對해서 岡崎(3)의 方法으로 그糖化力을 測定하였다. 이 方法에 依하면 糖化力은 이酵素液2ml에 依해서 30分間에 糖化되는 澱粉의 %로 表示된다.

(3) 蛋白質分解酵素力價測定法

5g의 고-지를 50ml의 McIlvaine buffer (pH 7.0)에 넣고 Waring blender로 一滴의 toluene과 가치 마쇄한後 一時間동안 攪振濾하고 濾過하여 濾液을 酵素原液으로 하여 使用時에 適正하게 稀釋

하여 使用한다. 蛋白質分解酵素의 力價는 이와같이 稀釋된 酵素液2ml에 對하여 元永(11)의 方法에 依하여 測定하였다. 이 方法에 依하면 蛋白質分解 酵素力價는 酵素原液1ml에 依하여 分解되어 나오는 tyrosine의 mcg/ml로 表示된다.

(4) Riboflavine 定量法

2g의 乾燥시킨 高-지를 AO. A. C法에 基準을둔 Association of Vitamin Chemist(13)의 Fluorometry法으로 測定하였다.

C. 된장의 製造法

原料인 大豆 大麥 胡鹽을 100=100:25의 比로 使用하였으며 大麥은 全量을 보리고-지로 만든 다음 全量의 胡鹽을 섞어 一夜 재워두었다가 蒸燕한 大豆와 섞어서 절구에서 찌어 陶器에 담어두고 必要한 경우에 試料를 採取하여 分析에 提供하였음

D. 된장의 成分分析法

Riboflavine 生産性 麴菌을 使用하여 製造된 된장의 品質을 調査하기 爲하여 常法 (14)에 依한 一般分析을 行하였음 製造된 된장의 Riboflavine 含量은 前述한 高-지의 Riboflavine 含量測定の 경

우와같은 方法을 使用하였음

實驗結果及考察

A. 高-지에 對한 試驗

Riboflavine 生産性 麴菌의 變異種을 使用하여 쌀 高-지及 보리고-지를 製造하고 그 α-amylase 力價 糖化力 蛋白質分解力 Riboflavine 含量을 *Aspergillus sojae*를 使用하여 만든 쌀 高-지及 보리고-지의 그것과 比較調査한 結果는 第1圖부터 第8圖까지에 表示된 바와 같다.

이 結果를 보면 Riboflavine 強化된 장을 製造하는 경우에 있어서의 品質은 보리고-지가 쌀 高-지보다 優秀하다. Riboflavine 含量이 越等하게 보리고-지가 많으며 糖化力이 쌀 高-지보다 若干 떨어지는 代身 蛋白質分解力이 아주 強하다. 또한 보리고-지에 있어서는 Riboflavine 生産性 菌株가 *Riboflavine* 生成量은 *Aspergillus sojae*의 約1.5倍 糖化力 蛋白質分解力等에 있어서 다 *Aspergillus sojae*보다 優秀하다. 다만 α-amylase 力이 50 者보다 떨어질 뿐이다.

第1表 Riboflavine 生産性 麴菌을

使用하여 製造한 된장의 分析表

Table I. Chemical Analysis of ofthe Dwen-jang, manufactured using Riboflavine Productive Mutant

	Riboflavine 生産性 <i>Aspergillus oryzae</i> #612					<i>Aspergillus sojae</i>				
	1	10	20	30	60	1	10	20	30	60
days										
moistures	44.01	43.25	44.03	44.20	44.21	44.21	45.05	44.02	44.70	44.70
NaCl 食鹽	12.36	13.00	11.72	12.10	11.72	12.36	11.72	11.08	11.08	11.72
ash	10.10	10.10	10.40	10.50	10.20	10.50	10.60	10.80	10.20	11.20
Total Acid	0.79	0.93	1.12	1.13	1.55	0.74	1.12	1.12	1.21	1.40
Crude Protein	10.43	9.87	9.26	9.19	8.97	10.52	10.00	9.84	9.78	9.01
Amino nitrogen 아미노態窒素	0.045	0.056	0.154	0.196	0.224	0.042	0.045	0.168	0.184	0.184
Starch	2.20	10.34	8.79	8.53	7.63	12.50	9.34	9.08	9.27	8.80
Free Sugar 遊離糖	6.89	8.28	9.88	10.20	10.26	6.79	9.14	9.51	9.73	10.02
Crude Faet	3.35	2.47	2.48	2.73	2.80	2.80	3.32	2.70	2.65	2.82
Riboflavine γ/g	5.13	5.15	5.18	5.14	5.20	3.27	3.32	3.30	3.27	3.36

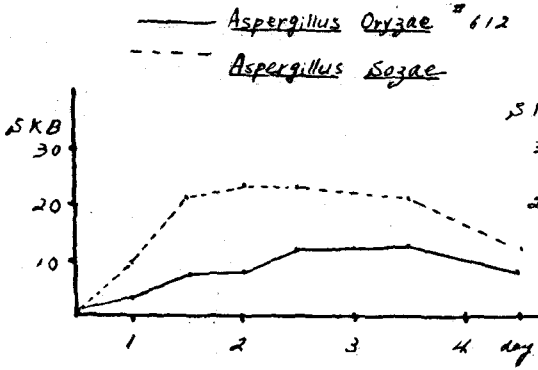


Fig. 1. α -Amylase Activity of rice Koji

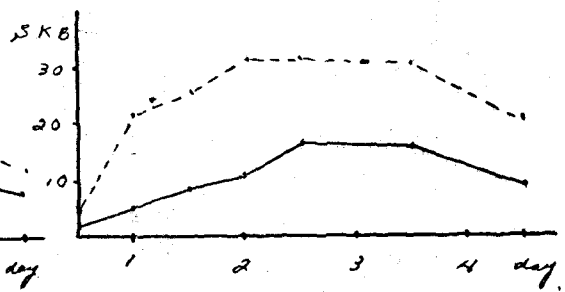


Fig. 2. α -Amylase Activity of barley Koji

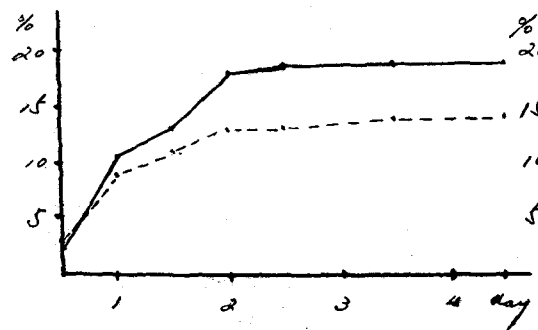


Fig. 3. Saccharifying power of rice Koji

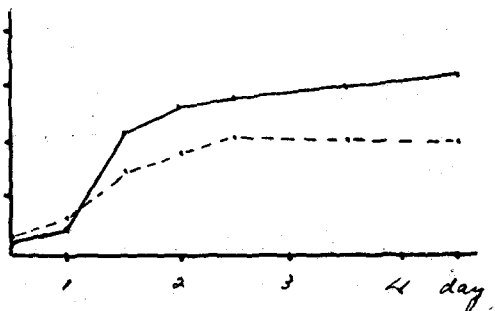


Fig. 4. Saccharifying power of barley Koji

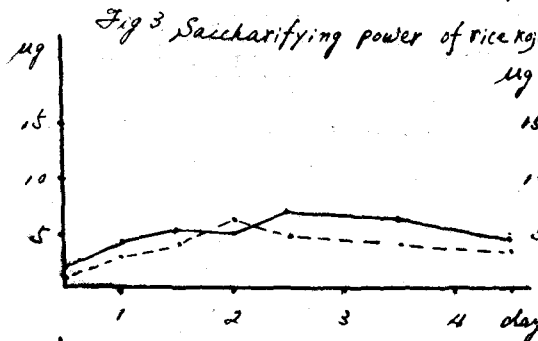


Fig. 5. Protease activity of rice Koji

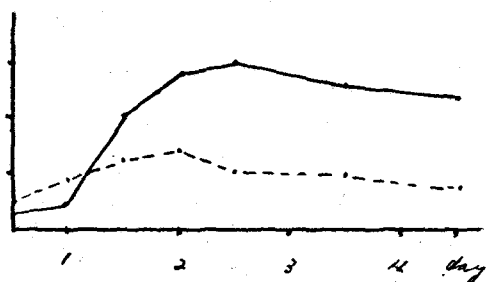


Fig. 6. Protease activity of barley Koji

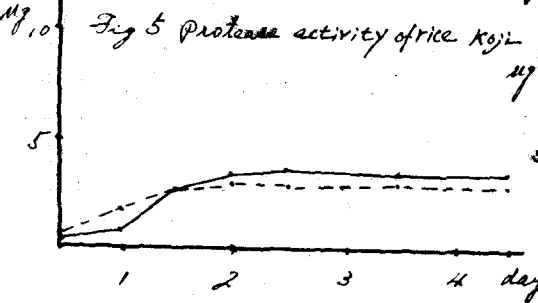


Fig. 7. Riboflavin production in rice Koji

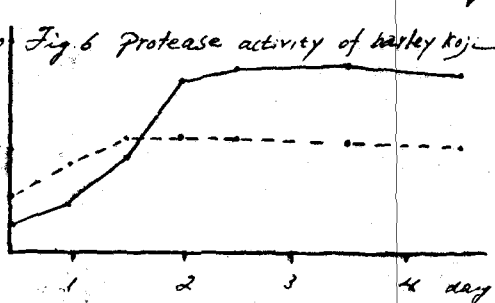


Fig. 8. Riboflavin production in barley Koji

B. Riboflavine 강화된장에 對한 試驗

以上과같은 고-지에 對한 試驗 結果에서 보아 著者 등은 Riboflavine 강화된장의 製造에 使用한 메주로서 보리고-지를 擇하였으며 Riboflavine 生成菌과 *Aspergillus sojae*의 두菌株를 使用하여 各各 보리고-지를 만들고 이 메주를 原料로 하여 製造한 두 種類의 된장에 對하여 그 Riboflavine 含量及 品質을 比較調査하여 第1表와 같은 結果를 얻었다.

이 結果를 보면 Riboflavine 生産性菌을 使用하여 製造한 된장이 그 Riboflavine 含量에 있어서 *Aspergillus sojae*의 그것보다 約 1.5배가 된다. 其他의 된장으로서의 品質은 *Aspergillus sojae*의 그것보다 何等損色이 없다. 오히려 *Aspergillus oryzae*가 糖化力 蛋白質分解力이 強함으로 製造된 된장에 遊離아미노酸과 遊離糖量이 더욱 많아지는 좋은 結果를 보여주고 있다. 이러한點에서 보아 *Aspergillus oryzae* #612라는 Riboflavine 生産菌은 보리고-지를 만들어서 Riboflavine 강화된장을 製造함에 아주 適合한 菌이라고 할수 있을것이다.

結 論

Riboflavine 生産性麴菌變異種-*Aspergillus oryzae* #612를 使用하여 Riboflavine 강화된장의 製造를 試驗하였다. Riboflavine 生産性菌及 *Aspergillus sojae*의 一菌株로 쌀고-지及 보리고-지를 만들어 그 Riboflavine 生成量 糖化及 蛋白質分解力等 된장原料로서의 品質을 調査하였다. Riboflavine 生産性菌으로 만든 보리고-지를 原料로하여 Riboflavine 강화된장을 製造하여 그 品質을 *Aspergillus sojae*의 그것과 比較試驗하였다. 그 結果는 다음과 같다.

1. Riboflavine 生産性菌이나 *Aspergillus sojae*에 있어서나 보리고-지는 쌀고-지에 比하여 Riboflavine 生成量 蛋白質分解力 α-amylase 力이 越等優秀하며 糖化力은 若干 弱하다.

2. 보리고-지에 있어서 Riboflavine 生産性麴菌 *Aspergillus oryzae* #612는 *Aspergillus sojae*의 一菌株보다 Riboflavine 生成량이 1.5배나되고 糖化力及 蛋白質分解力이 越等優秀하다.

3. 보리고-지를 原料로한 Riboflavine 강화된장에 있어서 그 Riboflavine 含量은 5.2γ/g로서 *Aspergillus sojae*로 製造된 된장에 比하여 1.5배나되며 遊離糖及 아미노態窒素의 含量도 後者의 그것에 比하여 많은 良好한 Riboflavine 강화된장임

이 알려졌다.

이 研究는 그 研究費의 一部가 ICA 對充資金에 依한것으로서 이에 深甚한 謝意를 表하는 바입니다.

參考文獻

- (1) 芥田, 伊福及奧田(1955) 兵庫縣立農事試報 **2**, 95
- (2) 芥田, 及伊福(1956) 兵庫縣立農事試報 **3**, 89
- (3) 岡崎(1951) 日農化 **24**, 201
- (4) 木原, 室岡及坂口(1948) 醸工, **26**, 299
- (5) 金子, 坂口及木原(1949) 醸工, **26**, 369
- (6) 金浩植及曹惠鉉(1960) 學術院會誌, **2**, 163
- (7) 金浩植(1956) 서울大學校論文集, **4**, 37
- (8) 金浩植及 曹惠鉉(1960) 韓農化, **1**, 34
- (9) 茂木, 中島, 伊口及吉田(1951) 醸工, **29**, 302
- (10) 茂木, 中島及伊口(1952) 醸工, **30**, 363
- (11) 元永及三浦(1958) 日農化, **32**, 422
- (12) Sandstedt, R. M., kneen, E. 4 Blish, M. J. (1938) Cereal Chem., **16**, 313
- (13) The Association of Vitamin Chemists(1951) method of Vitamin Assay, 170 pp
- (14) 東京大學農學部農藝化學教室(1957) 實驗農藝化學, 597 pp
- (15) Williams, R. R., McGanity, W. J., Combs, G. F. & Kertesz, Z. (1959) J. Nutrition **68**, Suppl. 1, 1~80

SUMMARY

The manufacture of riboflavine fortified Dwen-Jang has been tried with an exceedingly riboflavine productive *Aspergillus oryzae* #612 mutant which has been developed by the authors. Both the rice and barley koji of this mutant and *Aspergillus sojae* have been prepared. Their riboflavine production, saccharifying and protease activities have been compared. The riboflavine fortified Dwen-Jang has been manufactured using the barley koji of riboflavine productive mutant. Their riboflavine content and qualities have been studied comparing with an ordinary Dwen-Jang which has been prepared with the barley koji of *A. sojae* strain. The following results have been obtained.

- (1) The baley koji was superior in riboflavine production and protease activity, inferior

in saccharifying ability than rice koji both with *A. oryzae* #612 and *A. sojae*.

(2) In barley koji, the mutant, *A. oryzae* #612, produces 1.5 times riboflavine than *A. sojae* and shows stronger saccharifying and protease activities than the latter.

(3) The riboflavine fortified Dwen-Jang manufactured contained 5.27/g of riboflavine, about 1.5 times that of *A. sojae*. The higher contents of free sugar and free amino nitrogen have been observed than the ordinary Dwen-Jang manufactured with *A. sojae*.