

汁醬製造에 있어서 纖維素類 分解酵素의 添加效果

大田實業初級大學

任 菊 二

=Abstract=

Effects of Cellulolytic Enzyme on the Geep-Jang Processing

Im, Kook Ee

Daejon Vocational Junior College

Geep-Jang, a kind of soybean paste, was made from vegetables such as egg-plant, green cucumber and green red pepper besides grains, which was fermented at 55~60°C incubator or room temperature for a week.

In order to determine the effect of cellulolytic enzymes addition on the Geep-Jang processing, samples were taken by 0, 24, 48, 72, 96, 120, and 144 hours interval after first stage, chemical composition were measured and its results obtained as follows:

1. Reducing sugar was rapidly increased from twenty to forty hours after first stage.
2. Large contents of reducing sugar at G-5 group might originated from the much quantity of carbohydrate sources and speed up the decomposition of raw materials by cellulolytic enzymes.
3. The different content of reducing sugars between G-1 and G-3 group should stemmed from the addition of enzymes solution and it's differences were very remarkable in the case of classic soybean koji power.
4. The contents of amino-nitrogen was generally more increased than the classic one(G-2, G-4).
5. Fermentation period of Geep-Jang may reduce by addition of cellulolytic enzymes.

I. 緒 論

汁醬의 由來는 李朝時代에 發刊된 閩閩叢書에 記錄되어 있는 것으로 보아서 대단히 오래전부터 製造되어 온 것이나 그 製造方法이 널리 알려져 있지 않은 稀貴한 醬類라 하겠다¹⁾.

現在는 忠清南道 海岸地方과 忠南 公州 禮山 唐津 等地에서 家內的으로 만들어 지고 있으며 그 豊味는 높이 評價되고 있다²⁾.

간장과 된장을 비롯한 이들 醬類가 우리 食生活에 있어서 調味料로서 뿐만아니라 熱量源으로서도 大端히 重要な 位置를 차지하고 있다는 것은 周知의 事實이다.

우리 나라의 醬類 發達過程을 볼때 在來式 製法이 口傳되어 오늘날에도 여러 家庭에서 舊態依然한 方法으로 醬을 담그고 있는 한편 農村에서도 改良式에 依

한 것이 在來式에 依한 것보다 營養的인 면이나 豊味 및 製造工程에서 볼때 優秀하다는 것은 여러 研究者들 에 依해서 밝혀졌다³⁻¹⁰⁾.

醬類의 共通된 重要的 맛은 크게 分類하면 炭水化物의 分解에서 오는 단맛과 蛋白質 分解에서 생기는 구수한 맛 그리고 食鹽에서 오는 짠맛이 調和된 것으로 볼 수 있으나 이 중에서도 단맛과 구수한 맛이 더욱 重要視 되는 것이다¹¹⁾.

從來의 醬類는 그 原料가 主로 穀類에 依在 하였고 改良式에 依한 製法이라 하더라도 常溫에서 熟成시키는 것이므로 原料의 分解에 있어서 重要的 作用을 하는 酵素인 amylases와 proteases가 最適狀態에서 作用할 수 없었으며 따라서 醬類熟成에 오랜 時日이 걸리며 原料의 分解도 느리고 不充分한 것이다.

그러므로 從來의 改良法이라 하더라도 原料面에서나 製法面에서 볼때 改良의 餘地가 있을 것으로 生覺된다.

本人은 이와 같은 點에 着案하여 一部地方에서만 製造되고 있는 優秀한 醬類인 汁醬을 科學的으로 究明하고 또한 從來의 醬類製造에서 別로 作用되지 않았던 纖維素類 分解酵素를 添加하므로써 原料의 分解를 促進 시키고져 한 것이다.

汁醬은 우리 나라의 農村 어느 곳에서나 製造되고 있는 堆肥의 腐敗熱을 利用하여 高溫醱酵를 시킬 수 있는 것으로서 amylases 나 proteases 의 作用을 促進시켜서 熟成期間을 短縮시키고 原料面에서도 穀類를 節約하고 손쉽게 求할 수 있는 가지, 오이, 고추와 같은 野菜類를 利用하게 되므로 經濟的일 뿐 아니라 맛이나 風味面에서 볼때 다른 醬類보다 優秀한 것으로 生覺된다.

前記한 바와 같이 醬類의 맛은 단맛 구수한 맛이 重要的 것이며 이들 맛은 還元糖이나 amino acid 의 맛으로서 醬類 原料의 分解에서 由來되는 것이다.

이와 같은 成分들은 細胞膜에 둘러 쌓여 있으므로 細胞膜의 酵素的 分解는 그 內容物의 分解溶出을 增加시킨다.

本人은 aspergillus niger 가 分泌하는 纖維素類 分解酵素를 粗精製하여 汁實製造에 利用하고 이 酵素에 의한 分解過程을 實驗하였다.

本 實驗에서는 高溫(55°~60°C; 堆肥가 腐敗할때 中心部의 溫度)에서 實驗室의으로 汁醬을 製造하고 一般成分을 分析하였으나 앞으로 特殊成分의 分析과 大量生産 및 貯藏性에 對한 研究가 더 必要하다고 본다.

II. 試驗材料 및 方法

1. 試驗材料

1) 汁醬의 담금법

表 1에서 表示한 바와 같이 現地調査한 담금법을 綜合하고 이를 平均한 담금법을 使用하였다.

2) 原料의 處理 및 담금

改良式 콩 고-지(koji)는 증강한 콩에 麴菌을 입혀서 콩 고-지를 만드는 一般法에 依해서 製麴한 다음 粉碎하여 改良式 메주가루로 하였으며 여기에 食鹽(NaCl), 간장, 고추가루를 잘 混合하여 常溫까지 냉각한 것에 넣고 攪고루 섞었다.

한편 가지나 오이는 잘 洗滌해서 水分을 없게하여 2~4等分 했으며 퓌트추는 洗滌後 表面의 水分을 없게 하고 꼭지가 있는 것을 그대로 使用하였다.

前記한 混合물을 chopper 로 잘 磨碎한 후 담겼다.

담금 후 vinyl 로 密封하고 뚜껑을 덮어서 R區는 室溫에서 G區는 55~60°C 의 incubator 에서 熟成시켰다.

Table 1. Content of raw materials for Geep-Jang processing

materials	group	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
improved soybean powder		0.5 L		0.5 L		
classic soybean powder			0.5 L		0.5 L	
cellulolytic enzyme solution				0.25 L	0.25 L	0.25 L
polished rice		1.0 L	1.0 L	1.0 L	1.0 L	
egg plant		250g	250g	250g	250g	
green red pepper		250g	250g	250g	250g	
salt		0.4 L	0.4 L	0.65 L	0.65 L	0.4 L
soy sauce		0.25 L	0.25 L			
green cucumber		150g	150g	150g	150g	
red pepper powder		0.2 L	0.2 L	0.2 L	0.2 L	
rice koji						1 L
soy bean						1 L

R區의 담금 比率는 表 1에 表示한 G區(1~5)와 同一하게 하였다.

3) 酵素溶液의 粗精製

纖維素類 分解酵素의 力價가 강한 菌株(aspergillus niger)로서 240g에 물 2l을 넣고 waring blender 로 濾過하고 濾液의 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 의 濃도가 0.5%되게 調節하고 잘 混合한 다음 냉장고에서(3~5°C) 2時間 放置한 다음 遠心分離하여(3,500 rpm에서 10分間) 上騰液을 $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ 로서 0.3포화 시켜서 냉장고에서 하룻 밤 放置하였다.

다시 遠心分離한 후 上騰液을 $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ 로 0.7포화 시켜서 냉장고에서 하룻 밤 放置한 후 遠心分離하고 沈澱物을 물로 적당히 稀釋하여 粗精製하여 酵素原液으로 使用하였다.

2. 試驗方法

1) 實驗區 設定

G-1은 改良式 메주가루를 使用하였고 G-2는 在來式 메주가루를 使用했으며 G-3는 改良式 메주가루와 酵素液을 使用하였고 G-4는 在來式 메주가루와 酵素液을 使用하였고 G-5에서는 改良式 된장의 製法에다 酵素原液만을 添加하였다.

2) 試驗材料

高溫에서 당근 各區에서는 0, 24, 48, 72, 96, 120, 144時間마다 試料를 採取하였고 室溫에 당근 R區는 144時間 되었을 때 試料를 採取하여 各各 petridish 에 넣어 냉장고의 freezer 에 保管하면서 試料로 使用하였다.

Table 2. Chemical composition of different Geep Jang

constituents sample No.	moisture (%)	solid matter (%)	crude protein (%)	reducing sugar (%)	crude fat (%)	crude ash (%)	salt (%)	total acid (%)	Amino nitrogen (%)	crude fiber (%)
*1 *2 *3										
G-1-0	63.26	36.74	6.27	5.72	1.411	7.98	8.16	0.447	0.139	1.102
G-1-1	65.89	34.11	6.23	11.90	—	7.10	7.07	0.716	0.174	—
G-1-2	66.12	33.88	6.21	14.06	—	7.32	—	7.706	0.261	—
G-1-3	66.78	33.22	6.20	14.37	—	7.41	—	0.894	0.278	—
G-1-4	67.63	32.37	6.20	15.45	—	7.37	—	0.805	0.313	—
G-1-5	67.71	32.29	6.19	16.38	—	7.88	—	0.805	0.487	—
G-1-6	67.74	32.26	6.18	15.61	1.038	7.18	—	0.894	0.295	1.09
G-2-0	63.34	36.66	5.72	1.70	1.171	7.09	6.27	0.358	0.209	1.21
G-2-1	64.37	35.63	5.65	4.02	—	6.55	6.70	0.537	0.239	—
G-2-2	64.69	35.31	5.64	4.79	—	7.16	—	0.358	0.278	—
G-2-3	65.19	34.81	5.63	6.80	—	6.94	—	0.537	0.226	—
G-2-4	65.24	34.76	5.68	5.87	—	6.91	—	0.447	0.296	—
G-2-5	65.36	34.64	5.65	6.49	—	6.96	—	0.447	0.348	—
G-2-6	65.59	34.41	5.63	6.17	—	7.00	—	0.447	0.261	1.01
G-3-0	64.18	35.82	5.86	7.26	1.530	8.26	7.83	0.358	0.087	1.306
G-3-1	65.02	34.98	5.75	13.75	—	8.12	7.31	0.537	0.191	—
G-3-2	65.42	34.58	5.68	15.14	—	7.89	—	0.716	0.243	—
G-3-3	65.64	34.36	5.69	17.77	—	8.07	—	0.716	0.226	—
G-3-4	66.53	33.47	5.66	16.53	—	8.26	—	0.626	0.365	—
G-3-5	66.59	33.41	5.68	17.77	—	8.22	—	0.716	0.400	—
G-3-6	66.71	33.29	5.64	15.45	1.816	8.21	—	0.716	0.278	0.976
G-4-0	64.08	35.92	5.42	2.47	1.263	8.54	8.32	0.268	0.122	1.363
G-4-1	64.87	35.13	5.40	6.64	—	8.35	7.92	0.447	0.226	—
G-4-2	65.09	34.91	5.58	9.58	—	8.60	—	0.447	0.226	—
G-4-3	65.40	34.60	5.30	12.98	1	8.34	—	0.537	0.156	—
G-4-4	65.71	34.29	5.28	10.20	—	8.55	—	0.447	3.330	—
G-4-5	66.23	33.77	5.28	11.59	—	8.43	—	0.794	0.469	—
G-4-6	66.65	33.35	5.28	11.74	1.139	8.91	—	0.637	0.243	0.99
G-5-0	49.84	50.16	12.47	6.34	1.395	12.40	7.46	0.894	0.209	1.628
G-5-1	51.12	48.88	12.31	17.31	—	11.84	—	0.984	0.313	—
G-5-2	51.28	48.72	12.02	18.20	—	12.05	—	1.163	0.330	—
G-5-3	51.74	48.26	11.47	18.54	—	12.20	—	1.252	0.313	—
G-5-4	51.81	48.19	11.36	17.62	—	12.13	—	1.252	0.452	—
G-5-5	51.94	48.06	11.36	18.39	0	12.31	—	0.894	0.400	—
G-5-6	52.16	47.84	11.35	17.30	1.640	12.42	—	1.431	0.382	1.087
*4 *5										
R-1-6	69.64	30.36	6.89	10.51	1.441	6.53	—	0.537	0.226	0.917
R-2-6	65.85	34.15	8.39	5.56	1.172	7.17	—	0.492	0.209	1.071
R-3-6	66.90	33.10	6.15	13.29	1.550	7.97	—	0.537	0.209	1.217
R-4-6	66.66	33.34	5.52	7.72	1.182	8.33	—	0.447	0.191	1.108
R-5-6	53.30	46.70	9.78	16.38	1.640	11.64	—	0.805	0.296	1.326

*1. Fermented at 55~60°C; 2. Sample Number. 3. Fermentation Period(days),
4. Fermented at room temp. 5. Sample number of G-group

다.

3) 一般成分 分析

(1) 水分(moisture)

Freezer에 保管하였던 試料를 mortar內에서 다시 磨碎하고 5~10g를 取하여 70~80°C에서 예비 乾燥 後 常法에 따라서 水分을 定量하였다.

(2) 固形物

試料에서 水分을 減한 量으로 表示하였다.

(3) 粗蛋白質

試料 約 2g를 秤量하여 Kjeldahl法¹³⁾에 의하여 定 量하였다.

(4) 糖分

試料 10g를 取하고 約 170ml의 물을 加하여 攪拌 추출한 후 濾過하고 증류수 250ml로 채운 다음 이 중 에서 5ml를 取하여 Somogyi變法으로 定量하고 glu- cose의 量으로 表示하였다.

(5) 粗脂肪

試料 5g를 取하여 soxhlet extractor에 의하여 定 量 하였다.

(6) 粗灰分

試料 2g를 一般法에 의하여 定量하였다.

(7) 食 鹽

試料 10g를 約 170ml의 증류수로 浸出하고 濾過 洗滌한 후 浸出液과 洗滌液을 合하여 250ml로 채우 고 그 중에서 100ml를 取하여 물로 適當히 稀釋한 후 2% K₂CrO₄를 指示藥으로 하여 N/50 AgNO₃로 滴定 하였다¹⁴⁾.

(8) 總 酸

(7)의 濾液 25ml를 取하여 N/10-NaOH로 滴定하 고 0.009를 곱하여 乳酸의 量으로서 算出하여 表示하 였다.

(9) Amino-Nitrogen

(7)의 濾液 50ml에 對하여 Form의 法으로¹³⁾ 定 量 하였다.

(10) 粗纖維

試料 5g를 正確히 秤取한 후 A.O.A.C法^{13,14)}으로 定 量하였다.

III. 實驗結果 및 考察

實驗室으로 製造한 汁醬의 一般成分을 分析한 結 果는 表 2와 같다.

또한 G-1, G-2, G-3, G-4, G-5의 糖分, Amino-Nitrogen, 總酸의 消長 關係를 圖表로 表示한

(168)

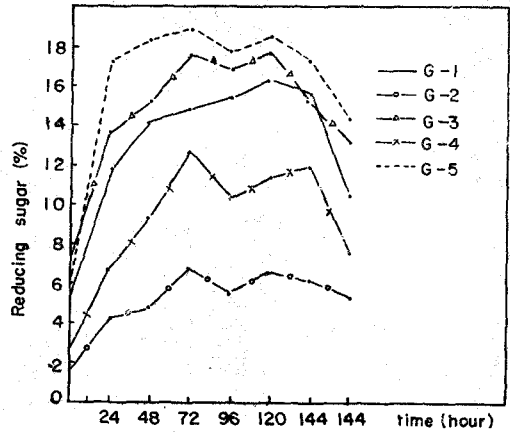


Fig. 1. Comparison of reducing sugar.
G-1: improved soybean koji powder(ISKP)
G-2: classic soybean koji powder(CSKP)
G-3: ISKP+cellulolytic enzyme solution(CES)
G-4: CSKP+CES
G-5: improved rice koji+CES(IRK)

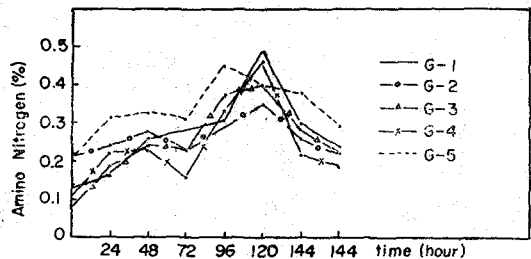


Fig. 2. Variation of amino-nitrogen.
G-1: ISKP
G-2: CSKP
G-3: ISKP+CES
G-4: CSKP+CES
G-5: IRK+CES

것은 Fig 1, 2, 3과 같다.

水分은 各區가 점차적으로 增加하였으며 이와 같은 傾向은 55~66°C의 高溫에서는 各 酵素의 分解作用이 旺盛하였기 때문이며 蛋白質은 담금 후 약간 減少하였 으나 큰 變化는 없었다. 糖分은 담금 후 20~40時間 후에 急激히 增加하였으며 G-5에서 糖分의 量이 제일 많았던 것은 이 區가 改良式 된장 的 담금 比率로 보아서 炭水化物源이 많았을 뿐 아니라 纖維素類 分解

랐다. 이와 같은 傾向은 酵素液을 添加하므로써 더욱 顯著하게 되었다.

IV. 摘 要

汁醬을 穀類 以外에 가지, 오이, 고추와 같은 野菜類를 原料로 하여 高溫(55~60°C)과 室溫에서 約一週 日內 醱酵熟成 시키면서 熟成中 一般成分의 變化를 測定하였고 纖維素類 分解酵素의 添加에 依한 原料分解 促進關係를 實驗한 結果는 다음과 같다.

1) 糖分은 各 區가 담금 후 20~40時間 後에 急激히 增加하였다.

2) G-5에서 糖分이 제일 많았던 것은 炭水化物源이 많았고 纖維素類 分解酵素에 依한 糖分生成이 促進된 것이라고 볼 수 있다.

3) G-1과 G-3의 糖分生成量의 差異는 酵素液 添加의 有無에서 온 것이라고 볼 수 있으며 在來式 메주 가루를 使用하였을 때는 이 差異가 더욱 顯著하였다.

4) Amno-Nitrogen은 酵素液을 添加한 區가 對照區보다 大體의으로 많았다.

5) 纖維素類分解酵素를 添加하면 醬類 熟成期間을 短縮시킬 수 있다.

參 考 文 獻

- 1) 閩閩叢書, 醬類編: 李朝時代刊, 1881.
- 2) 趙漢玉: "汁醬製造中の 生化學的 變化에 對한 研究". 忠南大學校論文集, 4:123, 1965.
- 3) T. Yoko, Tsuka.: 日本農藝化學會誌, 23:260, 1949.
- 4) 農民叢書, 農民의 生活改善, 日本: 1960.
- 5) 金活植, 李瑞來: 콩 Koji 보리 Koji 製造中の 生化學的 變化", 서울大學校論文集, 生農系, 9, 1959.
- 6) 金活植, 李瑞來, 趙漢玉: "콩 Koji 보리 Koji에서 原料配合에 依한 酵素力價의 增産에 關한 實驗", 農化學會誌 12:23, 1961.
- 7) 金鋪揮, 金載勳: "原料配合를 달리한 Koji 製造中の 酵素力價 및 成分變化에 關한 研究". 農化學會誌, 4:17, 1963.
- 8) 張智鉉: "韓國 간장의 담금중의 化學的 變化 및 담금 期間에 對하여", 農化學會誌, 6:8, 1965.
- 9) 金載勳, 趙武濟, 金尙淳: "메주 製造改善에 關한 研究". 農化學會誌, 11:35, 1969.

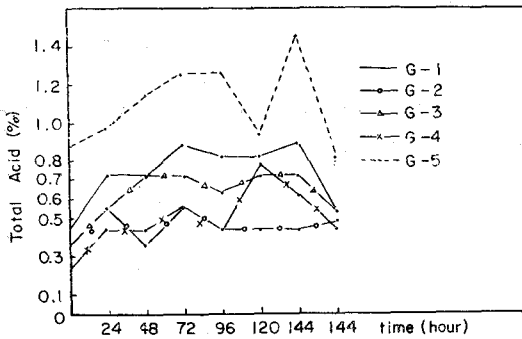


Fig. 3. Variation of total acid.

- G-1: ISKP
- G-2: CSKP
- G-3: ISKP+CES
- G-4: CSKP+CES
- G-5: IRK+CES

酵素의 作用으로 糖分生成이 促進된 것이라고 생각된다.

G-1과 G-3의 糖分 生成量의 差異는 酵素溶液添加의 有無에서 온 것이라고 生覺되며 酵素液을 添加한 G-3區가 糖分의 生成量이 훨씬 많았다.

G-2와 G-4는 在來式 메주가루를 使用하였고 酵素液 添加에 依한 糖分의 生成量 差異를 나타낸 것으로 改良式 메주가루를 使用하였을 때는 酵素液의 作用效果가 더욱 컸다는 것을 알 수 있다.

纖維素類 分解酵素를 添加한 區(G-3, G-4, G-5)가 全般的으로 糖分의 生成量이 많았으며 이와 같은 現象을 醬類의 熟成期間을 短縮할 수 있다는 點을 나타낸 것이라고 생각된다. 總酸에 있어서는 全體的으로 增加하다가 減少하는 傾向이며 酵素液을 使用한 區에서 그 差異가 顯著하였다.

그리고 熟成期間에 總酸의 量이 減少한 것은 酸과 alcohol類가 作用하여 芳香性 物質이 生成된 것이고 이것이 汁醬의 固有한 風味를 나타내게 된 것이라고 생각된다.

Amino-Nitrogen은 酵素液을 添加하고 蛋白質源이 가장 많은 G-5에서 제일 많았으며 一般的으로 酵素液을 添加한 區가 對照區보다 Amino-Nitrogen의 生成量이 많았다.

以上の 結果를 볼때 高溫에서 熟成시키는 것이 常溫에서 熟成시키는 境遇보다 原料의 分解가 大端히 晚

- 10) 張智鉉：“저장간장의 生化學的 研究”. 農化學會誌, 9:9, 1968.
- 11) 趙漢玉：“汁醬製造에 있어서 醬類粕 利用에 對한 研究”, 忠南大學校論文集, 6:137, 1967.
- 12) 趙漢玉, 이흥식, 김희창：“農産物 加工에 있어서 纖維素 分解酵素의 利用에 關한 研究”. 研究연보, 원자력청 방사선 농학연구소, 4:473, 1968.
- 13) 東京大學 農學部 農藝化學 教室編, 實驗農藝化學, 上下別卷, 日本:1969.
- 14) 上田正一：釀造分析法, 日本 1969.
- 15) Colowik, S.P. and Kaplan, N.O.: *Method in Enzymology*, Vol. III (Academy press) p. 469, 1957.
- 16) Yoshi, H. and Inshara, A.: *J. Fermentation Technology, Japan*, 39:110, 1959.
- 17) Inoue, T.J.: *Fermentation Technology, Japan*, 35:234, 1959.