

澱粉質 原料를 달리한 고추장의 釀造 第 1 報. 製麴過程중의 一般成分과 酵素力

李澤守 · 趙漢玉* · 金哲秀 · 金鍾君*

샘표食品(株)研究室, 世宗大學*

(1980년 7월 20일 수리)

The Brewing of Kochuzang (Red Pepper Paste) from Different Starch Sources

Part I. Proximate Component and Enzyme Activity during Koji Preparation

Taik-Soo Lee. Han-Ok Cho*, Chul-Soo Kim. and Jong-Goon Kim*

Lab. of Sampo Foods Ind. Co., Ltd., King Sejong University*, Seoul, Korea

Abstract

Kojis were prepared from the different starch raw materials such as glutinous rice, barley rice, wheat flour and sweet potato, and were tested in an effort to reduce production cost and to improve quality of Kochuzang (red pepper paste). During the starting period of Koji preparation, there were less significant changes in pH; however, pH decreased somehow in the case of sweet potato, whereas it increased for the other Kojis. In general, the highest acidity was obtained after 72 hours of Koji preparation.

Total nitrogen, soluble nitrogen and amino-nitrogen content increased in order of wheat flour, barley rice, and glutinous rice; Kojis they were markedly produced between 72 and 96 hours of Koji preparation. The maximum amount of reducing sugar was observed between 48 and 72 hours of Koji preparation during this period the reducing sugar content varied widely depending on starch source. Sweet potato Koji produced the highest level of ethyl alcohol content after 72 hours of Koji preparation; for the other Koji the same trends were observed after 24 hours. The starch liquefying activities have reached the highest level after 96 hours and for glutinous rice and barley rice; however, they kept on increasing until 120 hours for wheat flour and sweet potato. Koji Starch liquefying and saccharogenic amylase activities tended to increase in order of sweet potato, glutinous rice, barley rice and wheat flour. Kojis Various protease activities were measured during the Koji preparation, and they increased in order of alkali, neutral and acidic protease.

緒 論

고추장은 우리나라 고유의 독특한調味食品인 동시에嗜好食品으로서 고래로부터各家庭에서 주부들에 의하여小規模로 자가제조되어 왔으며 근래에는改良方法으로國內의各醬類工場에서工業的인規模로製造되고있다. 고추장은 그製造過程중에澱粉分解로 생성되는糖分的 단맛과蛋白質分解로生成되는아미노산의 구수한 맛, 고추가루의 매운맛, 소금의 짠맛 등이 잘調和된醱酵食品으로서, 그製造原理는 담금후麴이나, 메주 중에 번식한麴菌과細菌類등이 생성하는protease, amylase, cellulase 등의酵素作用에 의하여原料중의蛋白質과澱粉質이 아미노산과糖分으로 분해되어 각종 맛이 생성되고 더욱熟成過程중에 고추장에生育하는耐鹽性酵母와 젖산균의醱酵作用으로香氣와風味, 색이醸成되어 고추장의 숙성이 진행되는 것이다. 고추장은製造原料및配合比率에 의하여 맛, 향기, 색등 고추장品質이 상이한데 일반적으로 고추장原料는蛋白質原料로서 콩 또는 메주가루,澱粉質原料로서 찹쌀, 보리쌀등이 고추가루, 식염, 물과 함께 사용되고 있으나 근래에는 밀가루, 쌀, 고구마, 옥수수 가루등의澱粉質原料 이용도 검토되고 있는 실정이다. 고추장醸造에 있어서原料選定및製麴管理는 담금후 고추장品質의 우열을 지배하는 중요한 과정으로 특히製麴過程중에는麴菌以外的他微生物의混入을 가급적 억제하여麴의酵素力을強化하고優良한香味生成을 도모하여야 한다. 또한 담금후의醸造過程 중에는 각종 맛을 내는protease와 amylase 등의酵素生産은 물론 고추장의優良한香氣와風味를 생성시키는有用酵母나 젖산균의生育환경을 조성하여 줌으로서熟成期間이短縮되풀고 동시에優良한 고추장의製造가 가능한 것이다. 그러나 고추장에 관한研究는 아직 미비한 상태로서 주로成分¹⁻⁶⁾,貯藏⁷⁾,原料代替⁸⁻⁹⁾,微生物¹⁰⁻¹⁴⁾ 및酵素分野¹⁵⁻¹⁶⁾에 관한 단편적인 연구와特許가 있으나原料,製麴, 담금및熟成과정을 통한體系的인 고추장의醸造에 관한綜合的인研究는 거의 없다. 따라서著者등은原料의選定 및 경제성,配合比率, 제국조건등을 검토하여 맛,香氣, 색度등 고추장의品質을改善할 目的으로本研究에 착수하였으며 그 일단제로 몇가지 대표적인 담금원료로 찹쌀, 보리쌀, 밀가루, 고구마 등의澱粉質原

料를選定하여製麴및 고추장 담금을 행한후製麴및 고추장熟成過程중酵素力, microflora, 일반 성분, 특수성분, 관능검사등을 비교 연구하였다. 그 제 1 보로서製麴過程중의酵素力, 一般成分에 대하여 연구한 결과를 보고한다.

材料 및 方法

1. 試料의 調製

(1) 製麴材料

찹쌀 : 1978年度産 統一찹쌀, 보리쌀 : 1978年度産 보리쌀, 밀가루 : 1978年度産 동아종합 산업 제 2 등품중력분, 고구마 : 1979年度産 시판 고구마.

참고로 使用原料의 몇가지 성분을 표시하면 Table 1과 같다.

Table 1. The chemical component of raw materials.

	Total nitrogen (%)	Total sugar (%)	Crude fat (%)	Moisture (%)
Glutinous rice	1.29	73.36	1.12	9.66
Barley rice	1.70	69.65	2.0	7.97
Wheat flour	1.98	67.71	1.28	7.71
Sweet potato	0.21	24.25	0.29	67.93

(2) 使用菌株

研究室에 보관중인 된장, 고추장製造用의 *Asp. oryzae* B(amylase 活性優秀菌株)의 菌株를 使用하였다.

(3) 製麴箱子

Stainless steel製 有蓋箱子(34.5cm×22.5cm×5.9cm)¹⁴⁾로서 箱子中間部에 stainless steel製 網(그물間隔 1mm)을 걸침

(4) 種麴

原料밀쌀에 50%의 물을添加하여 混合하고 30分間 放置한후 300g을 stainless steel製 有蓋箱子에 담아 蒸煮罐에서 1.8kg/cm²로 50分間 蒸煮하고 冷却한 다음 flask에 培養한 *Asp. oryzae* B 菌株의 種菌을 0.5%씩 接種하여 48時間까지는 약 27°C의 培養室에서 培養하고 그후는 20±2°C의 培養室에서 72時間 培養함으로서 총 120時間 培養된 種麴을 製麴用으로 使用하였다.

(5) 原料處理 및 製麴

찹쌀麴및 보리쌀麴은 찹쌀과 보리쌀을 각각 별도로 一定量씩 칭량하여 상온에서 약 1時間30分

정도 완전히 물에 浸漬시킨후 1時間정도 물빼기를 하여 stainless steel製의 製麴箱子에 약 300g씩 넣어 균일하게 하였다. 밀가루麴은 밀가루 일정량에 대하여 약 35%(V/V)의 물을 加하여 잘 반죽하고 stainless steel製 製麴箱子에 담았다. 고구마麴은 stainless steel製 칼을 使用하여 고구마의 껍질을 제거한후 0.3×0.3×1cm 程度의 크기로 절단하여 加水하지않고 그대로 製麴箱子에 담았다. 製麴箱子에 담은 各 시험原料는 뚜껑을 덮은후 蒸煮罐에 넣고 1.7~2.0kg/cm²에서 40分間 蒸煮한後 30°C 程度로 冷却하여 *Asp. oryzae* B의 菌株을 使用하여 만든 種麴을 約 0.5%씩 接種하여 뚜껑을 덮은채로 27±1°C의 培養室에서 5일간 培養 製麴하였다.

2. 酵素力 測定

(1) 酵素液의 調製 및 力價表示

참쌀麴, 보리쌀麴, 밀가루麴, 고구마麴을 各 各 경시적으로 10g씩 取하고 蒸溜水를 加하여 100 ml로 한後 室溫에서 1時間 진탕抽出하여 濾過한 濾液을 酵素液으로 하였다. 酵素力價는 다음과같은 方法으로 測定된 反應液의 測定值에 酵素稀釋 倍率를 곱한後 原液 1ml當의 力價로 換算表示하였다(단 麴의 乾物換算은 하지않았다.)

(2) Protease activity

Anson, 萩原變法¹⁷⁻¹⁹⁾에 의하여 0.6% casein을 基質로 30°C에서 10分間의 反應條件으로 pH3.0, pH7.2, pH9.0(便宜上 酸性中性, 알칼리性 protease로함)로 區別하여 protease 活性을 測定하였다. protease 力價는 反應液을 Hitachi spectrophotometer model-101을 使用하여 660nm에서 흡광도를 測定하고 Blank值를 뺀 酵素作用液의 O.D 值를 別途로 作成한 標準曲線²⁰⁾에서 tyrosine($\mu\text{g}/\text{ml}$)으로 換算하여 力價단위로 表示하였다.

(3) Liquefying amylase activity

Blue value²¹⁾의 變法인 片倉等²²⁾의 方法에 의하여 1% 可溶性澱粉液을 基質 (pH 5.2)로 40°C에서 30分間 反應時 酵素液 1ml가 나타내는 660 nm의 O.D值(blank - 試料)의 차를 原液 1ml當으로 환산, 液化力價의 單位로 表示하였다.

(4) Saccharogenic amylase activity

芳賀等²³⁾의 方法에 準하여 2% 澱粉溶液을 基質(pH 4.4)로 30°C에서 1時間 反應시켜 力價를 測定하였다. 力價의 單位는 30°C에서 1時間 反應시 酵素液 1ml가 生成하는 glucose의 mg數(試料-blank)를 saccharogenic amylase activity로 表

示하였다.

麴中の 水分, 總窒素, 水溶性窒素, amino態窒素, 還元糖, ethyl alcohol, pH, 適定酸度等의 分析은 基準味噌分析法²⁴⁾ 및 基準 醬油 分析法²⁵⁾에 의하여 測定하였다.

結果 및 考察

1. 製麴過程中的 溫度變化

製麴過程中的 品溫 및 室溫의 變化를 經時的으로 測定한 結果는 Table 2와 같다.

Table 2. Changes of temperature during the preparation of Koji.

Time (hrs.)	Koji Temp.(°C)				Room temp. (°C)
	glutinous rice	barley	wheat flour	sweet potato	
0	33	32	34.5	36	27
12	30.5	32	37	32	27
24	35	38	44	36	29.5
36	32	36	40	30	24
48	33	34	36	32	27
60	34	37	40	32	28
72	33	35	39	33	28.5
84	30	32	35	30	26.8
96	32	34.5	37	33	28
108	32	34	36	32.5	27
120	31	34.2	36.5	32.5	27.5

Table 2의 結果와 같이 製麴過程中的 品溫은 入麴후 24時間 經에 35~44°C로서 가장 높았고 이후 다소 低下하였으나 製麴 60時間頃에 다시 各 試驗區의 品溫은 上昇되어 約 32~40°C의 分布를 보였다. 그러나 製麴後期에도 品溫은 36.5°C의 범위를 나타내어 급격한 品溫의 低下는 일어나지 않았다. 이것은 李¹⁴⁾의 報告와같이 有蓋製麴으로 熱의 發散이 더디기 때문이다. 한편 各 原料製麴別의 品溫을 비교하여 보면 入麴後製麴 12時間頃까지는 各區의 品溫의 差異는 일정한 傾向을 찾아볼수 없었으나 24時間 이후는 밀가루 麴이 가장 品溫이 높았으며 그다음이 보리쌀麴이나, 참쌀麴과 고구마麴은 品溫이 다소 낮은편이었다. 麴菌은 孢子가 發芽할때 呼吸熱로 인하여 品溫이 상승하는데 本實驗에서 麴의 原料基質에 따라 品溫은 相異한 것으로 나타났다. 그 이유는 불분명하나 麴菌의 生育狀態가 原料의 種類, α 化度, 原料

粒子 및 表面積 등에 따라 상이하기 때문인 것으로 고려된다. 일반적으로 麴蓋式醬類麴을 製造할 때 品溫 經過는 麴菌의 生育期인 入麴 후 18時間 經過 時의 品溫을 38°C以下로 유지한 뒤 菌絲의 번식기인 24時間경에는 38~42°C를 最高로 하여 孢子形成期에는 더욱 低溫인 30~34°C로 品溫을 지속하는 것이 이상적인 溫度管理로 報告²⁶⁾되어 있는데 本 實驗에서는 밀가루 麴이 이들의 보고에 비하여 다소 品溫이 높았을 뿐 대체로 비슷한 경향으로서 試驗區 모두 正常的인 溫度管理가 行하여 진 것으로 고려된다.

2. 製麴過程中的 pH 및 滴定酸度

製麴過程中的 各 麴의 pH 및 滴定酸도를 經時的으로 測定한 結果는 Table 3과 같다.

Table 3. Changes of pH and acidity during the preparation of Koji.

	Time (hrs.)	Koji			
		glutinous rice	barley	wheat flour	sweet potato
pH	0	6.75	5.72	5.28	5.68
	24	5.21	5.58	5.9	6.02
	48	5.31	4.88	6.21	5.22
	72	5.62	5.97	5.86	4.56
	96	6.08	6.63	6.41	4.59
	120	6.56	6.65	7.22	5.07
Acidity	0	0.17	1.12	0.62	1.738
	24	1.305	1.69	1.86	1.25
	48	1.5	1.6	2.4	1.95
	72	1.9	2.7	4.65	4.2
	96	1.4	2.1	3.2	3.5
	120	1.98	1.55	3.9	3.4

製麴中的 pH는 酵素活性 특히 酸性, 中性, 알칼리性 protease의 生産에 영향을 미치는 因子로서 本 實驗에서 Table 3의 結果와 같이 入麴直後 pH는 밀가루 麴은 5.28, 찹쌀 麴 6.75, 보리 6.75, 고구마 麴 5.68이던 것이 製麴 24時間경에 5.21~6.02범위로 麴에 따라 차이를 보이면서 製麴 48時間경에 試驗區 모두 pH는 5.4以下로 低下되었다. 그러나 製麴 72時間후에는 고구마 麴을 제외한 밀가루 麴, 보리 6.21, 찹쌀 麴의 pH는 上昇하여 製麴 120時間경에 pH 6.56~7.22의 범위로 나타났으나 3試驗區의 pH 差異는 현저하지 않았다. 고구마 麴은 대체로 低下하는 경향을 보여 製麴 120

時間경의 pH는 5.0 정도였다. 된장용 쌀 麴의 pH는 24時間배양후에 4.4 정도이나, 40時間배양후에는 pH 5.4 정도로 變化하였다고 報告²⁷⁾된 바 있고 간장용 脫脂大豆 및 小麥 麴을 培養始發의 pH가 대체로 一定하여 pH 6.0 부근의 미산성이나 終了期에는 pH 4.6~5.0이라고 報告²⁸⁾된 바 있는데 本 實驗에서의 pH는 고구마 麴을 제외하고는 이들의 報告에 비하여 높은 경향이였다. 한편 製麴 당초의 pH는 原料自體의 pH로서 큰 變化를 보이지 않았으나 製麴의 進行과 麴原料의 種類에 의하여 pH가 相異한 이유는 麴菌의 生育과 더불어 麴中에 生育하는 乳酸菌이나 生酸菌等 microflora의 증식현황이 原料基質에 따라 相異하기 때문이라고 생각된다. 滴定酸도는 製麴期間의 經過에 따라 試驗區 모두 增加現象을 나타내어 72時間頃에 最高值를 나타낸 후 대체로 감소하는 경향을 보였다. 最高值時의 滴定酸도는 밀가루 麴과 고구마 麴이 높았고 찹쌀 麴은 가장 낮았다. 한편 本 實驗에서 滴定酸도는 麴의 pH가 높은 製麴初期에는 대체로 滴定酸도는 낮은 이었으나 pH 低下와 더불어 滴定酸도가 增加되었으며 製麴後期는 pH 上昇과 더불어 滴定酸도는 감소하는 現象을 나타내었는데 이는 대체로 李等¹³⁾ 및 李¹⁴⁾의 報告와 부합된다.

3. 製麴過程中的 一般成分

製麴過程中的 水分, 總窒素, 水溶性窒素, 아미노態窒素, 還元糖, 알콜含量등을 測定한 結果는 Table 4와 같다.

Table 4의 結果와 같이 製麴過程中的 水分含量은 고구마 麴을 제외한 3試驗區는 약 30~40% 정도의 범위에서 시험구에 따라 경시적으로 不規則的인 增減現象을 나타내었다. 고구마 麴은 65~68% 정도로 水分含量이 상당히 높았는데 이것은 加水하지 않은 原料고구마 自體의 水分含量이 높기 때문이다. 또 시험구 모두 有蓋製麴으로 製麴후 반기에도 水分含量의 急激한 低下現象은 일어나지 않았다. 總窒素含量은 밀가루 麴, 보리 6.21, 찹쌀 麴, 고구마 麴의 순으로 含量이 높았고 製麴期間의 經過에 따라 고구마 麴을 除外한 3試驗區는 製麴 72~96時間頃까지 多少增加하는 現象을 나타내었다. 이것은 製麴期間의 經過에 수반하는 麴菌孢子中의 蛋白成分이 麴으로 이행된 것으로 생각된다. 그러나 水分含量을 감안하면 總窒素含量은 큰 增加가 없는 것으로 생각된다. 原料에 따라 總窒素含量이 差異를 보인것은 製麴過程中的 總窒素含量의 變化가 아니고 原料自體의 總窒素含量

Table 4. Changes of chemical component during the preparation of Koji.

Composition	Koji	Time(hrs)					
		0	24	48	72	96	120
Moisture (%)	glutinous rice	35.13	36.91	37.18	33.81	30.68	33.40
	barley	39.98	37.45	36.74	29.94	30.83	35.95
	wheat flour	32.72	35.81	32.19	32.24	25.50	43.47
	sweet potato	65.51	65.45	67.39	67.91	66.22	68.23
Total Nitrogen(%)	glutinous rice	0.82	0.86	0.92	1.11	1.05	1.00
	barley	0.99	1.05	1.14	1.27	1.55	1.48
	wheat flour	1.34	1.35	1.43	1.70	1.77	1.61
	sweet potato	0.26	0.21	0.26	0.20	0.29	0.46
Soluble Nitrogen (mg%)	glutinous rice	12	15	15	23	21	18
	barley	9	6	7	22	26	37
	wheat flour	14	24	25	41	35	39
	sweet potato	14	11	14	10	10	10
Amino Nitrogen (mg%)	glutinous rice	8	9	23	65	57	59
	barley	9	12	45	67	64	11
	wheat flour	14	17	68	119	98	105
	sweet potato	18	14	13	14	10	19
Reducing Sugar (%)	glutinous rice	0.23	3.52	15.85	21.06	17.52	16.48
	barley	0.16	1.69	7.39	6.93	6.29	5.18
	wheat flour	0.58	4.04	10.08	11.94	6.42	5.70
	sweet potato	6.92	9.50	10.81	10.98	7.49	6.31
Ethyl Alcohol (mg%)	glutinous rice	—	60	54	27	44	17
	barley	—	210	50	38	38	40
	wheat flour	—	196	58	48	46	36
	sweet potato	—	190	242	261	153	70

이 相異한 媒 菌이다. 水溶性窒素含量은 麴原料의 種類에 따라 差異가 있으나 밀가루麴, 찹쌀麴은 製麴 72時間頃까지 多少增加하는 現象을 나타내었고 고구마麴은 不規則인 變化를 보였다. 製麴 全過程을 통하여 水溶性窒素含量은 밀가루麴이 가장 높았으나 他試驗區 間에는 큰 差異가 없는 편이었다. 아미노態窒素含量은 찹쌀麴, 보리쌀麴, 밀가루麴은 製麴期間의 經過에 따라 增加하여 製麴時間頃에 最大含量을 나타낸후 큰 變化가 없거나 試料에 따라 多少低下하였다. 고구마麴은 아미노態窒素含量에 큰 變化가 없었다. 製麴 72時間頃의 아미노態窒素含量은 밀가루麴이 가장 높았고 찹쌀麴과 보리쌀麴은 비슷하였으며 고구마麴은 가장 낮았다. 原料中の 蛋白質成分은 麴菌의 prote-

ase에 의하여 分解되어 지는데 아미노態窒素은 구수한 맛의 成分으로서 숙성기간관점의 한 지표로 重要시하고있다. 本 實驗에서 밀가루麴에서 아미노態窒素含量이 가장 높았는데 이것은 原料自體의 蛋白質成分이 높은 사실과 견줄한 바와같이 밀가루麴의 protease의 活性이 強力하였기 때문이다. 따라서 高추장 담금시 밀가루나 찹쌀등의 使用이 아미노態窒素生成에 有利하다고 생각된다. 還元糖은 試驗區 모두 製麴期間의 經過에 따라 增加하는 現象을 나타내어 대체로 72時間頃에 최대치를 나타낸후 多少減少하는 경향을 보였다. 製麴 72時間頃의 還元糖含量은 찹쌀麴이 가장 높았고 고구마麴과 밀가루麴은 비슷한 含量을 보였으나 보리쌀麴은 가장 含量이 낮았다. 製麴過程中的 還

元糖은 製麴中の 澱粉의 一部가 製麴期間의 經過에 따라 麴菌이 生産하는 液化型 amylase에 의하여 液化되고 한편 糖化型 amylase에 의하여 glucose로 分解되어 단맛을 生成하는데 고추장 還元糖의 大部分은 製麴原料인 澱粉質源으로부터 由來되므로 高추장의 단맛을 重要시하는 경우 적합한 原料의 선정이 중요하다고 생각된다. 製麴過程中の 에칠알콜含量은 查쌀麴, 보리쌀麴, 밀가루麴은 製麴24時間頃에 最大含量을 나타낸후 減少하였다 製麴中の 알콜生成量은 高추마麴이 가장 높았고 밀가루麴과 보리쌀麴은 비슷하였으며 查쌀麴이 가장 적었다. 그러나 製麴過程에서 生成되는 알콜量은 그양이 0.3%미만으로 극히 적음을 알수있다. 製麴過程中 麴菌이 生産하는 酵素, 특히 amylase의 加水分解作用으로 澱粉으로부터 生成되는 糖分은 麴中 混入生育하는 酵母나 乳酸菌의 醱酵基質로 되어 미량의 alcohol을 生成하는 것으로 고려되는데 이 알콜성분은 담금후 高추장의 香味成分에 관계한다. 製麴後期에 알콜함량이 減少된것은 麴의 호흡열에 의해 水分이 蒸發하여 점차 건조될때 알콜분이 비산된 단계이다. 한편 各 試驗區間의 알콜生成量이 相異한 것은 麴中の microflora가 相異한점과 原料特性때문인 것으로 생각된다. 大西²⁹⁾는 간장麴및 *Asp. sojae* 순수麴으로부터 glycerol, erythritol, arabitol, mannitol 등의 多價알콜의 存在를 분리 한바있다.

4. 製麴過程中的 酵素力

製麴過程中的 各試驗麴의 amylase, protease, 活性을 測定한 結果는 Fig. 1~5와 같다.

(1) **Amylase:** 澱粉液化力에 있어서 查쌀麴과 보리쌀麴은 製麴期間의 經過에 따라 活性은 增加하는 現象을 나타내어 製麴 96時間頃에 最大值를 나타내고 이후 감소하였다. 밀가루麴과 高추마麴은 製麴期間의 經過에 따라 120時間까지도 麴의 液化力은 增加現象을 보였으나 高추마麴의 경우는 製麴 全過程을 통하여 活性은 대단히 미약한 편이었다. 製麴 72時間頃의 酵素活性은 밀가루麴, 보리쌀麴, 查쌀麴, 高추마麴의 순으로 높았는데 全過程을 통해볼때 밀가루麴이 澱粉液化力이 높았고 高추마麴은 대단히 미약한 것으로 나타났다. 澱粉糖化力은 시험구 모두 製麴期間의 經過에 따라 증가현상을 나타내어 製麴 96時間頃에 活性의 最大值를 나타내고 이후 감소하였다. 最大活性時의 澱粉糖化力麴 밀가루麴이 월등히 높았고 그 다음이 보리쌀麴, 查쌀麴, 高추마麴의 순이었다으나

高추마麴은 다른 세 시험구에 비하여 澱粉糖化力은 현저히 낮았다. 高추장 製造時의 原料配合比

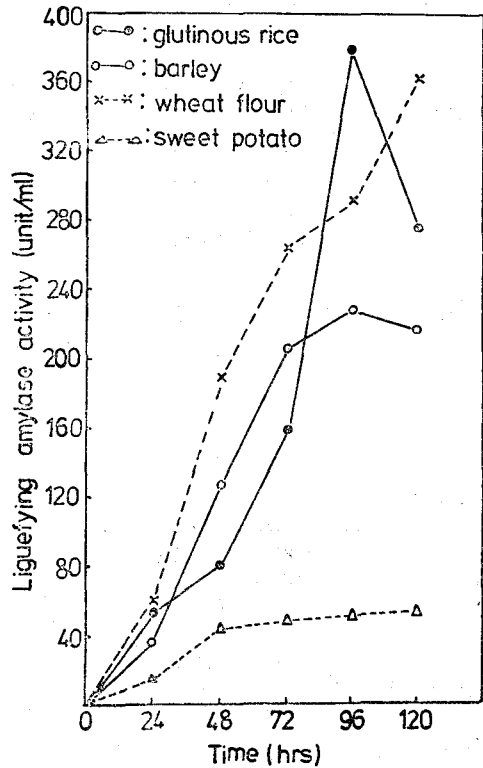


Fig. 1. Changes of liquefying amylase activity during the preparation of Koji

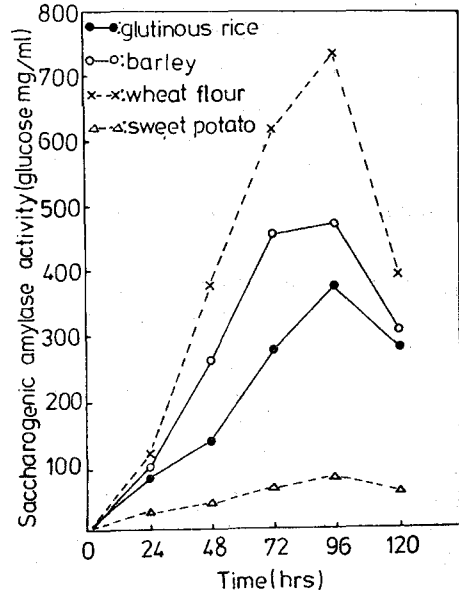


Fig. 2. Changes of saccharogenic amylase activity during the preparation of Koji

率は蛋白質源보다도 澱粉質源의 含量이 많은것이 特色이므로 高추장의 맛에 關與하는 酵素로서 澱粉分解力과 糖化力의 活性을 重要시하는데 熟成의 良否는 製麴中の 酵素力의 強弱에 依하여 支配된다. 一般的으로 澱粉質을 많이함유한 原料는 澱粉糖化力이 強한 것으로 報告³⁰⁾되어 있는데 本實驗에서 澱粉液化力및 糖化力은 澱粉粉質含量이 비교적 높은 粟가루麴이나, 粟쌀麴, 보리쌀麴에서 높은 活性을 나타냈고 澱粉質 含量이 낮은 高구마麴다서 낮게 나타났는것은 위 보고와 대체로 부합된다. 또한 本實驗에서 出麴期(제국72시간경)의 澱粉液化力및 糖化力은 粟가루麴, 粟쌀麴, 粟쌀麴, 高구마麴의 순으로 品溫에 比喩하여 높은 것으로 나타났는데 이것은 amylase生産을 위하여는 비교적 高溫經過의 製麴이 有利하다는 茂木³¹⁾의 報告內容과 일치함을 알수있다. 따라서 amylase 生成面에서 高추장麴의 原料로서는 粟가루, 粟쌀, 보리쌀등의 使用이 유리한 조건이라고 생각된다.

(2) **Protease:** 酸性 protease의 活性에 있어서 粟쌀麴과 粟쌀麴은 製麴72時間頃에, 粟가루麴은 製麴96時間頃에 各各最大値를 나타낸후 감소하였으나 高구마麴은 製麴期間의 經過에 따라 증가현상을 나타내었다. 製麴72時間經過後 酸性 protease 活性을 比較하면 粟쌀麴, 粟가루麴, 粟쌀麴, 高구마麴의 순으로 活性이 높았는데 全製麴過程을

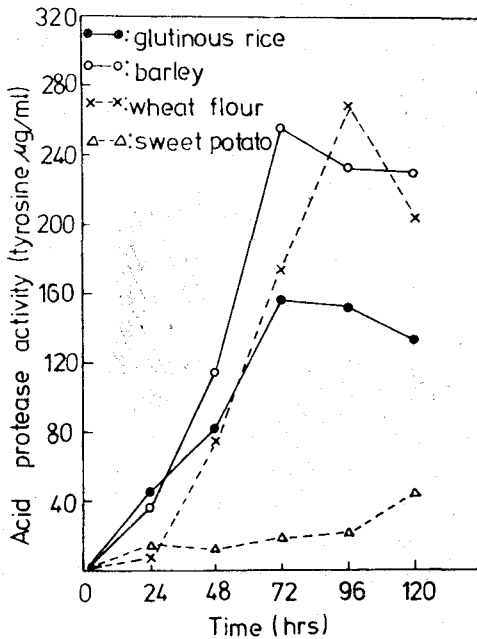


Fig. 3. Changes of acidic protease activity during the preparation of Koji

통하여 高구마麴의 酸性 protease 活性은 대단히 미약하였다. 中性 protease의 活性은 시험구에 따라 差異가 있으나 粟가루麴, 보리쌀麴, 粟쌀麴은 製麴 72~96時間頃에, 高구마麴은 製麴 24時間頃에 各各 最大活性을 나타낸후 감소하는 경향을 보였다. 中性 protease는 粟쌀麴과 粟가루麴이 높았고 高구마麴은 가장 낮았다. 알칼리성 protease의 活性은 시험구 모두 酸性이나 中性 protease에 비하여 상당히 미약하였고 製麴期間의 經過에

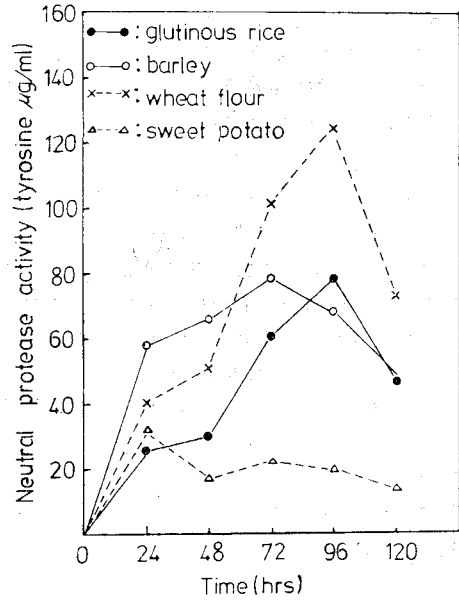


Fig. 4. Changes of neutral protease activity during the preparation of Koji

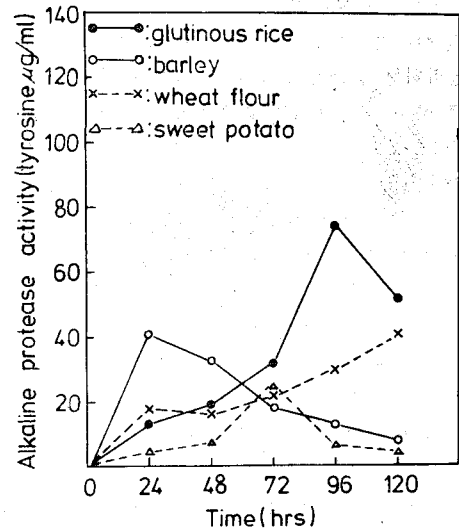


Fig. 5. Changes of alkaline protease activity during the preparation of Koji

따라 不規則인 증감현상을 나타내었다. 또한 製麩96時間頃에 查쌀麩의 알칼리性 protease 活性이 다소 높았으나 各 試驗區間의 현저한 差異는 인정할수 없었다. 一般的으로 protease 活性은 大豆蛋白質의 分解에 關하여 구수한 맛을 生成하는 것으로서 高추장麩의 原料로서는 protease의 活性도 역시 強力한 것이 要望된다. 本 實驗에서 各 試驗區의 protease 活性은 酸性, 中性, 알칼리性 protease의 順序로 높게 나타났는데 이것은 好井等³²⁾의 報告와 같이 原料의 C/N比率과 관계 깊은 것으로서, 試驗原料가 모두 탄수화물의 含量이 많은 原料를 使用하였기 때문이다. 이와같은 事實은 李¹⁴⁾의 查쌀麩 試驗報告에서도 동일한 結果를 나타내었다. 山本³³⁾은 培地의 始發 pH를 4~7로 조절한 範圍內에서는 pH가 높을수록 protease 生産이 높다고 報告한 바있는데 本 實驗에서 製麩72時間 後의 酸性, 中性 protease 活性은 pH가 높은 밀가루麩, 보리쌀製, 查쌀麩에서 高추마麩에 비하여 현저히 높게 나타난 사실은 山本의 報告와 대체로 부합됨을 알수있다. 또 麩中의 protease 活性은 原料의 蛋白質含量과 關係가 있는 것으로 蛋白質含量이 높은 原料가 protease 活性도 强하다고 본다. 한편 protease 最大活性時期가 原料麩에 따라 相異한 것은 那須等³⁴⁾, 李¹⁴⁾의 報告와 같이 麩原料에 따라 菌株의 活性이 相異하기 때문 이라고 본다.

조 록

高추장의 品質改善과 원가절감을 目的으로 澱粉質原料(查쌀, 보리쌀, 밀가루, 고추마)의 種類를 달리하여 製麩및 高추장 담금을 행한후 經時的으로 酵素力, 一般成分및 特殊成分의 測定과 官能試驗을 하였다. 그 일단계로 製麩過程中 一般成分과 酵素力에 대하여 實驗한 結果는 다음과 같다.

① pH는 製麩初期에는 큰 差異가 없었으나 製麩 48時間 以後는 高추마麩에서는 pH가 多少低下 하였으나 查쌀麩, 보리쌀麩, 밀가루麩에 있어서 는 pH의 上昇을 초래했다.

② 滴定酸度는 대체로 製麩 72時間頃에 最大值를 나타내었고 高추마麩과 밀가루麩이 높았다.

③ 總窒素, 水溶性窒素, 아미노態窒素의 含量은 대체로 밀가루麩, 보리쌀製, 查쌀麩, 고추마麩의 順序로 높게 나타났고, 이들의 窒素成分 最大生成時期는 試料에 따라 차이가 있으나 高추마麩을 제외하고 대체로 製麩 72~96時間頃이었다.

④ 還元糖은 製麩 48~72時間頃에 最大含量을 나타냈고 最大生成時의 還元糖은 查쌀麩이 가장 높았고 보리쌀製가 가장 낮았으나 高추마麩과 밀가루麩은 비슷한 含量을 나타냈다.

⑤ 에칠알콜은 高추마麩은 製麩 72時間頃에, 他 試驗區는 製麩 24時間頃에 最大含量을 나타내었고 全製麩과정을 통하여 高추마麩이 가장 높은 含量을 나타내었다.

⑥ 澱粉液化力은 查쌀麩과 보리쌀製가 製麩 96時間에 最大活性을 나타 내었으나 밀가루麩과 高추마麩은 製麩 120時間까지도 增加하였다. 澱粉糖化力은 試驗區 모두 製麩 96時間頃에 最大活性을 나타낸후 감소하였다. 製麩 72時間頃의 澱粉液化力과 糖化力은 밀가루麩, 보리쌀製, 查쌀麩, 高추마麩의 順序로 强하였다.

⑦ protease는 試驗區 모두 酸性, 中性 알칼리性 protease의 順序로 活性이 높았고, 이중 主體인 酸性 protease의 活性은 麩原料에 따라 最大活性時期가 相異 하였으나 製麩 72時間頃의 活性은 보리쌀製, 밀가루麩, 查쌀麩, 高추마麩의 順序였다.

參 考 文 獻

1. 朴孝基 : 朝鮮藥學會誌 12(34) : 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 : 科學報 4(2) : 174(1959)
4. 鄭址圻, 趙伯顯, 李春寧 : 韓國農化學會誌 4 : 43(1963)
5. 金薑, 金今子, 崔春彥 : 陸技研報 5 : 11(1966)
6. 李澤守, 趙漢玉, 柳明基 : 韓國營養學會誌 13(1) : 43(1980)
7. 鄭萬在 : 忠北大學論文集 6 : 87(1972)
8. 이택수, 신보규, 주영하, 유주현 : 韓國産業微生物學會誌 1(2) : 79(1973)
9. 李賢裕, 朴光燾, 閔丙蓉, 金俊平, 鄭東孝 : 韓國食品科學會誌 10(3) : 33(1978)
10. 朴容來 : 千葉醫學會雜誌 13 : 11(1934)
11. 李澤守, 金錫健, 金尙淳, 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) : 55(1971)
13. 李啓湖, 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. Anson. M.L: J. Gen. Physiol 22: 79(1938)
18. 萩原文二: 赤堀編 酵素研究法第2卷(日本) 1956. p. 240
19. 萩原文二: 標準生化學實驗 江上線(日本) 1953. p. 207
20. 東京大學農學部編: 實驗農藝化學 上卷 1968. p. 283
21. Fuwa: H. J. Biochem. (日本) 41: 5(1954)
22. 片倉健二, 畑中于歲: 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, 佐久木重夫: 日本調味科學 11(4): 10(1964)
24. 全國味噌技術會編: 基準味噌分析法(日本) p. 1~34. 1968
25. 日本醬油技術會編: 基準しょうゆ分析法 p. 1~43. 1966
26. 友田宜孝, 坂口謹一郎, 山田正一, 朝井勇宜: 醱酵食品(微生物工學講座8)(共立出版, 日本) p. 162. 1957
27. 望月務編: 釀造工業(光琳書院, 日本) p. 104~107. 1960
28. 中浜敏雄編: 醬油釀造の最新の技術と研究(釀造協會發行, 日本) p. 85. 1972
29. 大西博: 野田醬油(株)研究報告書 第2輯(笠井出版印刷社, 日本) p. 82. 1961
30. 梅田勇雄: 醬油(三共出版(株), 日本) p. 67. 1949
31. 茂木正利: 味噌科學 4, (1957)
32. 好井久雄, 石原昭好: 日本醱酵工學雜誌 40: 620(1962)
33. 山本喜志郎: 野田醬油(株)研究報告書 第8輯(笠井出版印刷社, 日本) 1963
34. 那須野精一, 小原忠彦: 日本調味科學 19(10): 32(1972)