

酵母添加에 의한 고추장의 釀造에 關한 研究

李 澤 守

샘표食品工業株式會社 研究室
(1979년 6월 24일 수리)

Studies on the Brewing of *Kochuzang* (Red Pepper Paste) by the Addition of Yeasts

Taik-Soo Lee

Lab. of Sampyo Foods Ind. Co., Ltd.
(Received June 24, 1979)

Summary

This study was conducted to establish the brewing method which would be useful for the production of *Kochuzang*. Kojis, which were made from various materials and microorganisms under a covered condition, were investigated and compared. Yeasts (*Saccharomyces rouxii* and *Torulopsis versatilis*) were added to *Kochuzang*, and the enzyme activity, microflora, chemical composition, nitrogen content, alcohol content and free sugars of *Kochuzang* were investigated and analyzed. The results obtained are as follows:

1. Koji making

(1) Glutinous rice-soybean group was superior to glutinous rice group in the saccharogenic and liquefying amylase activities of three day-Koji.

(2) Protease activity (acid, neutral and alkaline) of glutinous rice-soybean Koji, which was inoculated with *Aspergillus oryzae* A, was increased till the 5th day, while other groups showed maximum activity after the 3rd day.

(3) The maximum cellulase activity of *Aspergillus oryzae* B-Koji and A-Koji was observed after the 2nd day and the 3rd day, respectively. High cellulase activity of *Aspergillus oryzae* B-Koji and A-Koji was respectively shown in glutinous rice group and glutinous rice-soybean group at maximum.

(4) Compared with glutinous rice Koji, glutinous rice-soybean Koji gave larger number of yeast and aerobic bacteria.

2. *Kochuzang* Fermentation

(1) Each *Kochuzang* group showed different liquefying and saccharogenic amylase activities.

The highest activities were generally shown in 10 to 40 days after mashing and remarkably reduced in the last stage of aging.

(2) Protease activities of each group were strong in order of acid, neutral and alkaline protease. Especially acid protease showed highest activity at the 40th to 50th day *Kochuzang*.

(3) Each group showed maximum cellulase activity in the 40th and 50th day-*Kochuzang* and then decreased.

(4) Osmophilic yeast of yeast-added *Kochuzang* after one-month aging was distinctively outnumbered compared with non-yeast-added *Kochuzang*, but two groups were similar after two months.

(5) Yeast-added group and non-added group gave almost the same number of halophilic lactic acid bacteria in *Kochuzang*, but the non-added group gave slightly larger number of aerobic bacteria than the yeast-added group.

(6) Amino nitrogen contents in all test group were increased rapidly till the 60th day of *Kochuzang* aged. After that the contents were increased slowly.

(7) Ethyl alcohol contents of 20day-fermented *Kochuzang* were high in order of *Saccharomyces rouxii*-added group, *Torulopsis versatilis*-added group, *Saccharomyces rouxii* and *Torulopsis versatilis* mixed group and non-yeast-added group. But all test group showed about 2% in ethyl alcohol content after 40days of aging.

(8) Alcohol content in the 7 month-aged *Kochuzang* of all test groups was high in order of ethyl alcohol, n-butyl alcohol, n-propyl alcohol and iso-propyl alcohol. *Torulopsis versatilis*-added group had the highest value of ethyl alcohol, n-propyl alcohol and n-butyl alcohol.

(9) Reducing sugar in *Kochuzang* was increased after 20 days of aging compared with the 10 days-ferment. The reducing sugar content in *Saccharomyces rouxii*-added group was distinctively small compared with that of other groups, decreasing after 30days of aging.

(10) Rhamnose, fructose, glucose and maltose were isolated from the 10 day fermented *Kochuzang*. Raffinose was also found after 300 days-aged group, and fructose content was high in the 300days-aged *Kochuzang*. However, glucose content was smaller than that of 10days-fermented *Kochuzang*.

(11) For the organoleptic tests of *Kochuzang*, taste, flavour and color of yeast-added group were superior to the non yeast-added group. Especially the complex yeast group among the yeast added groups were the best of all. Yeast-added group after 300 days of aging took higher point in flavour test than that of non-added group. Therefore, brewing method like complex yeast added group seems to be advantageous for short time brewing *Kochuzang*.

Acknowledgements.

The author wishes to express his sincere gratitude to Dr. Yoon-Joong Park of Chungnam National University for his kind guidance and encouragement throughout this study. Grateful acknowledgement is also made to Dr. Ke-In Park, Dr. Ke-Ho Lee, Dr. Seung-Yul Kim, Dr. Chan-Jo Kim and Dr. Man-Jae Chung for their valuable advice and encouragement. Thanks are also due to President Seung-Bok Park, Managing director Seung-Jae Park and Laboratory members of Sampyo Foods Ind. Co., Ltd. for their continuous support.

I. 緒 論

고추장은 우리나라 固有의 調味食品으로서 古來로 各家庭에서 愛用되고 있다. 고추장은 釀造過程中에 澱粉分解로 生成되는 糖分의 단맛과 蛋白質에서 由來되는 아미노酸의 구수한맛, 고추가루의 매운맛, 소금의 짠맛 등이 잘 調和된 醱酵食品으로서 그 製造 起源은 確實치 않으나 李朝肅宗朝 洪萬選의 山林經濟中の 造醬椒醬法이 고추장 製造에 關한 最初의 記錄이며 이時代를 前後하여 고추장이 製造된 것으로 推定되고 있다.^(1~3) 고추장의 製造는 在來式 方法의 境遇 배주에 繁殖한 各種 細菌과 곰팡이類의 amylase, protease 등의 酵素作用에 依하여 製造되는 것이며, 改良式 方法의 境遇는 主로 麴菌의 酵素作用을 利用하여 製造하는 것이다. 고추장 釀造에 있어서 製麴과 담금管理는 가장 重要한 過程으로서 優秀한 品質의 고추장을 製造하기 爲하여서는 製麴時 麴菌以外의 微生物의 混入을 可及의 抑制하여 麴의 酵素力을 強化하고 優良한 香味生成을 圖謀하여야 한다. 또한 고추장 담금後의 熟成過程에 있어서 麴菌이나 細菌의 酵素作用以外에 酵母와 젖산균의 醱酵作用 特히 有用酵母의 醱酵作用에 依하여 고추장의 風味와 香氣를 높여 주어야 하고 熟成期間도 短縮할 必要가 있다. 고추장에 關한 研究를 살펴보면 고추장의 成分, 貯藏 및 原料의 代替等에 關한 研究로서 1932年 朴⁽⁴⁾은 처음으로 고추장 成分에 關하여 研究報告하였으며 1933年 韓等⁽⁵⁾은 서울 地方의 家庭 고추장에 對한 成分分析을 報告한바 있고 1957年 李等^(6~8)은 고추장의 貯藏 및 熟成中の carotene의 變動과 抗酸化物質에 對하여 分析報告하였다. 1963年 鄭等⁽⁹⁾은 全羅道 地方의 고추장 10種을 試料로 하여 一般成分, carotene, vitamin B₂, vitamin C에 對하여 分析報告하였으며 1966年 金等⁽¹⁰⁾은 고추장 成熟期間中の 成分變化에 對하여 報告하였다. 1972年 鄭⁽¹¹⁾은 고추장 貯藏方法에 關하여 報告하였으며 1973年 著者等⁽¹²⁾은 玉粉을 利用한 고추장의 原料代替에 關하여 研究報告하였고 1973年 尹等⁽¹³⁾은 고추장의 檢査規格 및 檢査方法에 대하여 報告하였다. 1978年 呂等⁽¹⁴⁾은 고추장 製造 條件의 標準化를 目的으로 溫度 및 時間과 原料配合比, 食味試驗의 結果를 研究報告하였으며 1978年 李等⁽¹⁵⁾은 고추장고추장의 熟成期間中 成分變化에 對하여 報告하였다. 다음으로 고추장 製造에 있어서 微生物 및 酵素分野의 研究를 살펴보면 1934年

朴⁽¹⁶⁾은 最初로 우리나라 고추장의 細菌學的 研究를 報告하였고 1959年 韓等^(17~18)은 고추의 辛味成分인 capsaicin에 對한 酵素化學的 研究를 遂行하였으며 1963年 鄭等^(19~20)은 고추장의 coliform group 汚染에 對한 報告를 한바 있다. 1970年 著者等^(21~22)은 改良式 고추장의 熟成期間中에 生育하는 酵母의 分布와 優良酵母의 生理的 性質에 關하여 報告하였으며 1976年 李等⁽²³⁾은 在來式 고추장의 熟成過程에 關與하는 微生物을 分離同定하고 酵素의 特性을 比較報告하였다. 이밖에 고추장의 製法에 關한 特許^(24~32)가 있다. 간장이나 된장 釀造에 있어서 製麴과 酵母利用^(33~42)에 關한 多數의 研究報告가 있으나 고추장에 關한 科學的 研究는 아직 未備하며 고추장 麴의 製造 또는 고추장담금時의 培養酵母의 添加等에 대하여는 아직 檢討 된바 없다. 따라서 著者는 고추장 釀造法을 改善하기 爲하여 고추장 製麴에 있어서 stainless 製 有蓋箱子 製麴法으로 麴原料와 種菌을 달리하여 酵素生成能 및 混入雜菌等을 調查比較하였으며 고추장 담금時 純粹培養한 酵母를 添加하여 熟成過程中的 酵素力, microflora와 各種成分의 變化를 檢討하고 아울러 官能試驗을 實施하여 몇가지 注目할만한 結果를 얻었기에 報告하는바이다.

II. 材料 및 方法

1. 試料의 調製

(1) 製 麴

① 製麴材料

참쌀 : 1977年度產 統一참쌀

콩 : 1977年度產 國產大豆

② 使用菌株

샘포食品(株)에서 分讓받은 *Asp. oryzae* A (protease 活性 優秀菌株) 및 *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로서 箱子中間部에 stainless 製 網 (그물間隔 1mm)을 걸침

size = 箱子(34.5cm × 22.5cm × 5.9cm)

= 두께(35cm × 23cm × 3cm)

④ 種 麴

原料밀쌀에 50%의 물을 添加하여 混合하고 30分間 放置한 다음 이것 300g을 stainless 製 有蓋箱子에 담아 蒸煮釜에서 1.8kg/cm²로 50分間 蒸煮하고 冷却한 後 flask에 培養한 種菌을 0.5%씩 接種하여 培養 36時間 까지는 27°C의 培養室에서

그後는 20°C 培養室에서 120時間 培養하여 種麴을 製造하였다.

⑤ 製麴 方法

참쌀麴은 참쌀 一定量을 칭량하여 2時間동안 물에 浸漬시켜서 約 1時間 30分程度 물빼기를 한 後 stainless 製 製麴箱子에 담아서 뚜껑을 덮어 蒸煮 缶에 넣고 0.4kg/cm²에서 50分程度 蒸煮하여 30°C程度로 冷却한다. 後 *Asp. oryzae* A와 *Asp. oryzae* B로 만든 種麴을 各 各 接種하여 培養 36時間까지는 27°C의 培養室에서 後는 20°C 培養室에서 120時間 培養製麴하였다. 참쌀콩 混用 製麴은 콩 一定量을 칭량하여 約 5倍 程度의 물을 넣어 室溫에서 12時間 浸漬後 2時間동안 물을 빼고 철구로 破碎하여 stainless 製箱子에 넣고 뚜껑을 덮은 후 蒸煮缶에 넣어 0.5kg/cm²에서 47分間 豫備蒸煮後 1.8kg/cm²에서 20分間 本蒸煮를 行하고 蒸煮참쌀과 混合한 다음 各種麴을 接種하여 製麴하였다. (콩과 참쌀의 生原料 比率를 1:1로 하였다)

(2) 高추장 담금

① 原料

高추장原料로서 참쌀, 콩, 高추가루(國產胡高추), 食鹽(南陽鹽業製의 精製鹽)을 使用하였다. 이때 高추장 製造用 各 原料의 配合量은 참쌀 4,237g, 콩 910g, 高추가루 1,286g, 食鹽 1,140g이었다. 使用한 原料의 一般化學 成分은 Table 1과 같다.

Table 1. The chemical component of raw materials.

materials	component				
	total nitrogen (%)	total sugar (%)	crude fat (%)	crude fiber (%)	moisture (%)
glutinous rice	1.27	73.04	1.02	0.02	8.58
soybean	5.78	12.45	19.13	4.28	9.85
red pepper powder	2.14	22.39	12.48	15.01	12.15

② 供試酵母

著者가 優秀酵母로 選定한 *Saccharomyces rouxii*⁽³²⁾와 日本 釀造協會에서 分讓받은 *Torulopsis versatilis*⁽⁴²⁾

③ 酵母培養

高추장 100g에 蒸溜水 700ml 를 加하여 50°C에서 1時間 放置하고 濾過한 後 濾液을 1l 로 하고 여기에 glucose 2%, yeast ext. 1.0%, NaCl 5% 를 加하여 pH5.0 으로 調節하여 分注殺菌한 酵母

增殖培地 5ml(試驗管內)에 斜面培養한 供試酵母를 1白金耳씩 接種하여 30°C에서 2日間 培養하고 以後 約 10倍씩 增殖 培養하여 담금용으로 使用하였다.

④ 담금 方法

Asp. oryzae A 菌株와 *Asp. oryzae* B 菌株의 種麴을 利用하여 別途 製麴한 3日 培養의 참쌀麴 (*Asp. oryzae* A麴과 *Asp. oryzae* B麴의 使用比率는 生참쌀로써 3:7로 하였으며 이를 混合하여 使用함)에 蒸熟한 콩, 高추가루, 食鹽을 混合하여 높이 31.5cm 直徑 35.5cm 의 plastic 用器에 넣고 酵母單用區의 담금은 各 酵母培養液 2,500ml 와 물 1,300ml 를 混合하여 添加하였고 酵母混用區는 *Saccharomyces rouxii* 培養液 1,250ml 와 *Torulopsis versatilis* 培養液 1,250ml 에 물 1,300ml 를 混合하여 添加하였다. 酵母無添加區의 담금은 물만 3,800ml 添加하여 뚜껑을 덮어 20~25°C 의 恒溫室에서 300日間 自然熟成 시켰다.

2. 酵素力 測定

(1) 酵素液의 調製 및 力價表示

참쌀麴, 참쌀 콩 混用麴 및 高추장을 各 各 經時的으로 10g씩 取하고 蒸溜水를 加하여 100ml로 한 後 室溫에서 3時間 振盪 抽出하여 濾過한 酵素液 1ml當의 力價로 表示하였다. 麴의 境遇는 麴을 無水物로 取한 값으로 換算 表示하였다.

(2) Protease activity

Anson, 萩原變法^(43~45)에 依하여 0.6% casein을 基質로 30°C에서 10分間의 反應條件으로 pH 3.0, pH 7.2, pH 9.0 (便宜上 酸性, 中性, 알카리性 protease로 함)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 吸光度를 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⁽⁴⁶⁾에서 tyrosine (μg/ml)으로 換算하여 酵素稀釋倍率을 곱한 값으로 表示하였다.

(3) Liquefying amylase activity

片倉等⁽⁴⁷⁾의 方法에 依하여 1%可溶性澱粉液을 基質로 pH 5.2에서 40°C, 30分 反應時 酵素液 1ml가 나타내는 660nm의 O.D. 值 (blank-試料)를 liquefying amylase activity 單位로 表示하였다.

(4) Saccharogenic amylase activity

芳賀等⁽⁴⁸⁾의 方法에 準하여 2%澱粉溶液을 基質로 pH4.4에서 30°C, 1時間反應시켜 力價를 測定

하였다. 力價의 單位는 30°C에서 60分 反應時 酵素液 1ml가 生成하는 還元糖의 mg數를 saccharogenic amylase activity로 表示하였다.

(5) Cellulase activity

西澤等⁽⁴⁹⁾의 方法에 依하여 0.5% C.M.C.를 基質로 pH4.5에서 40°C에서 10分間 反應시켜 測定하고 力價의 單位는 40°C에서 10分 反應時 酵素液 1ml가 生成하는 還元糖의 mg數를 cellulase activity로 表示하였다.

3. 微生物 生菌數 測定

町⁽⁵⁰⁾, 西澤等⁽⁵¹⁾, 李⁽⁵²⁾의 方法을 參照하여 滅菌 生理食鹽水로 段階 稀釋하여 Table 2와 같은 分離 培地로 麴 및 高추장중의 酵母, 젓산균, 好氣性細菌을 平板 培養하였다. 이때 高추장은 耐鹽性의 分離 培地(NaCl 5~10%)를 使用하였으며 麴은 無鹽 培地를 使用하여 各各 測定하였다.

Table 2. The media for viable cell count of microorganisms.

microbes	media (%)	incubation
yeast	<i>Kochuzang</i> ext. 10.0, glucose 3.0, yeast ext. 0.5, KH ₂ PO ₄ 0.5, NaCl 10.0, Na-propionate 0.2, agar 2.0, pH5.0	7days at 30°C
halophilic lactic acid bacteria	<i>Kochuzang</i> ext. 10.0, glucose 1.0, polypeptone 1.0, yeast ext. 1.0, KH ₂ PO ₄ 0.5, NaCl 10.0, cabcidine 100μg/ml, Na-thioglycolate 0.5, agar 1.5, l-cysteine 0.5, pH7.0 (Burriss multi-layer method)	7days at 30°C
aerobic bacteria	<i>Kochuzang</i> ext. 4.0, glucose 1.0, yeast ext. 1.0, polypeptone 1.0, KH ₂ PO ₄ 0.5, NaCl 5, cabcidine 100μg/ml, pH 7.0	3days at 30°C

4. 分析 및 定量方法

(1) 一般分析

水分, 粗蛋白, 粗脂肪, 粗纖維, pH, 滴定酸度, 아미노態窒素, 水溶性窒素, 암모니아態窒素, 總糖, 還元糖, 灰分, 食鹽은 基準味噌分析法⁽⁵³⁾에 依하여 測定하였다.

(2) 알콜類의 分離分析

熟成 過程中的 高추장 ethyl alcohol 含量은 基準味噌分析法⁽⁵³⁾에 依하여 測定하고 熟成 7個月 高추장의 알콜類 分析은 아래와 같은 條件으로 gas chromatography에 依하여 定性 및 定量하였다.

① 試料調製

高추장 20g을 稱량하여 40°C에서 4時間 물로 抽出하고 濾過後 50ml로 하여 3μl를 gas chromatography에 注入하는 試料로 하였다.

② 計算法

定量은 標準의 各 알콜을 正確히 3μl를 注入하여 gas chromatogram 상의 peak height로 부터 檢量線을 作成하여 定量值를 算出했다.

③ Gas chromatography

使用器械 : 美國 Varian Aerograph Model 204

FID

column : stainless steel column 6'×1/8

column packings : porapak Q(80/120 mesh)

column temp. (°C) : 100~225°C at 4°C/min.

injection temp. (°C) : 200°C

detector temp. (°C) : 200°C

carrier gas : N₂

flow rate : 30ml/min.

air : 350ml/min.

H₂ : 30ml/min.

chart speed : 20in/hr.

(3) 遊離糖의 分離分析

① 試料의 調製

高추장 50g을 少量의 50% ethyl alcohol과 mortar에서 磨碎한後 500ml 후라스크에 넣고 50% ethyl alcohol 200ml程度를 加하여 還流冷却器를 붙여 1時間 程度 煮沸한後 생긴 沈澱物을 濾別하고 더욱 잔사를 50% ethyl alcohol 20ml로 3回 洗滌하여 濾液과 合쳐 中性 lead acetate 또는 carrez 沈澱劑⁽⁶⁴⁾ A,B液을 順次로 10ml씩 加하여 除蛋白 處理한 濾液을 減壓 濃縮하여 50ml로 精容하고 其中 10ml를 取하여 Amberlite IR-120 및 Amberlite IR-45의 樹脂를 相互 連結하여 通過시킨 液을 減壓 濃縮하고 40% ethyl alcohol에 溶解하여 15ml로 測定한 液을 paper

chromatography 用 試料로 使用하였다.

② Paper chromatography

展開는 Toyo filter No. 52 (35×35cm)를 使用하여 1차원 上昇 4回 다중 展開法으로 室溫에서 展開하였고 展開 溶媒로는 galactose, glucose, arabinose 等の 分離機能이 좋은 ethyl acetate : pyridine : H₂O=25 : 15 : 35 의 溶媒를 主로 使用하여 分離하였고 더욱 確認하기 爲하여 iso-propyl alcohol : H₂O=4 : 1 의 溶媒도 使用하였다. 發色 劑는 主로 aniline diphenylamine 試藥으로 하였고 窒酸銀 溶液으로도 呈色 同定하였다.

③ 定量

各種 遊離糖의 定量은 比色法으로 實施하였다. 即 調製한 試料 10μl를 定量的으로 spot 하고 前述한 分離溶媒를 써서 4回 다중 展開하고 guide strip 을 發色시켜 該當部分을 절취하여 물 10ml로 3時間 水浴上에서 抽出後 一定量으로 調製하여 其中 0.1ml를 取하여 Anthron法⁽⁵⁵⁾으로 反應시켜 620nm에서 OD를 測定하여 標準曲線의 檢量線으로부터 遊離糖을 換算 定量하였다.

5. 官能試驗

1個月 熟成고추장과 10個月 熟成고추장을 試料로 20名의 panel(研究室職員 10名, 一般職員 5名, 家庭主婦 5名)에 依하여 맛, 香氣, 色의 3가지 項目別 特性에 對하여 官能試驗을 實施 하였다. 이를 官能檢査의 採點方法은 各 項目別로 最上 1點, 上 2點, 보통 3點, 不良 4點의 點數를 附與하여 酵母無 添加區를 對照區(但 熟成 10個月 高추장의 色은 *Saccharomyces rouzii*區를 對照區로 함)로 하고 酵母를 添加하는 3個區 即 *Saccharomyces rouzii* 區, *Torulopsis versatilis* 區, 酵母混用區로 하는 4個處理의 完全任意配置法⁽⁵⁶⁾으로서 統計分析을 實施하였다.

III. 結果 및 考察

1. 製麴

(1) 製麴過程中的 品溫

Asp. oryzae A 菌株와 *Asp. oryzae*B 菌株를 使用하여 찰쌀구와 찰쌀콩(1:1)混用區를 原料로 有蓋箱子 製麴을 實施하여 그 經過品溫을 測定한 結果는 Fig. 1과 같다.

製麴過程中的 品溫은 製麴36~48 時間에서 34~42°C로서 가장 높았고 以後 서서히 低下를 보였으나 120時間 經過後에도 27~32°C를 維持하여 急

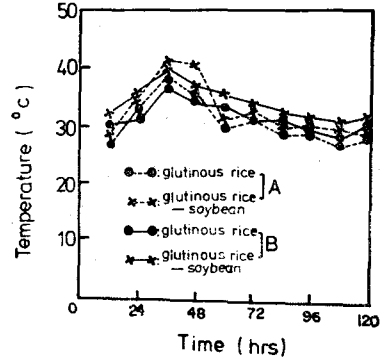


Fig. 1. Changes of temperature during the preparation of Koji.

A, Koji inoculated with *Asp. oryzae* A; B, Koji inoculated with *Asp. oryzae* B.

激한 溫度低下는 일어나지 않았다. 이와같이 製麴 期間의 經過에도 不拘하고 品溫이 쉽게 低下하지 않은 理由는 有蓋箱子 製麴으로 熱의 發散이 더디기 때문이라고 生覺된다. *Asp. oryzae* A區, *Asp. oryzae* B區 어느 境遇나 찰쌀콩 混用區가 찰쌀 單用區보다 品溫이 대체로 높았다.

(2) 製麴過程中的 pH 및 滴定酸度

製麴過程中的 pH 및 滴定酸度を 經時的으로 測定한 結果는 Table 3과 같다.

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

	time (hrs)	glutinous rice Koji		glutinous rice-soybean Koji	
		A	B	A	B
pH	24	5.92	5.83	6.29	6.33
	48	6.47	6.08	7.07	6.41
	72	6.37	6.17	6.66	6.69
	96	6.33	6.04	6.54	6.41
	120	6.10	6.23	7.36	6.47
total acidity	24	0.08	1.67	2.43	2.13
	48	1.48	1.99	2.32	3.47
	72	1.40	3.03	2.97	3.55
	96	1.44	2.30	0.84	1.84
	120	0.88	0.06	0.16	0.24

A, Koji inoculated with *Asp. oryzae* A; B, Koji inoculated with *Asp. oryzae* B

經特別로 pH를 比較하면 *Asp. oryzae* A區, *Asp. oryzae* B區 어느경우나 찹쌀콩 混用區의 pH가 찹쌀 單用區에 比하여 多少 높은 傾向을 나타내었으며 使用菌株 사이에 差異는 認定되지 않았다. 麴의 滴定酸度는 찹쌀콩 混用區가 찹쌀 單用區보다 높은 傾向을 나타내었다. 伊藤⁽⁵⁷⁾의 報告에 依하면 간장釀造의 脫脂大豆 小麥混用麴의 滴定酸度는 本 試驗에 使用한 麴보다 높은 것을 알 수 있는데 이러한 差異는 麴原料에 따른 差異라고 生覺된다. 대체로 製麴 72時間까지 滴定酸度는 增加現象을 나타내었으나 그후 減少하였다. 製麴 96時間까지의 滴定酸度는 *Asp. oryzae* B區가 *Asp. oryzae* A區에 比하여 높은 傾向을 나타냈다.

(3) 製麴過程中的의 水分

製麴過程中的의 水分含量의 變化는 Fig. 2와 같다.

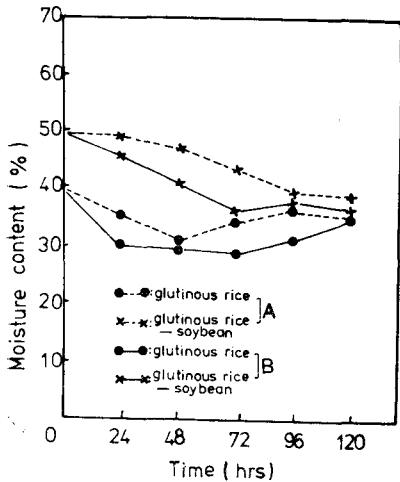


Fig. 2. Changes of moisture content during the preparation of Koji.

麴의 水分含量은 製麴 24時間에 單用區에서 30~37%, 混用區에서 46~50%를 나타내었으며 *Asp. oryzae* A의 찹쌀區를 除外하고는 72時間까지 多少 低下하였고 以後는 麴에 따라 差異를 보이면서 製麴 120時間後에는 35~43%를 나타내었다. 찹쌀 單用區는 찹쌀콩混用區에 比하여 製麴初부터 水分含量이 낮았으며, 菌株에 依한 差異를 보면 어느 原料에서나 製麴 48時間까지는 *Asp. oryzae* A의 경우가 *Asp. oryzae* B의 경우보다 麴의 水分含量이 많았으며 製麴後期에는 一定한 傾向을 찾아 볼 수 없었다. 本 實驗의 有蓋箱子 製麴에서는 製麴後半期에도 急激한 水分低下가 없으므로 開放製麴의 경우에 比하여 酵素生産에 有利한 條件이 주

어진다고 生覺되나 本 實驗의 찹쌀콩 混用區는 雜菌의 汚染으로 品質이 損傷되었다. 中浜⁽⁵⁸⁾은 製麴過程中的의 麴에 水分이 많으면 雜菌汚染의 可能性이 높아진다고 하였는데 찹쌀콩 混用區에서는 麴의 水分이나 原料로 보아 雜菌의 汚染을 抑制하기 어렵다고 生覺된다. 따라서 고추장 담금實驗에서는 찹쌀 單用麴만을 使用하기로 하였다.

(4) 製麴過程中的의 酵素力

製麴過程中的의 amylase, protease, cellulase 活性를 測定한 結果는 Fig. 3~8과 같다.

① amylase

麴의 澱粉液化力은 *Asp. oryzae* B菌株의 경우 찹쌀單用區와 찹쌀콩混用區 各같이 72時間에 活性의 最高에 달했으나 *Asp. oryzae* A菌株의 경우는 酵素活性이 어느 原料의 麴에서나 製麴120時間後 까지도 계속 增加하였다. 麴原料面에서 보면 찹쌀콩混用區의 澱粉液化力이 찹쌀單用區에 比하여 월등히 높았으며 *Asp. oryzae* B菌株의 찹쌀 單用區에서는 製麴72時間後에 澱粉液化力이 最高에 달하고 그後는 減少傾向을 보였으며 他區에 比하여 酵素力이 많이 떨어졌다.

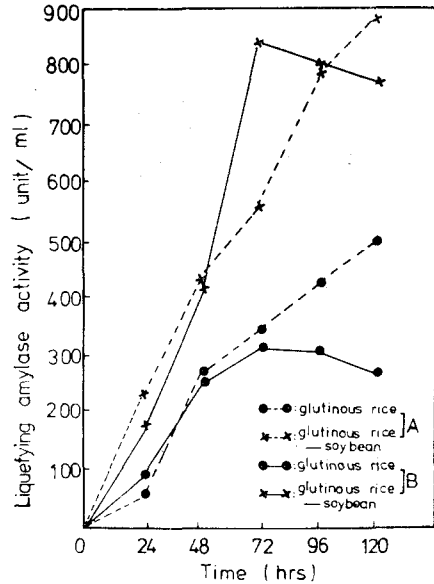


Fig. 3. Changes of liquefying amylase activity during the preparation of Koji.

A, Koji inoculated with *Asp. oryzae* A; B, Koji inoculated with *Asp. oryzae* B.

麴의 澱粉糖化力은 *Asp. oryzae* B菌株의 찹쌀콩混用區에서는 製麴72時間 後에 最高의 活性을 나타내었으나 *Asp. oryzae* B菌株의 찹쌀單用區와 *Asp. oryzae* A菌株의 두 原料區에서는 製麴期間

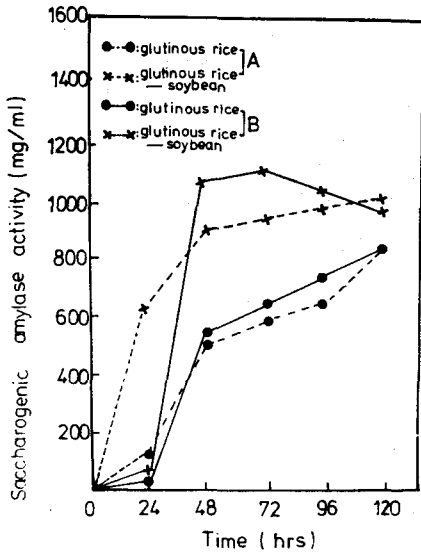


Fig. 4. Changes of saccharogenic amylase activity during the preparation of Koji.

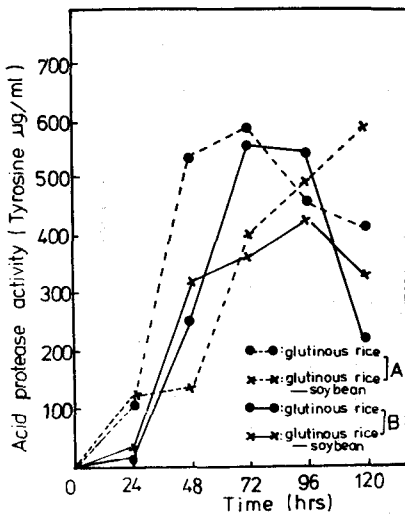


Fig. 5. Changes of acid protease activity during the preparation of Koji.

의 經過에 따라 製麴120時間 까지도 麴의 糖化力이 增加現象을 보였다. 麴 原料의 差異를 보면 찰쌀 糵混用區가 찰쌀單用區에 比하여 澱粉糖化力이 顯著히 높았다.

李等⁽⁶⁹⁾은 밀기를 培地上에서 amylase 活性은 *Asp. oryzae* B 菌이 *Asp. oryzae* A 菌보다 强하다고 報告한바 있는데 本 實驗에서 *Asp. oryzae* A 菌과 *Asp. oryzae* B 菌의 amylase 活性의 差異가 明確하게 認定되지 않은 것은 麴의 原料에 따라 菌株活性이 다르게 나타나기 때문이라고 考

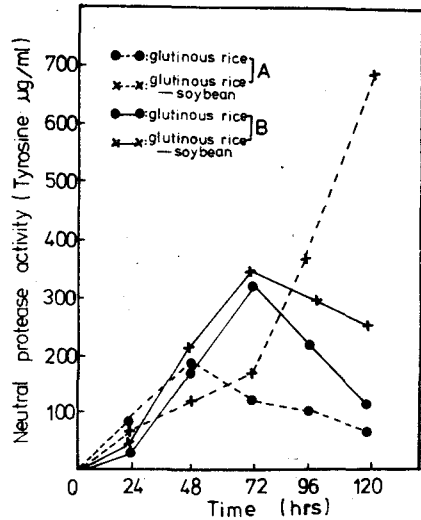


Fig. 6. Changes of neutral protease activity during the preparation of Koji.

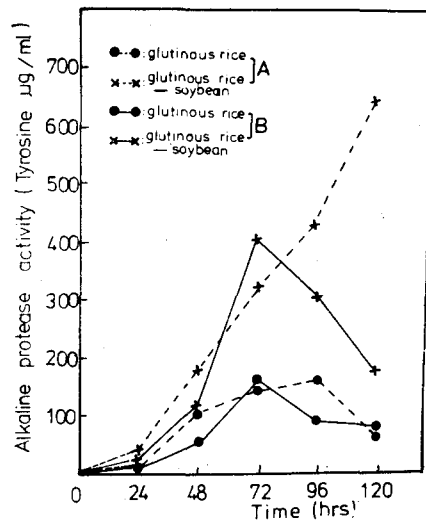


Fig. 7. Changes of alkaline protease activity during the preparation of Koji.

慮된다.

② Protease

Asp. oryzae A 菌株의 찰쌀糵混用區의 경우 酸性, 中性 및 알카리性 protease의 活性은 製麴 120時間 까지도 急激한 增加를 나타내었으나 *Asp. oryzae* B 菌株의 경우는 어느原料의 麴에서나 3種의 protease가 製麴72時間에 最高의 活性에 달하였으며 그 後는 減少하였다. 찰쌀單用區는 使用菌株에 關係없이 酸性 protease의 活性은 相當히 强하였으나 中性 및 알카리性 protease는 微弱하였다.

以上の結果로 보아 찹쌀單用區의 製麴中の protease는 酸性 protease가 主體임을 알수 있다. 那須等⁽⁶⁰⁾은 一般的으로 麴의 protease의 最大活性은 48~72時間에 나타나며 菌株과 原料에 따라 120時間頃에 最大値를 나타내는 것도 있다고 報告하였는데 이와같은 事實은 本 實驗에서도 認定되었다. 또한 *Asp. oryzae* A 菌 使用의 찹쌀콩混用區는 酸性 protease에 比하여 中性이나 알카리性 protease가 높았는데 이것은 好井等⁽⁶¹⁾의 報告와 같이 찹쌀콩 混用麴이 찹쌀單用區에 比하여 C/N 率이 낮은 것과 *Asp. oryzae* A 菌이 나타내는 特性이라고 生覺된다.

③ Cellulase

Asp. oryzae B 菌株의 경우 어느 原料에서나 48 時間에 麴의 cellulase 活性이 最大値를 나타내었고 *Asp. oryzae* A 菌의 경우는 72時間頃에 活性의 peak 를 나타냈으며 찹쌀單用區와 찹쌀콩混用區의 cellulase 活性을 比較해보면 最大 活性時에 *Asp. oryzae* B 菌의 경우는 찹쌀單用麴이, *Asp. oryzae* A 菌의 경우는 찹쌀콩混用麴의 活性이 單用區보다 높았다.

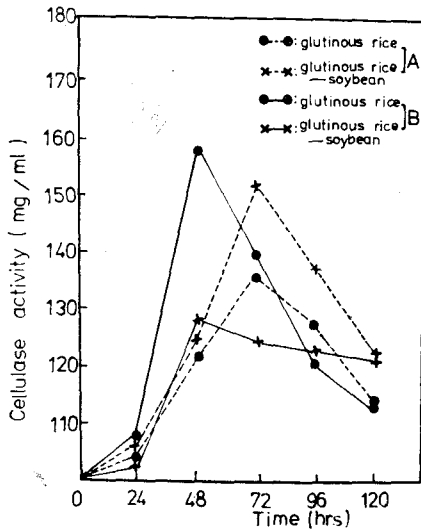


Fig. 8. Changes of cellulase activity during the preparation of Koji.

那須等⁽⁶⁰⁾은 麴菌이 生産하는 cellulase 活性은 菌株과 原料에 따라 相異하다고 報告하였는데 本 實驗에서도 麴의 cellulase 活性은 原料에 따라 差異를 보였다.

(5) 製麴過程中的 汚染微生物

製麴過程中的 一般酵母數와 細菌數를 經時的으로 測定한 結果는 Table 4~5와 같다.

Table 4. Viable cell changes of yeast during the preparation of Koji. (viable cell/g Koji)

time (hrs)	glutinous rice koji		glutinous rice-soy bean koji	
	A	B	A	B
24	4	10	35	28
48	16	14	589	615
72	38	26	796	897
96	85	95	367	450
120	120	138	185	167

A, Koji inoculated with *Asp. oryzae* A; B, Koji inoculated with *Asp. oryzae* B.

Table 5. Viable cell changes of aerobic bacteria during the preparation of Koji. (viable cell/g Koji)

(unit: 10³)

time (hrs)	glutinous rice Koji		glutinous rice-soy bean Koji	
	A	B	A	B
24	3	5	7	15
48	11	25	18	124
72	47	58	96	136
96	59	42	151	210
120	115	126	135	189

찹쌀單用麴에서 酵母數는 *Asp. oryzae* A 菌株과 *Asp. oryzae* B 菌株區 사이에 그 差異를 認定할 수 없었다. 그러나 어느 麴菌의 경우나 찹쌀單用麴에 比하여 찹쌀콩混用麴의 酵母數가 월등히 많았다. 한편 一般細菌數는 찹쌀單用麴의 경우 *Asp. oryzae* A 菌麴과 *Asp. oryzae* B 菌麴 사이에 差異를 認定할 수 없었으나 찹쌀콩 混用麴의 경우는 *Asp. oryzae* A 菌麴에 比하여 *Asp. oryzae* B 菌麴 細菌數가 많았다. 製麴期間의 경과에 따라 酵母 및 細菌數는 增加現象을 보였으나 찹쌀콩 混用麴에서는 製麴 96時間後보다 製麴 120時間 後에 酵母 및 細菌數가 減少하였다. 海老根⁽⁶²⁾은 無蓋 製麴中の 細菌數는 $4 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ 개, 酵母數는 10^3 개로 報告하였고 根岸等⁽⁶³⁾은 된장용白米無蓋製麴中の 酵母數는 1×10^4 개가 存在하였다고 報告하였는데 本 實驗에서 製麴中の 酵母 및 細菌數는 매우 적었다. 이것은 麴菌의 接種은 물론 製麴의 管理를 stainless 製 有蓋箱子로 製麴함으로써 加菌적 微

生物의 汚染을 防止한 때문이라고 生覺된다. 한편 찹쌀콩混用區에서 細菌 및 酵母數가 多少 많은 것은 製麴過程中 水分含量이 많아 *Bacillus* 類의 生育과 同時에 酵母等의 汚染이 많았다고 生覺된다.

2. 高추장의 熟成

(1) 高추장 熟成過程中的 品溫

高추장 熟成過程中的 品溫을 經時的으로 測定한 結果는 Table 6과 같다.

Table 6. Changes of temperature during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

days	<i>Kochuzang</i>			
	A	B	C	control
10	27°C	26°C	26°C	26°C
20	26.5	26.3	26.5	27.7
30	27.5	27.7	27.3	28.3
40	27	26.2	26	27
50	30.7	29.8	30	30
60	31	29.5	30	30
70	29	28	28	28
80	28.5	29.5	28.5	28.7
90	25.2	25	26.2	25.2
150	22	21	21.5	21
210	20	20	19.5	21
300	21	20	21.5	22

A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
 B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
 C, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*
 and *Torulopsis versatilis*.

高추장熟成中的 品溫은 熟成 40日경까지는 26~28°C로서 試驗區 모두 담금 直後의 27°C와 큰차 이를 나타내지 않았으나 50日경에 品溫은 30°C로 上昇되었으며 60日경까지 같은 品溫을 維持하였으나 그 以後 다시 下降하여 28~29°C의 범위로 80日경까지 持續하였다. 熟成 90日以後는 다시 品溫은 내려 25~26°C로 되었다. 150日以後는 더욱 低下되어 20~22°C 정도로 되었다. 高추장 熟成過程中的 品溫은 酵母添加區와 酵母無添加區間의 큰차이를 認定할 수 없었다. 담금초 26~28°C의 低

溫을 보인 것은 高溫에 依한 protease 失活防止와 酵母增殖에 適合한 溫度라고 간주되며 後期에 熟成溫度가 低下한 것은 微生物의 醱酵作用이 거의 끝나 熟成이 完了된 것으로 생각된다.

(2) 高추장 熟成過程中的 各種 酵素活性

高추장 熟成過程中的 amylase, protease, cellulase의 活性을 經時的으로 測定한 結果는 Fig. 9~14와 같다.

① Amylase

高추장 熟成過程中 澱粉液化力에 있어서 *Saccharomyces rouxii* 區, *Torulopsis versatilis* 區 및 酵母無添加區의 3試驗區는 담금후 20日경에 最大活性을 나타내었고 酵母混用區는 10日에 各各 最大活性을 보이면서 以後는 減少하는 傾向을 보이다가 50日경에 다시 上昇하는 傾向을 나타냈다. 50日以後는 不規則인 增減現象을 나타냈고 特히 熟成 後期 活性은 顯著히 低下하였다. 澱粉液化力은 全熟成期間을 通하여 *Saccharomyces rouxii* 區와 *Torulopsis versatilis* 區가 多少 높게 나타났다.

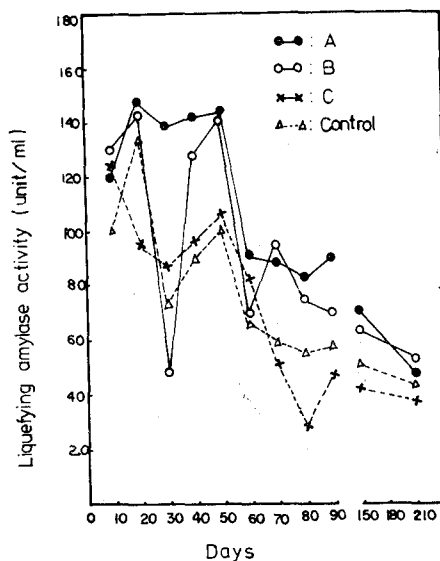


Fig. 9. Changes of liquefying amylase activity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
 B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
 C, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*
 and *Torulopsis versatilis*.

澱粉糖化力에 있어서 *Saccharomyces rouxii* 區와 酵母無添加區는 熟成 30日頃에, 酵母混用區는

40日頃에, *Torulopsis versatilis* 區는 담금 20日頃에 各各 最大活性을 나타내었으나 以後 全試驗區 모두 急激히 活性의 低下를 보이면서 熟成後期까지 대체로 減少하는 傾向을 나타냈다. 담금初期 糖化力活性의 強弱은 各試驗區에 따라 不規則 하였으나 熟成後期에 이르러 *Saccharomyces rouxii* 區가 強하고 酵母無添加區는 가장 弱하게 나타났다.

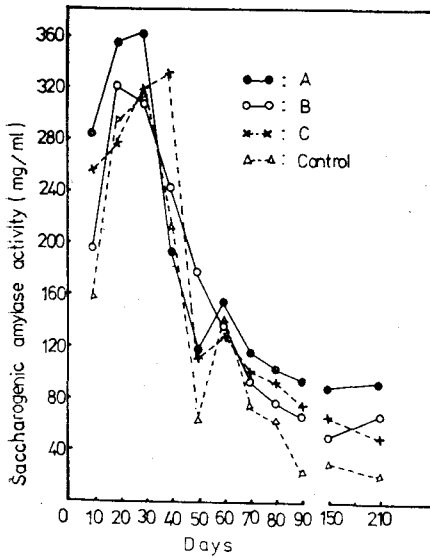


Fig. 10. Changes of saccharogenic amylase activity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

고추장 熟成過程中的 amylase는 液化型, 糖化型 모두 대부분 찹쌀麵에서 由來되는 것으로서 찹쌀 麵의 澱粉은 液化型 amylase에 依하여 液化되고 한편 糖化型 amylase에 依하여 glucose로 分解되는데 된장이나 고추장釀造에서는 液化型 amylase보다도 糖化型 amylase가 맛에 關與하는 것으로 알려져 있다.⁽⁶⁴⁾ 小松⁽⁶⁵⁾은 간장중의 amylase 活性은 담금 20日頃에 peak를 이루고 熟成 90日頃에 殘存 amylase 活性은 58~69%로 低下된다고 報告한바 있는데 本고추장中의 amylase 活性도 비슷한 結果이었다.

② Protease

酸性 protease의 活性은 程度의 差異는 있으나 各試驗區 모두 熟成期間의 經過와 함께 增加現象을 나타내어 40~50日에 peak를 이루고 以後는 不規則인 增減現象을 나타내면서 熟成末期에 急激히 減少하는 傾向을 보였다.

中性 protease에 있어서는 酵母無添加區와 *Torulopsis versatilis* 區는 담금 初期에 強한 protease

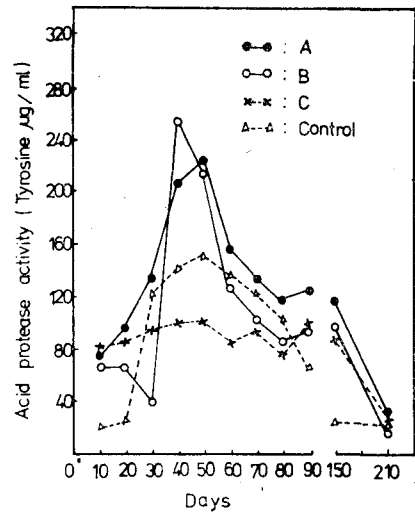


Fig. 11. Changes of acid protease activity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

活性을 보였으며 *Saccharomyces rouxii* 區와 酵母混用區는 熟成 40日 後에 peak를 나타내었다. 全試驗區 모두 熟成期間동안 不規則인 增減現象을 나타내었고 熟成 210日頃의 後熟期에는 全試驗區 모두 活性은 거의 나타나지 않았다.

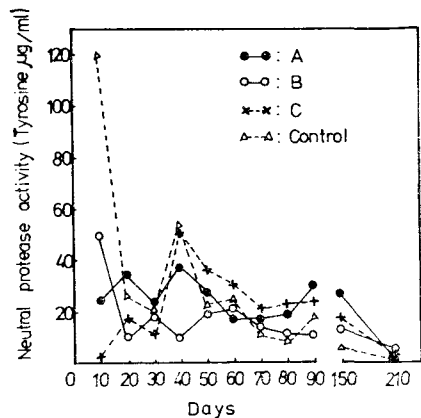


Fig. 12. Changes of neutral protease activity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

알카리性 protease는 *Saccharomyces rouxii* 區와 酵母混用區에서 담금후 10日頃에는 거의 나타나지 않았으나 熟成期間의 經過와 함께 活性은 緩慢한 增加를 나타내고 90日頃에 *Saccharomyces rouxii* 區는 38µg/ml, 酵母混用區는 23µg/ml로 peak를 나타낸後 減少하였다. *Torulopsis versatilis* 區와 酵母無添加區는 담금후 10日에 20µg/ml 및

15 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이던것이 20日頃에 活性이 減少하였으나 다시 緩慢하게 增加現象을 보이면서 역시 90日頃에 peak 를 나타낸 後 다시 減少하였다. 全試驗區 모두 熟成期間을 通하여 活性이 40 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下로 極히 微弱하였고 熟成 210日頃에는 거의 나타나지 않았다.

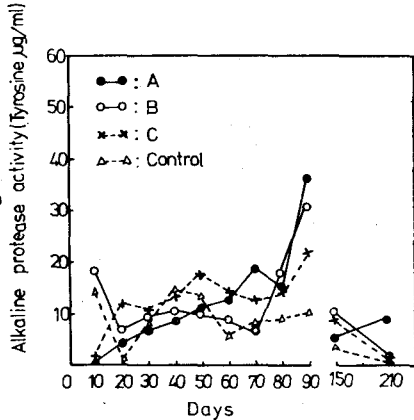


Fig. 13. Changes of alkaline protease activity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

고추장中的 protease 는 酸性 protease 가 주체로서 以外에 中性, 알카리性 protease 가 含有되고 있는데 이것은 담금後의 고추장中的 protease 소장에서 나타난 바와같이 酸性 protease 가 가장 強하였고 中性 protease 및 알카리性 protease 의 順이었다. 好井等⁽⁶¹⁾은 C/N 率이 낮으면 中性, 알카리性, 酸性 protease 의 順으로 活性이 強하다고 報告한바 있는데 本고추장中的 原料는 澱粉質源이 主體로 C/N 率이 높아 酸性 protease 가 주로 生成되는 것이라고 生覺된다. 한편 小松⁽⁶⁵⁾은 간장釀造 過程中 酸性 protease 는 20日頃에 peak 를 이루었으나 以後 熟成期間의 經過에 따라 酵素의 活性低下는 심하다고 報告한 바 있는데 고추장의 경우도 거의 같은 傾向으로 나타났다. 또한 고추장의 알카리性 protease 의 경우 熟成 90日頃에 全試驗區 모두 peak 를 나타내었으나 그 活性은 酸性 및 中性 protease 에 比하여 多少 적은 것으로 生覺된다.

③ Cellulase

全試驗區 모두 熟成期間의 經過와 함께 cellulase 活性은 增加現象을 나타내어 40~50日에 peak 를 나타내었으며 熟成 40日頃의 cellulase 活性은 *Torulopsis versatilis* 區가 強한 편이었으나 試驗區間에 큰 差異를 認定할 수 없었고 60日頃에 酵母混用區와 酵母無添加區의 cellulase 活性이 多少

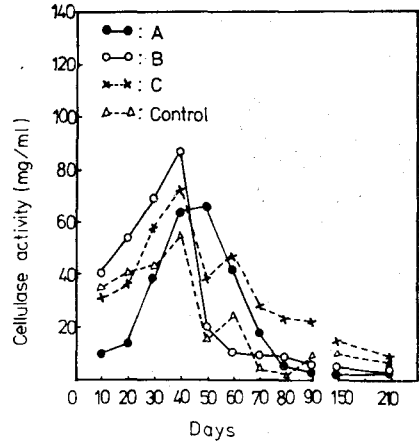


Fig. 14. Changes of cellulase activity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

增加하였을뿐 그以後 試驗區 모두 減少하는 傾向이었다.

(3) 고추장 熟成過程中的 微生物

고추장 1g 중에 生育하는 酵母, 젖산균, 一般細菌數를 經時的으로 測定한 結果는 Table 7-9와 같다.

① 酵母

酵母數는 全試驗區 모두 熟成期間의 經過와 함께 增加現象을 나타내어 2個月頃에 peak 를 이루고 7個月 以後는 減少하는 傾向이었다. 또한 酵母

Table 7. Viable cell changes of osmophilic yeast during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

(unit: 10^3)

month	<i>Kochuzang</i>			
	A	B	C	control
1	6,689	5,437	4,365	1,065
2	7,895	8,148	7,185	5,966
3	7,150	6,816	3,649	4,289
5	6,432	6,905	6,052	4,815
7	4,950	5,238	4,800	3,765
10	2,421	3,765	1,895	967

A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
C, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii* and *Torulopsis versatilis*.

添加區의 고추장에서는 熟成 1個月頃에 酵母無添加區에 比하여 約 4~6倍程度의 많은 酵母數를 나타내었다.

한편 熟成後期 全試驗區의 酵母數가 減少한 事實과 品溫이 20~22°C 程度로 低下한 事實은 이 時期에 酵母의 增殖은 이루어지지 않고 生菌數가 減少하는 것이라고 生覺된다.

② 젖산균

고추장중의 젖산균數는 全試驗區 모두 熟成 1個月에 가장 많이 存在하였고 그 以後는 不規則的으로 減少하는 傾向을 나타냈다. 熟成 1個月의 고추장중의 젖산균數는 酵母添加區에 比하여 酵母無添加區에서 生菌數가 多少 많았으나 큰 差異는 없었다.

Table 8. Viable cell changes of halophilic lactic acid bacteria during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

(unit: 10³)

month	<i>Kochuzang</i>			
	A	B	C	control
1	1,466	1,582	1,475	1,842
2	855	687	732	769
3	642	437	451	875
5	426	515	480	327
7	323	489	321	486
10	58	135	286	315

李等⁽²³⁾은 고추장중의 젖산균數는 30~40日頃에 가장 많이 存在한다고 報告하였고 上野等⁽⁶⁶⁾은 pH가 5.0 以下로 低下되면 젖산균의 生育은 極度로 減少한다고 報告한 바 있는데 本 實驗에서 熟成期間의 經過에 따라 고추장중의 pH 低下 現象과 더불어 젖산균의 生菌數가 減少한 事實은 이들의 報告와 符合됨을 알 수 있다.

③ 一般細菌

고추장중의 一般細菌數는 熟成 2個月頃에 가장 많았으며 그 以後 큰 變動이 없었다. 또 酵母無添加區는 酵母添加區에 比하여 一般細菌數는 多少 많은 便이나 큰 差異는 없었다. 이것은 酵母添加區의 境遇 酵母의 旺盛한 生育現象으로 細菌의 生育이 多少 沮害를 받은 것으로 考慮된다.

한편 李等⁽²³⁾은 在來式 고추장의 一般細菌數는 熟成 30~40日頃에 最高值에 達했다고 報告한 바

있는데 本 實驗의 結果와는 多少 差異가 있다.

Table 9. Viable cell changes of aerobic bacteria during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

(unit: 10³)

month	<i>Kochuzang</i>			
	A	B	C	control
1	268	395	479	560
2	976	1,421	982	1,872
3	895	1,211	1,052	1,784
5	942	1,058	889	1,150
7	876	939	938	1,452
10	787	1,139	862	1,254

(4) 고추장 熟成過程中的 一般成分

고추장 熟成過程中的 一般成分을 常法에 따라 經時的으로 分析한 結果는 Table 10과 같다.

고추장의 一般成分中 水分은 47.82~56.80%, 粗蛋白質 5.43~6.27%, 粗脂肪 2.23~3.06%, 灰分 1.05~12.27%, 食鹽 9.98~11.71%의 範圍로 各各 나타났으며 이들 成分은 熟成期間의 經過에 따라 不規則的인 增減現象을 나타내었으며 各 試驗區間의 큰 差異는 認定할 수 없었으나 特히 粗纖維 含量은 많이 減少되었는데 이는 cellulase의 影響이라고 生覺된다.

(5) 고추장 熟成過程中的 pH

담금 10日後의 pH를 보면 酵母混用區와 酵母無添加區의 pH5.0을 除外하고 모두 pH5.0 以下로 나타났다. 고추장중의 pH는 熟成期間의 經過에 따라 徐徐히 低下現象을 나타내어 熟成 300日頃에는 pH가 顯著히 低下되어 4.45~4.61의 範圍로 나타났다. 또한 同一熟成期間의 各試驗區사이의 pH差異는 거의 認定할 수 없었다. 李等⁽²³⁾은 在來式 고추장의 pH는 熟成 90日頃까지 pH5.0 以上을 維持한다고 報告한 바 있는데 本 實驗의 結果는 담금初期부터 pH가 5.0 以下로서 이는 李等의 報告와 多少 相異하였다.

(6) 고추장 熟成過程中的 滴定酸度

滴定酸度는 Table 11의 結果와 같이 熟成期間의 經過에 따라 試驗區間에 多少의 差異는 있으나 徐徐히 增加現象을 나타내어 熟成 60日頃에 最大值을 나타낸後 90~210日頃까지 11.16~12.39의 範圍를 維持하면서 熟成 300日頃에 다시 上昇하였

Table 10. Changes of chemical component during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

days	<i>Kochuzang</i>	moisture (%)	crude protein (%)	crude fat (%)	crude fiber (%)	ash (%)	NaCl (%)
10	A	53.55	5.95	2.82	2.47	12.0	10.84
	B	52.18	5.81	3.06	2.39	11.61	10.23
	C	53.40	5.88	2.58	2.18	11.5	10.66
	control	52.01	5.79	2.60	2.46	11.36	10.84
20	A	52.72	5.86	2.91	2.32	10.74	10.97
	B	47.82	5.43	2.89	2.21	10.06	10.63
	C	50.54	5.60	2.76	2.32	10.53	10.60
	control	49.62	5.52	2.49	2.40	10.30	10.83
30	A	53.74	5.96	2.54	2.37	10.66	10.98
	B	52.18	5.61	2.57	2.72	10.82	9.98
	C	52.33	5.73	2.61	2.74	10.92	10.94
	control	50.54	5.64	2.38	2.72	10.60	10.01
60	A	51.80	5.89	2.87	2.38	10.19	11.14
	B	50.02	5.60	2.53	2.61	11.27	10.90
	C	51.59	5.74	2.87	2.49	11.02	11.19
	control	51.65	5.72	2.56	2.76	10.61	11.28
90	A	52.72	5.84	3.0	1.08	11.11	11.44
	B	53.18	5.88	2.94	1.21	10.58	11.36
	C	52.62	5.78	2.76	1.37	11.49	11.49
	control	52.47	5.89	2.82	1.48	11.09	11.52
150	A	54.90	6.05	2.88	1.46	10.05	10.99
	B	53.86	5.99	2.78	1.32	10.81	10.53
	C	53.38	5.78	2.69	1.34	10.79	10.89
	control	54.05	5.96	2.85	1.39	10.51	10.93
210	A	56.44	6.16	2.59	0.89	10.65	10.95
	B	55.18	6.18	2.57	0.79	10.27	10.84
	C	55.33	6.21	2.54	0.82	10.89	11.12
	control	56.80	6.27	2.62	0.94	10.61	11.44
300	A	54.27	6.04	2.60	0.73	11.76	11.43
	B	53.68	5.98	2.68	1.0	11.93	11.33
	C	54.18	5.94	2.23	0.94	12.12	11.57
	control	54.08	6.03	2.45	1.08	12.27	11.71

Table 11. Changes of pH and total acidity during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

days	<i>Kochuzang</i>	pH	total acidity	days	<i>Kochuzang</i>	pH	total acidity
10	A	4.98	10.62	90	A	4.53	12.33
	B	4.98	9.48		B	4.53	12.0
	C	5.07	9.18		C	4.54	11.16
	control	5.04	8.49		control	4.56	11.9
20	A	4.82	10.68	150	A	4.82	12.33
	B	4.81	9.95		B	4.92	11.94
	C	4.86	10.32		C	4.86	11.77
	control	4.90	10		control	4.83	11.88
30	A	4.76	11.2	210	A	4.67	12.28
	B	4.78	12.22		B	4.65	11.96
	C	4.78	11.64		C	4.63	12.39
	control	4.79	12.21		control	4.73	11.78
60	A	4.71	13.2	300	A	4.45	13.7
	B	4.63	13.0		B	4.52	13.25
	C	4.68	13.35		C	4.61	13.3
	control	4.68	13.0		control	4.55	13.5

다. pH가 높은 담금 初期에는 大體로 滴定酸度는 낮은편이나 pH低下와 더불어 滴定酸도가 上昇한 것은 李等⁽²³⁾의 結果와 비슷한 傾向이었다.

(7) 고추장 熟成過程中的 窒素成分
고추장 熟成過程中的 아미노態窒素, 水溶性窒素,

아미노態窒素 含量을 經時的으로 測定한 結果는 Table 12와 같다.

① 아미노態 窒素

고추장의 구수한맛의 成分으로서는 아미노態 窒素 成分이 가장 중요시하고 있는데 고추장중의 아

Table 12. Changes of nitrogen compounds during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

compounds	<i>Kochuzang</i>	days							
		10	20	30	60	90	150	210	300
amino nitrogen (mg%)	A	110	131	145	200	229	242	248	269
	B	94	122	148	197	224	222	238	249
	C	105	122	138	205	229	246	242	248
	control	102	123	137	200	228	240	247	248
water soluble nitrogen (%)	A	0.45	0.51	0.51	0.58	0.60	0.56	0.59	0.58
	B	0.35	0.52	0.48	0.59	0.57	0.57	0.56	0.59
	C	0.36	0.46	0.47	0.57	0.57	0.58	0.63	0.56
	control	0.43	0.53	0.40	0.50	0.58	0.56	0.56	0.59
ammonia nitrogen (%)	A	0.010	0.018	0.023	0.029	0.037	0.038	0.036	0.033
	B	0.015	0.014	0.023	0.027	0.034	0.034	0.038	0.029
	C	0.014	0.021	0.025	0.023	0.040	0.036	0.034	0.028
	control	0.012	0.013	0.022	0.032	0.041	0.036	0.038	0.033

A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
C, *Kochuzang* added *S. rouxii* and *T. versatilis*.

미노態 窒素 含量은 全 試驗區 모두 熟成 60日경까지는 急激히 增加하였으나 그 後의 增加現象은 完滿하였다. *Saccharomyces rouxii*區는 酵母 無添加區에 比하여 熟成 30日경까지는 氨基態 窒素 含量은 많은 差異를 보였으나 60~210일에서는 비슷한 양상을 나타냈으며 熟成 300일에는 *Saccharomyces rouxii*區가 약간 많았다. 酵母 混用區와 *Torulopsis versatilis*區는 酵母 無添加區와 비슷한 양상을 나타냈다. 酵母 添加區 중에서도 *Saccharomyces rouxii*區의 氨基態 窒素 含量이 높은 사실은 *Saccharomyces rouxii*區의 경우 他 試驗區에 比하여 protease 活性을 增加 시켜주는 어떤 要因이 作用하기 때문이 아닌가 생각된다. 한편 保坂等⁽³³⁾은 된장으로 부터 分離한 된장酵母 3株를 利用하여 된장釀造試驗을 行한 結果 酵母 無添加區에 比하여 酵母添加區가 모두 氨基態 窒素 含量이 높았다고 報告한바 있는데 *Saccharomyces rouxii* 添加區의 경우는 이들의 報告와 일치하였다.

② 水溶性 窒素

고추장中의 水溶性 窒素含量은 全試驗區 모두 담금 20日경까지 急激히 增加現象을 보였으나 以後는 그 含量에 큰 變化가 없었다. 또한 各 試驗 區間의 水溶性窒素 含量은 全熟成過程을 通하여 큰 차이가 없었다. 된장釀造의 경우 水溶性窒素가 담금후 1個月까지 急激히 增加하나 以後는 完滿하게 上昇하거나 오히려 減少한다고 報告⁽⁶⁷⁾한바 있는데 이 報告는 本實驗의 結果와 대체로 일치한다.

③ 암모니아態 窒素

고추장중의 암모니아態 窒素含量은 대체적으로 熟成期間의 經過에 따라 完滿한 增加現象을 나타내었으며 熟成 90~210日에 最大値에 達하였으나 300日경에는 다소 減少하였다. 또한 各試驗區間의 큰 差異는 認定할 수 없었다. 암모니아態 窒素含量은 된장의 경우 0.05~0.11%인데 대하여 고추장 의 경우 0.04% 미만으로 그 含量이 적었다. 이 것은 고추장 의 경우 담금 原料로서 콩보다 澱粉質 原料를 많이 쓰기 때문이라고 생각된다. 保坂等⁽³³⁾

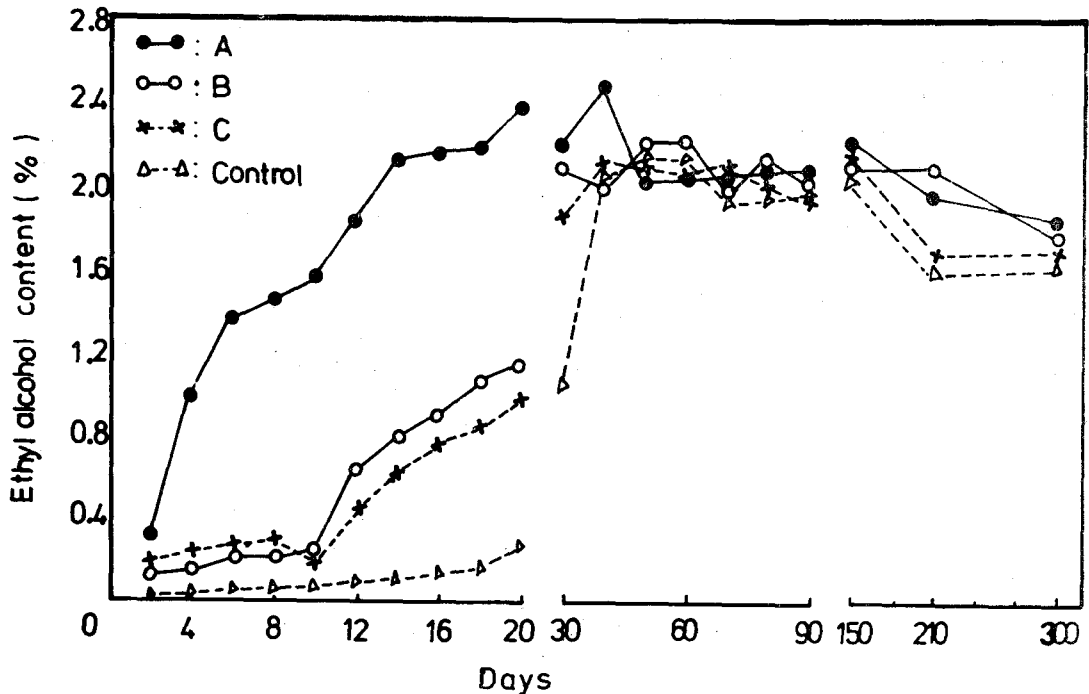


Fig. 15. Changes of ethyl alcohol contents during the aging of Kochuzang added yeasts.

- A, Kochuzang added *Saccharomyces rouxii*;
- B, Kochuzang added *Torulopsis versatilis*;
- C, Kochuzang added *S. rouxii* and *T. versatilis*.

은 된장熟成에 있어서 酵母無添加區가 酵母添加區에 比하여 암모니아態 窒素含量이 많다고 報告한 바 있으나 本實驗에서는 그 差異를 認定할 수 없었다. 熟成末期에 암모니아態 窒素含量이 減少한 것은 張⁽⁶⁸⁾의 報告와 같이 長期貯藏에 依한 암모니아의 揮發에 기인한것으로 생각된다.

(8) 고추장 熟成過程中的 ethyl alcohol 含量.

고추장 熟成過程中 ethyl alcohol 含量을 經時的으로 測定한 結果는 Fig. 15와 같다.

고추장 熟成過程中的 ethyl alcohol 含量은 *Saccharomyces rouxii*區의 경우 담금후 2일에 0.34%, 10일에 1.60%, 20일에 2.42%로 急激히 增加되어 거의 peak에 到達하였고 30日以後는 完만한 增減現象을 나타냈다. 또한 *Torulopsis versatilis*區에서는 담금후 2일에 0.18%, 10일에 0.26%, 20일에 1.12%, 30일에 2.1%로 나타났고 酵母混用區는 2일에 0.25%, 10일에 0.20%, 20일에 0.99%, 30일에 1.86%로 나타냈으나 酵母無添加區에서는 담금후 10일에 0.04%, 20일에 0.26%, 30일에 1.16%로서 담금初에는 同一 熟成期間의 酵母添加區에 比하여 ethyl alcohol 含量은 顯著히 적었다. 고추장 全熟成過程을 通하여 볼때 ethyl alcohol 含量은 담금初에는 酵母의 種類에 따라 顯著한 차이를 보였으나 熟成 40~150日에서는 酵母無添加區도 2% 内外의 알콜함량을 나타내어 酵母添加區와 비슷하였다. 210日以後에는 各試驗區 모두 ethyl alcohol 含量이 多少 減少하였다. 本實驗의 結果로 볼때 *Saccharomyces rouxii*區에서는 담금初期부터 알콜醱酵가 왕성하였으며 *Torulopsis versatilis*區에서는 담금初期의 알콜醱酵가 微弱하였으나 後期에는 比較的 強하였다. 酵母混用區는 *Torulopsis versatilis*區와 비슷하였다. 酵母無添加區에서는 1個月까지 알콜生成이 대단히 微弱하였고 2個月以後에는 알콜이 상당히 生成되었으나 他試驗區에 比하여 알콜生成량이 적었다. 이 結果는 된장釀造試驗에서 酵母添加區의 알콜含量이 담금 初期부터 急激히 增加한데 反해 酵母無添加區는 거의 알콜生成이 없었고 全熟成期間을 通하여 가장 微弱하였다는 保坂等⁽³³⁾, 根岸等⁽⁶³⁾의 報告와 대체적으로 일치하였다. 本實驗 結果를 볼때 熟成 2個月後에는 알콜含量에 있어서 酵母添加區와 酵母無添加區 사이에 差異가 없었으나 酵母無添加區에서는 여러種類의 酵母가 침입 繁殖하게 되어 좋은 香을 生成하기 어렵다고 生覺된다. 따라서 고추장에 있어서는 速釀效果를 나타내거나

좋은香을 造成하기 위하여 有用한 酵母를 添加하여 利用할 必要가 있다고 생각된다.

(9) Gas chromatography에 依한 熟成 고추장의 알콜類分析.

7個月 熟成한 고추장을 試料로 gas chromatography에 依하여 알콜類를 分析한 結果는 Fig. 16~20과 Table 13과 같다.

Table 13. Contents of alcohols in the *Kochuzang* aged for seven months.

alcohols	<i>Kochuzang</i>			
	A	B	C	control
ethyl alcohol	1.89%	2.03%	1.51%	1.61%
iso-propyl alcohol	0.008	0.0089	0.0089	0.01
n-propyl alcohol	0.050	0.056	0.049	0.054
n-butyl alcohol	0.1	0.11	0.1	0.11

A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
 B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
 C, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii* and *Torulopsis versatilis*.

分析結果 9個의 peak를 얻었는데 이들 중의 5個의 peak는 ethyl alcohol, iso-propyl alcohol, n-propyl alcohol, n-butyl alcohol, n-amyl alcohol로 同定되었으며 4個의 peak는 同定되지 못하였다. 한편 檢出된 알콜類의 定量分析結果는 Table 13에서 보는바와 같이 7個月 熟成고추장의 ethyl alcohol의 含量은 *Torulopsis versatilis*區가 2.03%로 가장 많았고 *Saccharomyces rouxii*區는 1.89%, 酵母混用區는 1.51%, 酵母無添加區는 1.61%였다. iso-propyl alcohol은 0.01~0.0089%로서 酵母無添加區가 多少 많았고 기타 試驗區는 含量에 큰差異가 없었으며 n-propyl alcohol은 0.049~0.056%로 *T. versatilis*區가 多少 많았다. n-butyl alcohol은 0.1%정도로 各試驗區間의 差異가 없었다. 伊藤等^(69~72)은 gas chromatography에 依하여 된장중의 알콜成分을 檢出한 結果 白味噌에서 ethyl alcohol, iso-propyl alcohol, iso-butyl alcohol를 仙台味噌에서는 n-propyl alcohol, n-butyl alcohol, n-amyl alcohol을 豆味噌에서는 n-butyl alcohol, n-amyl alcohol등을 檢出하고 된장의 種類에 따라 各各 알콜成分이 상이 하였다고 報告한 바 있는데 이 報告와 比較할

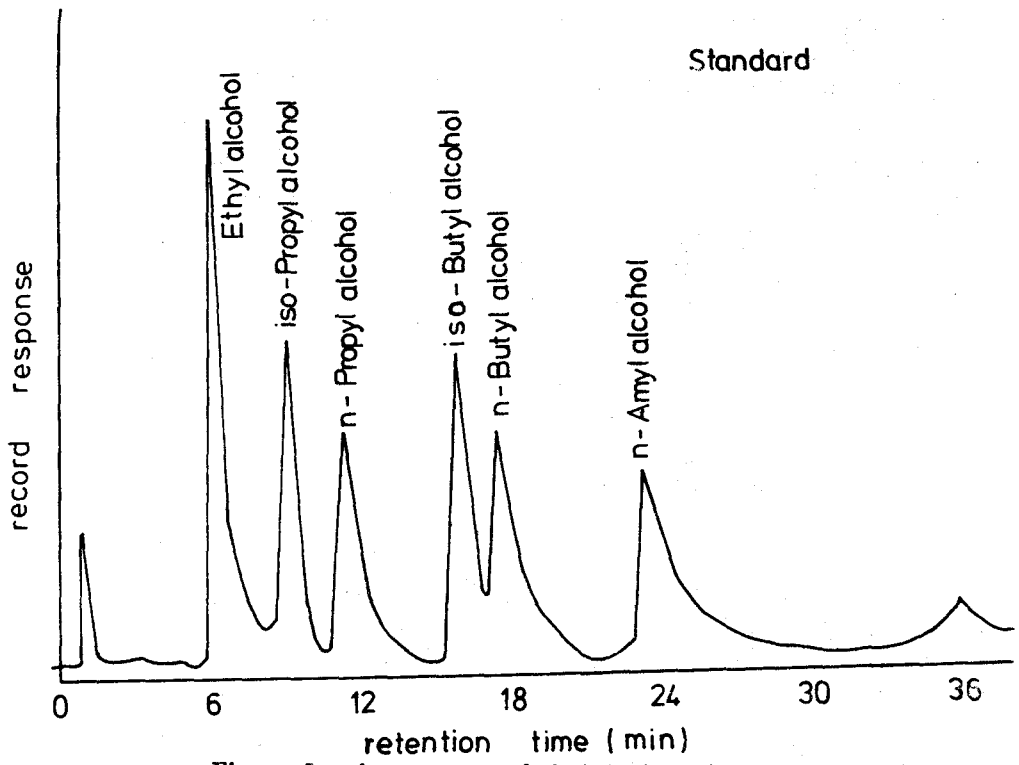


Fig.16. Gas chromatogram of alcohol of standard.

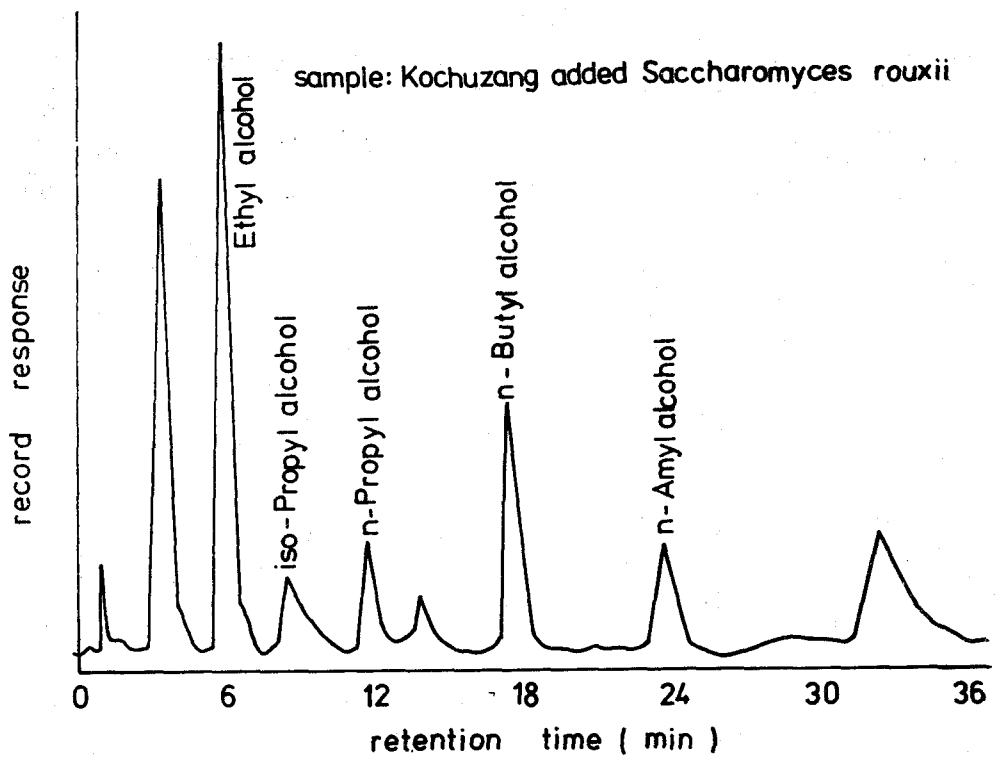


Fig.17. Gas chromatograms of alcohol in the *Kochuzang* aged for seven months.

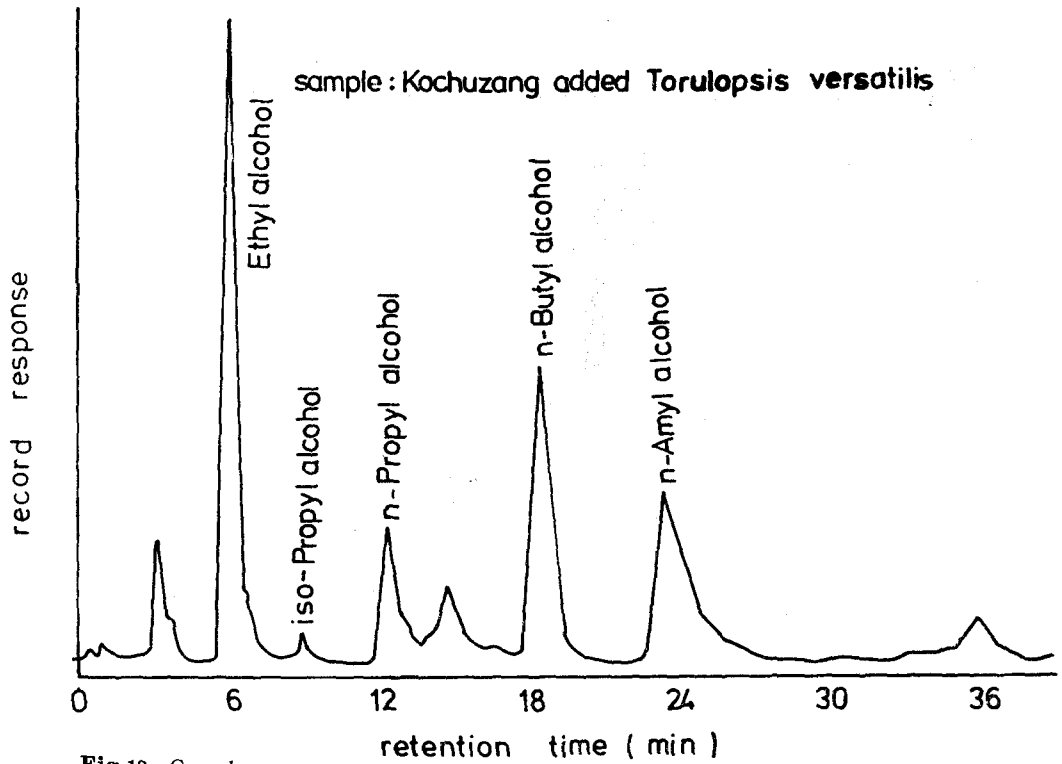


Fig.18. Gas chromatogram of alcohol in the *Kochuzang* aged for seven months.

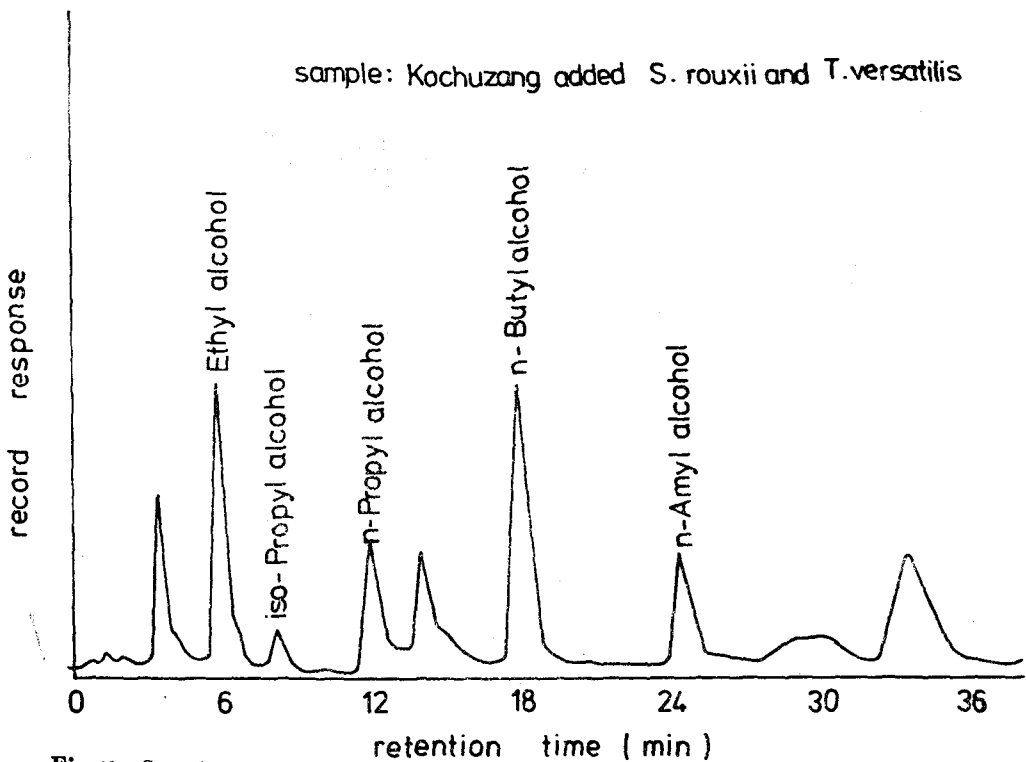


Fig.19. Gas chromatogram of alcohol in the *Kochuzang* aged for seven months.

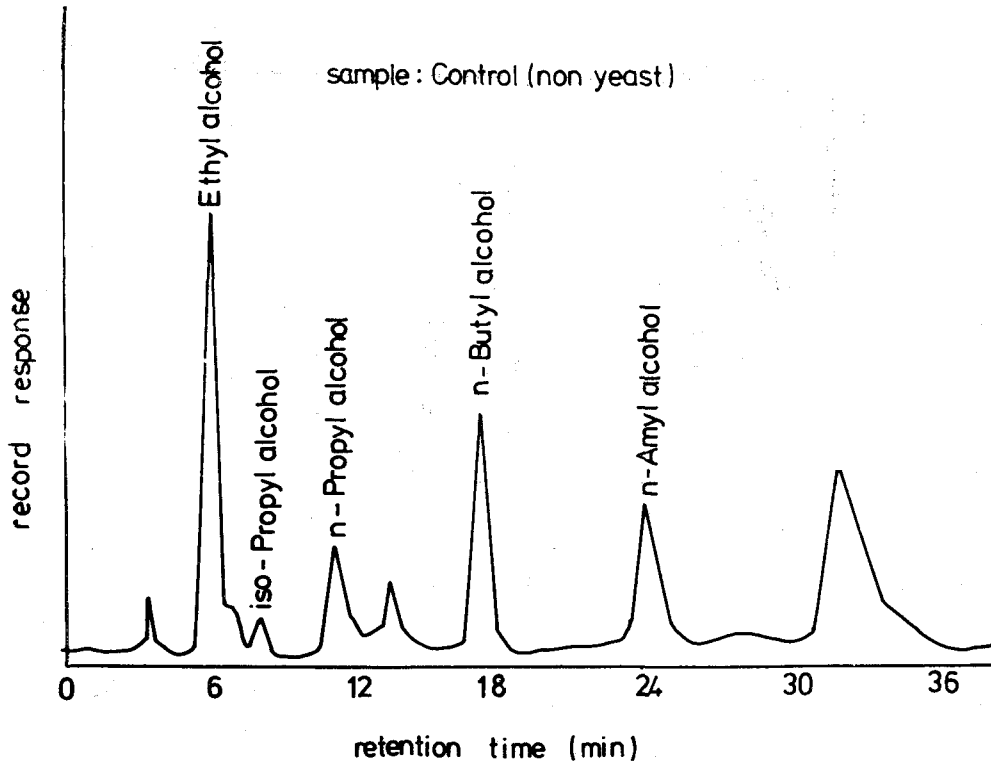


Fig.20. Gas chromatogram of alcohol in the *Kochuzang* aged for seven months.

때 찹쌀 고추장은 澱粉質源을 多量 使用하기 때문에 알콜중 ethyl alcohol이 그 주체를 이루게 된다고 生覺된다. 한편 伊藤等⁽⁷²⁾은 市販 赤色辛味噌 中の 알콜조성은 ethyl alcohol 1.05%, iso-propyl alcohol 흔적, n-butyl alcohol 0.012%, iso-butyl alcohol 0.013%, n-amyl alcohol 흔적, iso-amyl alcohol 0.16%였다고 報告 하였는데 고추장중의 알콜함량과 比較할때 고추장중의 iso-propyl alcohol은 이들의 報告와 비슷하나 n-butyl alcohol의 함량은 고추장에서 상당히 많은 것으로 나타났다.

(10) 고추장 熟成過程中的 糖分含量

고추장중의 總糖, 還元糖을 經時的으로 測定한 結果는 Fig.21,22와 같다.

① 總 糖

고추장중에 存在하는 總糖은 담금 10日에 29.78~33.53% 이던것이 담금 20日에는 21~26%로 減少되었으며 그 以後 熟成 40~50日경까지는 17~20% 범위를 유지하였으나 熟成 210일에는 17%이하로 低下 하였다. 熟成期間의 經過에 依하여 總糖이 減少된 것은 糖質의 一部가 알콜 및 有機酸 醱酵의 基質로 利用되었기 때문이다.

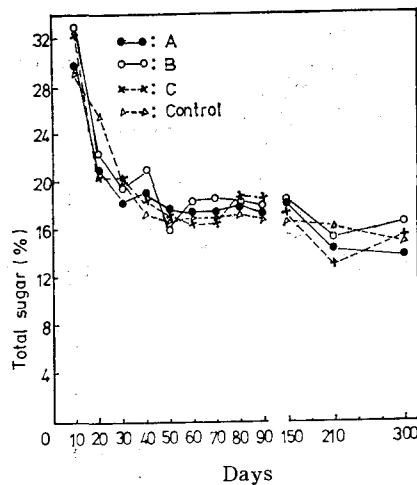


Fig.21. Changes of total sugar contents during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

② 還元糖

還元糖은 담금 10日後에 比하여 20日後에 월등히 增加되었으나 그 以後는 減少現象을 나타내었고 熟成 60日 以後는 서서히 不規則的인 減少現象을 나타내었다. 담금 20日까지는 酵母無添加區의

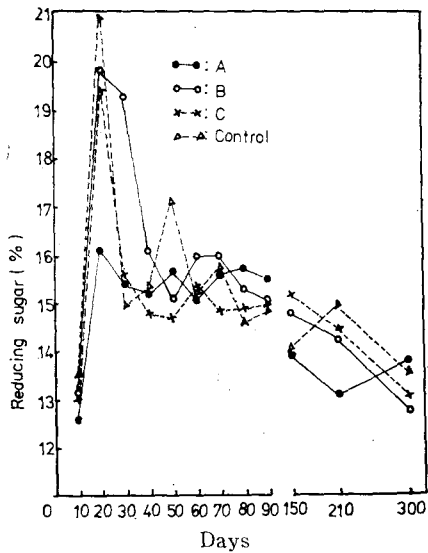


Fig.22. Changes of reducing sugar contents during the aging of *Kochuzang* added yeasts.

還元糖 含量이 酵母添加區에 比하여 높았으나 以後는 各試驗區間에 일정한 差異를 認定할 수 없었다. 담금 10日경부터 還元糖이 急激히 增加되어 담금 20日경에 最高値에 達하였는데 이 期間中에는 酵母의 알콜醱酵가 弱한데 反하여 amylase의 糖化作用이 强하게 일어났기 때문이라고 생각된다. 그러나 *Saccharomyces rouxii*區의 경우 他試驗區에 比하여 還元糖 量이 적은것은 이 期間에는 他試驗區에 比하여 *Saccharomyces rouxii*區의 알콜醱酵가 가장 왕성하게 이루어져서 糖이 많이 消費되었기 때문이다. 한편 全試驗區 모두 還元糖 量이 減少한 것은 生成된 還元糖이 알콜醱酵 및 有機酸醱酵의 基質로 利用되었기 때문이다.

(11) 고추장의 遊離糖

담금 10日後와 熟成 300日後의 고추장의 遊離糖을 檢索 및 定量分析한 結果는 Fig.23, 24와 Table 14와 같다.

Fig.23 및 Fig.24에서 보는바와 같이 담금 10日

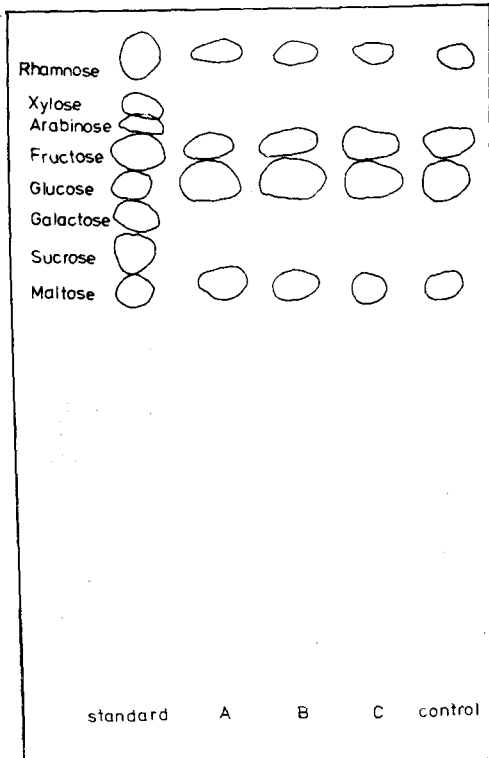


Fig.23. Paper chromatogram of free sugars in the *Kochuzang* aged for ten days.

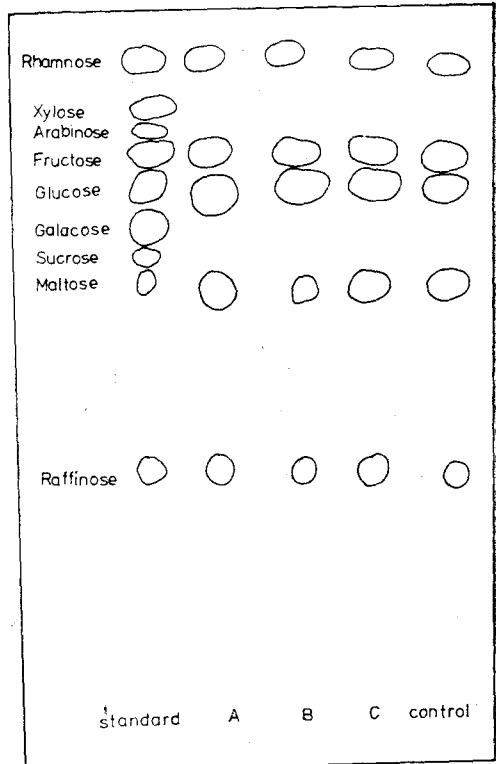


Fig.24. Paper chromatogram of free sugars in the *Kochuzang* aged for three hundred days.

- A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
- B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
- C, *Kochuzang* added *S. rouxii* and *T. versatilis*

Table 14. Contents of free sugar in the *Kochuzang* aged for ten and three hundred days.

sugars	days	A	B	C	control
		content (%)	content (%)	content (%)	content (%)
glucose	10	6.54	5.64	6.40	7.48
	300	4.72	5.34	5.43	4.79
fructose	10	0.89	1.92	1.81	0.66
	300	2.60	2.38	2.54	2.83
rhamnose	10	2.49	2.27	1.10	0.88
	300	1.60	1.40	1.87	1.88
maltose	10	0.51	0.62	0.92	0.99
	300	0.88	0.75	0.62	0.63
raffinose	10				
	300	0.88	1.78	0.46	0.69
total free sugar	10	10.41	10.45	10.23	10.01
	300	10.68	11.65	10.92	10.82

後의 고추장에서는 全試驗區 모두 rhamnose, fructose, glucose, maltose 등 4개의 糖類가 檢出되었으며 숙성 300日後의 고추장에서는 上記한 4개의 糖外에 더욱 raffinose가 檢出되었으며 glucose는 減少되었으나 fructose는 增加되었다. 小山等⁽⁷³⁾은 信州味噌의 遊離糖으로서 rhamnose, xylose, arabinose, fructose, galactose를 確認했고 吉田等⁽⁷⁴⁾은 豆味噌의 遊離糖으로서 glucose, maltose, raffinose, arabinose, galactose, xylose, melibiose, rhamnose 등을 確認하였는데 이 중 glucose, maltose, raffinose는 當금直後 試驗區에서는 檢出되었으나 1個月後에는 存在하지 않았다고 報告하였다. 本間等⁽⁷⁵⁾은 新潟味噌의 水溶性糖으로서 rhamnose, xylose, arabinose, fructose, maltose, mannose, glucose 등을 確認한바 있는데 이들의 報告와 고추장중의 경우를 比較하면 日本된장에서 많이 存在하는 arabinose, xylose, galactose, melibiose, mannose 등이 고추장에서 認定되지 않은것은 고추장과 日本된장의 當금原料 및 熟成方法의 差異에 기인하는 것이라고 生覺된다.

(12) 官能檢査

熟成 1個月 고추장과 熟成 10個月 고추장을 試料로 酵母無添加區를 對照區로 하고 酵母를 添加한 3個區 即 *Saccharomyces rouxii*區, *Torulopsis versatilis*區, 酵母混用區 등 總 4個處理의 完全任意配置法⁽⁵⁶⁾으로 官能檢査를 實施하였다. 이들 成績에 對한 分散分析結果 1個月熟成 고추장의 境遇 맛과 香氣에서는 1%水準에서 그리고 色은 5%水準

에서 有意성이 認定되었으나 10個月 熟成고추장의 境遇에는 有意성을 認定할 수 없었다. 具體的으로 處理間의 差異를 玆칸의 신다중검정법⁽⁵⁶⁾에 依하여 檢定 比較해 보면 Table 15와 같다.

Table 15의 結果와 같이 1個月熟成時에 고추장의 맛은 酵母混用區는 다른 處理區에 比하여 有意의 差異가 認定되어 가장 좋은것으로 나타났고 다음이 *Torulopsis versatilis* 添加區이며 酵母無添加區가 가장 不良 하였는데 *Torulopsis versatilis* 區와 *Saccharomyces rouxii*區, *Saccharomyces rouxii*區와 酵母無添加區間에는 各各 有意의 差異를 認定할 수 없었다. 香氣도 酵母混用區가 가장 良好하고 酵母無添加區가 가장 不良하였는데 酵母混用區와 *Saccharomyces rouxii*區間, *Saccharomyces rouxii*區와 *Torulopsis versatilis*區間에는 平均間 差異에 有意성을 認定할 수 없었다. 色은 酵母混用區는 酵母無添加區에 比하면 有意의 差異가 認定되었으나 酵母混用區, *Torulopsis versatilis*區 및 *Saccharomyces rouxii*區間에는 有意의 差異가 없었으며 *Saccharomyces rouxii*區와 酵母無添加區間 差異에서도 有意성을 認定할 수 없었다. 다음으로 10個月 熟成 고추장의 境遇를 보면 分散分析에서 有意성이 認定되지 않았으나 맛과 香氣에서는 特히 酵母無添加區의 平均이 크게 나타났으므로 단일자유도법으로 處理와 無處理로 分割하여 F檢定을 實施한 結果 5%水準에서 有意성이 認定되었다. 따라서 全體的으로 볼때 맛과 香氣에 있어서는 이들의 處理가 酵母無添加區에

Table 15. Sensory evaluation of *Kochuzang* added yeasts.

aging	taste				flavor				color			
1 month	C	B	A	control	C	A	B	control	C	B	A	control
	1.70	2.35	2.75	3.20	1.80	2.30	2.45	3.45	2.05	2.25	2.55	3.10
10 months	B	C	A	control	C	B	A	control	control	B	C	A
	2.10	2.25	2.70	2.95	2.15	2.30	2.50	2.95	2.30	2.40	2.65	2.75
	treatment vs control				treatment vs control				N.S.			
	F=4.525*				F=4.829*							

※ Treatment mean were test at 5% level of significance by Duncan's new multiple range test.

- A, *Kochuzang* added *Saccharomyces rouxii*;
- B, *Kochuzang* added *Torulopsis versatilis*;
- C, *Kochuzang* added *S. rouxii* and *T. versatilis*

비하면 좋으나 處理間에는 큰 差異가 없음을 알 수 있다.

以上的 結果에서 보면 熟成 1個月의 境遇 맛, 香氣, 色에서 酵母混用區가 가장 좋은것으로 判明되었고, 酵母無添加區는 가장 나쁜것으로 判明되었는데 高추장 맛은 高추장中의 還元糖과 아미노態窒素含量에 依하여 어느정도 좌우되는 것으로 考慮되는데 熟成 1個月頃에 他試驗區에 比하여 아미노態窒素含量이 中間程度인 酵母混用區가 좋게 나타난 것은 還元糖과 아미노態窒素含量도 適當하였기 때문이라고 생각된다. 香氣 역시 醱酵力이 강한 主醱酵型의 *Saccharomyces rouxii*區와 初期에는 弱하고 後期에는 강한 後醱酵型의 *Torulopsis versatilis*區를 混合한 酵母混用區가 좋은것으로 判明되었는데 이는 兩酵母를 混合使用하므로서 醱酵力이 緩慢하나 좋은 香氣를 내는 것으로 考慮된다. 色의面에서는 醱酵力이 微弱한 *Torulopsis versatilis*區나 강한 *Saccharomyces rouxii*區 그리고 兩者를 混用한 것이 酵母無添加區보다 좋은 것으로 나타났다. 熟成 10個月의 境遇는 맛, 香氣, 色에 있어서 대체로 좋은것과 나쁜것의 得點差가 적었는데 이는 熟成後期에 이르러 全試驗區 모두 醱酵作用의 終了과 더불어 熟成이 거의 끝나 各試驗區間에 一般成分, 窒素成分, 遊離糖, 알콜含量 등에 큰 差異가 없는 關係라고 考慮된다. 保坂等⁽³³⁾ 根岸等⁽⁶³⁾은 된장 釀造過程中 熟成 1~2個月에 있어서 酵母添加區가 酵母無添加區에 比하여 官能檢査 結果 모두 優秀하였다고 報告한바 있는데 本實驗의 結果와 일치하는 것이다. 또한 根岸等⁽⁶³⁾은 酵母添加區가 酵母無添加區에 比하여 맛의面에서 良好한것은 酵母의 醱酵生産物과 酵母

菌體 成分이 呈味에 강한 影響을 附與한 것이라고 報告한바 있는데 이는 本實驗의 結果와 대체로 符合된다고 생각된다. 따라서 本實驗의 結果와 같이 高추장을 短期間에 釀造할時 *Saccharomyces rouxii*와 *Torulopsis versatilis*를 各各 培養하여 담금時 이들을 混合添加 하므로서 高추장의 熟成期間을 短縮하는 同時에 맛, 香, 色을 改善하여 高추장 品質을 向上시킬 수 있다고 본다.

본 실험에서 前의상 高추장 담금후 20일까지는 담금으로, 그 이후는 熟成으로 표시하였다.

IV. 摘 要

高추장의 釀造法을 改善할 目的으로 麴原料와 麴菌을 달리하여 stainless製의 有蓋箱子 製麴時의 各試驗區의 麴을 調查比較 하였으며 添加酵母의 種類를 달리하여 담금한 高추장 熟成過程中的 醱酵力, microflora, 一般成分, 窒素成分, 알콜成分, 遊離糖을 比較 檢討하고 官能檢査한 結果는 다음과 같다.

1. 製 麴

(1) 製麴 72時間後 麴의 澱粉液化力 및 澱粉糖 化力은 찰쌀콩 混用區가 찰쌀 單用區에 比하여 越 等히 높았다.

(2) *Asp. oryzae* A의 찰쌀콩 混用麴은 酸性, 中性 및 알카리性 protease가 製麴 120시간까지 增加하였으나 他試驗區에서는 protease 力價가 대체로 製麴 72시간 後 最高에 達하였다가 以後 減少하였다.

(3) 麴의 cellulase活性은 *Asp. oryzae* B의 경우는 48시간 後에, *Asp. oryzae* A 경우는 72시간

後에 最大值를 나타냈고 *Asp. oryzae* B의 경우는 찹쌀 單用區가 *Asp. oryzae* A의 경우는 찹쌀콩 混用區가 各各 높았다.

(4) 混入酵母 및 細菌數는 찹쌀 單用區에 比하여 찹쌀콩 混用區에서 많았다.

2. 고추장의 熟成

(1) 고추장중의 澱粉液化力 및 澱粉糖化力은 試驗區에 따라 差異가 있으나 대체로 담금후 10~40日 사이에 最大值를 나타내었으며 그後 부터는 顯著히 減少하였다.

(2) 고추장의 protease의 活性은 各試驗區 모두 酸性, 中性, 알카리性 順으로 强했고 酸性 protease의 活性은 40~50日에 最大值를 나타냈고 以後 減少하였다.

(3) 고추장의 cellulase 活性은 各試驗區 모두 40~50日 사이에서 最大值를 나타낸후 減少現象을 보였다.

(4) 고추장중의 酵母數는 熟成 1個月까지는 酵母添加區가 酵母無添加區에 比하여 越等히 많았으나 2個月後는 큰 差가 없었다.

(5) 고추장중의 窒산균數는 酵母添加區와 酵母無添加區 사이에 비슷하게 나타났으나 好氣性 細菌數는 酵母無添加區가 酵母添加區에 比하여 多少 많았다.

(6) 고추장중의 아미노態 窒素 含量은 各試驗區 모두 熟成 60日경까지는 急激히 增加現象을 나타내었으나 그후는 完만하게 增加하였다.

(7) 고추장중의 ethyl alcohol含量은 담금후 20日에 *Saccharomyces rouxii*添加區, *Torulopsis versatilis*添加區, 酵母混用區, 酵母無添加區 順으로 높았으나 熟成 40日 以後는 全試驗區 모두 알콜量이 2% 정도이었다.

(8) 7個月 熟成고추장의 알콜含量은 ethyl alcohol, n-butyl alcohol, n-propyl alcohol, isopropyl alcohol 順으로 많았고 ethyl alcohol, n-propyl alcohol, n-butyl alcohol의 含量은 *Torulopsis versatilis* 添加區에서 가장 많이 나타났다.

(9) 고추장중의 還元糖은 담금 10日後에 比하여 20日後에는 越等히 增加되었으나 *Saccharomyces rouxii* 添加區는 他酵母添加區와 酵母無添加區에 比하여 還元糖 量이 顯著히 적었다. 熟成 30日 以後에는 各試驗區 모두 대체로 減少現象을 보였다.

(10) 담금 10日 以後의 고추장에서는 rhamnose, fructose, glucose, maltose가 分離되었고 熟成 300日 以後의 것에서는 raffinose가 追加로 確認되

었다. 또한 全試驗區 모두 熟成 300日의 것은 담금 10日의 것에 比하여 glucose 含量은 적었으나 fructose는 많았다.

(11) 고추장의 官能試驗 結果 熟成 1個月의 경우 맛, 香氣, 色 모두 酵母添加區가 酵母無添加區에 比하여 優秀하였고 酵母添加區 중에서도 酵母混用區가 가장 좋은것으로 나타났다. 熟成 300日의 경우는 맛과 香氣에 있어서 酵母添加區가 모두 酵母無添加區에 比하여 좋았으나 그차는 적었고 色은 無添加區가 좋았다. 따라서 速釀 고추장 釀造에 있어서는 酵母混用區와 같은 담금法이 有利하다고 生覺된다.

參 考 文 獻

1. 李春寧: 李朝農業史 57(1964).
2. 李盛雨: 高麗以前的 韓國食生活史研究. 鄉文社 서울 p.405(1978).
3. 張智鉉: 韓國在來醬類製造史. 서울農大發行 80, 92(1969).
4. 朴孝基: 鮮產內地味噌, 醬油의 分析, 附糖의 簡易定量法. 朝鮮藥學會誌 12(3, 4): 16(1932) (日文)
5. 韓龜東, 市村孝夫, 池畑健二: 고추장의 衛生化學的 試驗成績. 朝鮮藥學會誌 13(3, 4): 4(1933).
6. 李泰寧: Carotene에 關한 研究(第2報) 韓國產 고추 및 고추醱酵加工食品의 貯藏 또는 熟成中에 있어서의 Carotene의 變動. 科연회보 2: 15(1957).
7. 李泰寧, 安承堯: 食品中の Carotene抗酸化物質에 關한 研究(第一報) 大豆醱酵食品中の Carotene 抗酸化物質 存在에 關하여(1). 科연회보 4(2): 174(1959).
8. 李春寧, 安承堯: 食品中の Carotene 抗酸化物質에 關한 研究(第二報) 大豆醱酵食品中の Carotene 抗酸化物質에 대하여(2). 科연회보 5(1): 37(1960).
9. 鄭址圻, 趙伯顯, 李春寧: 고추장成分에 關한 研究 農化學會誌 4: 43(1963).
10. 金燾, 金令子, 崔春彥: 食品의 營養成分에 關한 研究(第一報) 고추장 成熟期間中の 成分變化에 關하여. 技術연구보고(陸技) 5: 11(1966).
11. 鄭萬在: 고추장의 貯藏方法에 關한 研究. Plastic film bag에 포장한 製品에 對하여.

- 忠北大學論文集 6 : 87(1972).
12. 이택수, 신보규, 주영하, 유주현 : 된장 및 고추장의 원료대체에 관한연구. 韓國産業微生物學會誌 1(2) : 79(1973).
 13. 윤무홍, 신훈 : 고추장 검사규격 및 검사방법에 관한 연구. 시험사업보고서(농산물 검사소) 21(1973).
 14. 呂永根, 金載勛 : 고추장 製造條件의 標準化에 關한 研究. 韓國農化學會誌 21(1) : 16(1978).
 15. 李賢裕, 朴光燾, 閔丙蓉, 金俊平, 鄭東孝 : 고구마 고추장의 熟成期間中 成分變化에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 10(3) : 331(1978).
 16. 朴容來 : 朝鮮된장 및 고추장의 細菌學的 研究. 千葉醫學會雜誌 13 : 11(1934). (日文)
 17. 韓龜東, 李相燮 : 고추의 辣味成分 Capsaicine 에 對한 酵素化學的 研究(第2報) 고추장中 辣味成分의 定量法에 關하여. 藥學會誌 4(1) : 56(1959).
 18. 韓龜東, 李相燮, 崔順珍 : 고추의 辣味成分 Capsaicine에 對한 酵素化學的 研究(第3報) 고추장中 Capsaicine消長에 關하여. 藥學會誌 4(1) : 61(1959).
 19. 鄭允秀, 李啓湖, 宋錫勳, 金鍾協, 張建型 : 食品의 細菌學的 標準研究(第一報)된장 고추장 간장의 Coliform Organism 汚染에 對하여. 기술연구보고(육기) 2 : 49(1963).
 20. 鄭允秀, 張建型 : 食品의 細菌學的標準研究(第2報) 醬油中에 Coliform Group의 汚染度와 그 死滅性에 關하여. 韓國微生物學會誌 3(1) : 7(1965). 기술연구보고(陸技) 3 : 27(1964).
 21. 李澤守, 李錫健, 金尙淳, 吉田忠 : 고추장의 醱酵微生物에 關한 研究(第1報) 熟成過程中에 生育하는 酵母의 分布. 韓國微生物學會誌 8(4) : 151(1970).
 22. 李澤守, 辛寶圭, 李錫健, 柳洲鉉 : 고추장의 醱酵微生物에 關한 研究(第2報) 優良酵母의 生理的 性質. 韓國微生物學會誌 9(2) : 55~60(1971).
 23. 李啓湖, 李妙淑, 朴性五 : 在來式 고추장熟成에 미치는 微生物 및 그 酵素에 關한 研究. 韓國農化學會誌 19(2) : 82(1976).
 24. 趙伯顯 : 고추장의 제조법. 韓國特許 98(1951. 7. 15).
 25. 尹鎰燮 : 고추장용 메주가루의 제조법. 특허공보 68,99(1961).
 26. 진희생 : 고추장 속성제조법. 韓國特許 64107-196(1964. 6. 20).
 27. 김지봉 : 속양 고추장의 제조법. 韓國特許 640(1966. 1. 30).
 28. 김종석 : 고추장 속양법. 韓國特許 833(1966. 6. 20).
 29. 민철기 : 분말 고추장의 제조법. 韓國特許 895(1966. 9. 20).
 30. 한계호 : 속양분말 고추장 제조법. 韓國特許 120(1967. 4. 20).
 31. 김형진, 진희생 : 고추장 제조방법. 韓國特許 401(1967. 11. 1).
 32. 윤일섭 : 조미 가루고추장(粉末) 제조법. 韓國特許 114(1968. 6. 1).
 33. 保坂弘, 好井久雄 : 酵母添加による 味噌仕込 試驗. 日本釀造協會誌 52(12) : 63(1957).
 34. 根岸幹雄 : 長野 釀試報 75(1968).
 35. 今井誠一, 若林昭, 鈴木熊雄, 江部美智子 : みその 防湧に關する研究(第三報) 酵母の 添加とみその 膨れについて. 味噌技術 138 : 3(1965).
 36. 全國味噌技術會編 : みそ製造 自動化の 進め方 熟成管理 55(1971).
 37. 芳賀 宏, 菅原孝志, 佐久木重夫 : 低溫型 短期 醬油諸味 釀造試驗(第2報) 酵母, 乳酸菌利用による. 調味科學 12(1) : 14(1965).
 38. 篠田 清, 越田清彦, 寺井悌三 : 正油もろみの 微生物に 關する研究. 調味科學 10(3) : 21(1962).
 39. 本間伸夫, 今井誠一, 田代友藏, 桑原美智子 : 新式2號 醬油釀造における 酵母及び 乳酸菌의 工業的 利用試驗. 調味科學 11(3) : 12(1964).
 40. 渡邊泰男, 石井 守, 田崎龍一 : 諸味管理について(第1報) 酵母及び 乳酸菌의 添加實驗. 調味科學 17(1) : 35(1970).
 41. 鈴木哲也, 涉谷理夫, 渡邊泰男, 田崎龍一 : 諸味管理について(第二報) 酵母添加의 效果. 調味科學 19(1) : 30(1972).
 42. 中野正路, 野田義治 : 培養酵母, 乳酸菌의 醬油諸味への添加研究. 福岡縣醬油釀造協同組合(1977).
 43. Anson. M.L: J.Gen. Physiol 22 : 79(1938).
 44. 萩原文二 : 赤堀編. 酵素研究法 第2卷 240(1956).
 45. 萩原文二 : 江上編. 標準生化學實驗 207(1953).
 46. 東京大學 農學部編 : 實驗農藝化學. 上卷 283

- (1968).
47. 片倉健二, 畑中于歳: 米麴の酵素生産に關する研究(第一報) 原料米の吸水量と酵素力との關係. 日釀協 **54**(6): 88(1959).
 48. 芳賀 宏, 伊藤美智子, 菅原孝志, 佐久木重夫: 放線菌酵素を利用した醬油醸造試験. 調味科學 **11**(4): 10(1964).
 49. 西澤一俊, 田中治雄, 市川能富子: 信州大學纖維學部研究報告 **4**: 56(1954).
 50. 町美根子: 醬油諸味の天然と溫醸との比較研究 經日的な成分變化と微生物の動態について. 調味科學 **13**(3): 1(1966).
 51. 西澤郁夫, 福山達彦: 北海道内 醬油諸味中の微生物に關する研究(第2報) 醬油諸味中の乳酸菌について. 調味科學 **11**(3): 7(1964).
 52. 李啓湖: 것갈등속의 증미성분에 관한 미생물학적 및 효소학적 연구. 한국농화학회지 **11**: 1(1969).
 53. 全國味噌技術會編: 基準 味噌分析法 1-34(1968).
 54. 日本藥學會編: Carrez 沈澱劑. 衛生試驗法 註解 70(1955).
 55. 堀越弘毅: 生化學領域における 光電比色法. 化學の領域増刊 **34**: (36)
 56. R.G.D. Steel & J.H. Torrie: Principles and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co. 99~107(1960).
 57. 伊藤 寬: 醬油製造工程に關連する微生物の動態. 調味科學 **13**(3): 22(1966).
 58. 中浜敏雄編: 醬油醸造の最新の技術と研究. 91(1972).
 59. 李澤守, 朴允仲: 麴菌의 酵素生産 및 生育에 미치는 고추가루의 영향에 관한 연구(第一報) 고추가루 침가능도의 영향. 한국농화학회지 **10**(4): 227(1976).
 60. 那須野精一, 小原忠彦: しょうゆ 麴菌の人工變異による改良(第2報) *Aspergillus sojae*의 變異株によるプロテアーゼおよび若子の加水分解酵素の著量生産. 調味科學 **19**(10): 32(1972).
 61. 好井久雄, 石原昭好: 釀酵工學 **40**: 620(1962).
 62. 海老根, 伊藤, 稗田, 小坂: 味噌科學 **8**: 17(1961).
 63. 根岸幹雄, 大池昶威, 山本一郎, 今井謹也: 味噌の酵母に關する研究(第5報) 味噌熟成への酵母の利用(その1). 日本醸造協會雜誌 **64**(8): 744(1969).
 64. 好井久雄: 酵素劑利用による味噌の製造. 食の科學 **21**: 41(1974).
 65. 小松幸男: しょうゆ 生産に關與する 2,3の酵素の動態(第2報) 冷水仕込みにおける溶出成分と酵素活性の消長におよぼす低溫期間の影響 調味科學 **16**(4): 7(1969).
 66. 上野照雄, 大赤正次郎: 釀酵工學 **39**: 360, 383(1961).
 67. 日本醸造協會編: 味噌の窒素化合物. 130(1970).
 68. 張智鉉: 貯藏간장의 生化學的研究. 韓國農化學會誌 **9**: 9(1968).
 69. 伊藤 寬, 海老根 英雄: みその香氣成分の研究(第一報). ヘッドカスによる檢出味噌の科學と技術 **191**: 22(1970).
 70. 伊藤 寬, 海老根 英雄: みその香氣成分の研究(第二報) ふくれたみその揮發性成分. 味噌の科學と技術 **191**: 25(1970).
 71. 伊藤 寬, 海老根 英雄: みその香氣成分의 研究(第三報) アルコール類とサイクラミン酸の同定方法. 味噌の科學と技術 **194**: 14(1970).
 72. 伊藤 寬, 海老根 英雄: みその香氣成分の研究(第四報) 各種みその揮發性香氣成分. 味噌の科學技術 **198**: 19(1970).
 73. 小山元子, 望月務: 信州味噌研究所報告 **10**: 13(1969).
 74. 吉田政次, 竹内徳男, 好井久雄: 溜醸造中の遊離糖の消長について. 日釀工 **44**(4): 171(1966).
 75. 本間伸夫, 明田川太七郎: 釀工 **33**: 490, 517(1965).