

## 種麴의 種類가 간장의 品質에 미치는 影響에 關한 研究

李 錫 健 · 李 澤 守\*

忠南大學校 農科大學 · 삼표食品工業株式會社 研究室\*

(1976년 9월 4일 수리)

## Studies on the Effect of Seed Koji for the Soy sauce Qualities

Suk-Kun, Lee & Taik-Soo, Lee\*

College of Agriculture, Chungnam Univ. · Lab. of Sampyo Food Industrial Co. Ltd.\*

(Received September. 4, 1976)

### Summary

The soy sauce koji were made use of different kinds of seed koji were used to brewing of soy sauce. The pure, complex and bacteria contaminated seed koji were used in this experiment, And the enzyme activity, Microflora, chemical composition and TN-solubility ratio of each soy sauce mash during the fermentation periods were measured respectively. The results obtained were as follows.

1. The neutral and alkali protease activity of each soy sauce mash were decreased in the process of fermentation period. In this case the activities of protease in the bacteria contaminated koji were remarkably decreased.
2. The microflora in one ml of soy sauce mash showed the tendency of increase in process of fermentation period. The increase in bacteria contaminated seed koji group was remarkable.
3. The content of total nitrogen, amino-N and ammonia-N in soy sauce during the course of fermentation were increase. And alcohol, reducing sugar and pure extract contents in soy sauce were also increased in the former stage of fermentation, but in the latter stage of fermentation decreased.
4. Though the content of ammonia-N in bacteria contaminated seed koji group was high, the pH value was low in comparison with the others.
5. Pure seed koji group were shown the most effective in the result of total nitrogen solubility ratio and sensual test, while the bacteria contaminated seed koji group was the worst.

### 結 論

간장은 微生物의 酵素를 利用하여 大豆蛋白質을

加水分解한 것으로서 옛부터 전해 오는 醱酵食品  
중의 하나인 것이다. 그런데 재래식 방법은 自然  
界에 存在하는 各種微生物의 醱酵를 利用한 것이

며 개량식 방법과 蛋白質分解能이 강한 *Asp. oryzae*를 가급적 순수히 배양한 種麴을 使用하여 製麴하고 담금 및 醱酵過程을 합리적으로 관리하여 간장을 양조하게 되는 개량식 방법에 있어서 種麴은 간장의 品質을 좌우함은 물론 窒素利用率의 면에서 重要하다. 즉 種麴中에 細菌類의 混入은 간장을 混濁하게 하는 原因이 되며 窒素利用率을 나쁘게 한다는 報告<sup>(1)</sup>가 있다. 또한 간장담금 후 醱酵初期는 protease의 作用을 充分히 行하기 위하여 pH강화를 방지할 목적으로 담금溫度의 調節<sup>(2,3)</sup> 등의 방법을 채용하고 있다. 그런데 이 pH의 저하를 막기 위해서는 細菌의 오염을 가능한한 막아야 한다는 報告<sup>(4,5)</sup>가 있다. 初期오염은 주로 種麴製造過程에서 由來되는데 種麴의 良否에 따라 製麴過程 및 醱酵過程中的 微生物群을 지배하며 간장의 品質을 좌우하는 것으로 생각된다.

간장의 釀造에는 醱酵期間동안 麴菌의 酵素에 依하여 原料蛋白質이나 澱粉質이 分解됨과 同時에 *Saccharomyces rouxii*와 같은 耐鹽性 酵母와 *Pediococcus sojae* 같은 耐鹽性 乳酸菌이 生育하면서 간장의 風味를 갖게 한다. 따라서 간장用 種麴에 이들 酵母와 細菌을 배합시킨 複合種麴이 日本에서는 市販되고 있다. 著者等은 이러한 견지에서 麴菌만 단독배양한 순수종국과 麴菌에 有用酵母 및 有用乳酸菌을 含有시킨 複合種麴 그리고 種麴製造過程中에 공기중의 細菌이 混入되어 번식한 細菌含有種麴을 使用하여 各各 製麴한 것을 담금하여 간장덧중의 酵素力, 微生物菌數, 一般成分, 窒素利用率等に 미치는 影響에 對하여 검토하였으므로 그 結果를 報告하는 바이다.

## 實 驗

### 1. 使用種麴

(1) 純粹種麴: *Asp. oryzae*를 純粹培養하여 有蓋 stainless 製 麴箱으로 가급적 雜菌의 오염을 방지한 麴菌單一種麴

(2) 複合種麴: *Asp. oryzae*의 孢子에 간장酵母, 간장細菌을 複합시킨 日本丸福會社製種麴

(3) 細菌含有種麴: 種麴製造過程中에 水分含量을 많게 하여 多數의 細菌이 混入번식한 細菌含有種麴

### 2. 製麴方法

정선된 脫脂大豆(TN8.21%, 수분 13.54%) 1kg에 對하여 1.3l의 淨水를 均一하게 撤水하여 30分 經過後에 증자관에 넣어 無壓으로 20~30分 증자

한다음 1.1~1.2kg/cm 加壓下에 50~60分間 더욱 증자하고 곧 40~45°C로 진공冷却한 것에 밀(TN 2.36%, 수분 14.36%) 1kg을 볶아서 粉碎한 것을 混合한 後 各各의 種麴을 5g씩 점종하여 均일하게 섞은다음 麴箱子에 담아 麴室에서 一般製造方法에 따라 3日間 製麴하였다.

### 3. 담금 및 醱酵

3日製麴한 麴을 各各 길이 80cm, 직경 40cm의 항아리에 넣고 22.25%의 食鹽水 4.1l를 加하여 均一하게 混合하고 室溫에서 1개월간 保存한후 30°C의 항온실에서 5個月間 醱酵시켰다. 간장덧의 교환은 담금후 2個月까지는 月6回 교환, 2個月 以後는 月 3회씩 교환하였다.

### 4. 菌數측정

간장덧중에 生育하는 효모 및 細菌數를 町<sup>(6)</sup>, 西澤<sup>(7)</sup> 등의 方法을 참조하여 단계적으로 10만배까지 稀释수로 희석하여 다음의 평판배지에 0.1ml씩 滴下하고 도달한 후 30°C에서 3日경과후에 一般微生物의 數를 計측하였으며 耐鹽性微生物의 數는 8日間 배양하여 나타나는 colony數를 計측하였다.

(1) 酵母檢出培地: glucose 2.5%, yeast ext. 0.15%, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.5%, soysauce 10.0%, NaCl 0.5%, Na-propionate 0.2%, agar 2.0%, pH 5.0

(2) 細菌檢出培地: glucose 1.0%, yeast ext. 1.0%, peptone 0.5%, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.5%, NaCl 0.5%, soysauce 40.0%, agar 1.5%, pH 7.0

耐鹽性 微生物의 檢出培地는 上記 培地中에서 NaCl 0.15% 대신에 10%를 첨가하였으며 其他의 培地組織은 各各 同一하였다.

### 5. 醱酵過程中的 protease

간장을 담금한후 1個月 간격으로 간장덧 즙액중에 存在하는 中性(pH 7.0) 및 alkali性(pH 9.0) protease의 活性을 Anson<sup>(8)</sup> 變法<sup>(9,10)</sup>에 依하여 660m $\mu$ 에서 흡광도를 측정하여 즙액 1ml당 protease의 活性을 O.D.로 表示하였다.

### 6. 一般成分分析

醬油基準分析法<sup>(11)</sup>에 準하여 간장덧 즙액 中の TN, NaCl, pH, 純固形物등을 1個月 간격으로 分析했다.

### 7. 窒素溶解率

담금過程中에 즙액중에 溶解되어 있는 窒素의 總量을 計산하여 原料로 투입된 窒素의 總量에 對한 백분율로 표시하였다. 즉 담금에 使用된 原料中의 窒素의 總量과 食鹽의 總量을 定量한다음 담금후 즙액중의 食鹽%를 구하여 즙액의 총량을 산

출하고 증액중의 窒素%를 구하여 증액중에 溶解된 질소의 총량을 산출하여 使用된 窒素의 總量에 對한 백분율로 질소의 용해율을 표시하였다.

### 8. 관능검사

醱酵 6個月 經過後에 각시험구의 간장덧 및 간장의 향기, 맛, 색등에 對하여 檢査인원 10人을 대상으로 관능검사를 하여 그 總評을 good, ordinary bad로 표시하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 醱酵過程中的의 品溫 變化

담금후 정상적인 醱酵가 進行되는가를 관찰하기 위하여 醱酵덧의 品溫을 15日 간격으로 측정하였다. 그 結果는 Fig. 1과 같다.

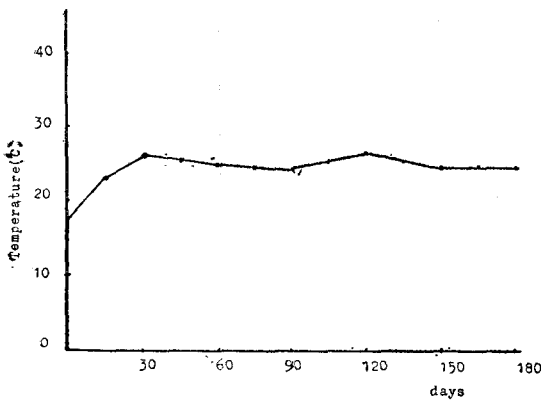


Fig. 1. The change of temperature in soy sauce mash during fermentation periods.

Fig. 1에서 보는 바와같이 증균을 달리하여 製麴한 麴을 使用하여 담금할 때의 品溫은 各試驗區 모두 17°C였으나 醱酵期間의 經過에 따라 品溫은 서서히 상승되었고 30°C의 恒溫실에서 25~27°C의 범위를 유지하면서 各試驗區 모두가 거의 同一한 品溫으로 醱酵되었다. 醱酵는 모두가 정상적으로 進行됨을 알수 있었다.

### 2. 醱酵過程中的의 protease

간장의 醱酵過程中 蛋白質의 分解는 주로 中性 및 alkali性 protease가 參與하므로 各試驗區의 中性 및 alkali性 protease의 活性을 經시적으로 측정 한 結果는 Fig. 2, 3과 같다.

Fig. 2, 3에서 보는 바와같이 中性 및 alkali性 protease의 活性은 醱酵期間의 經過에 따라 低下되었고 純粹種麴使用區와 複種麴使用區는 細菌含有種麴使用區에 比하여 protease活性이 全醱酵期間을 通하여 높았으며 醱酵 6個月 經過後에 protease의

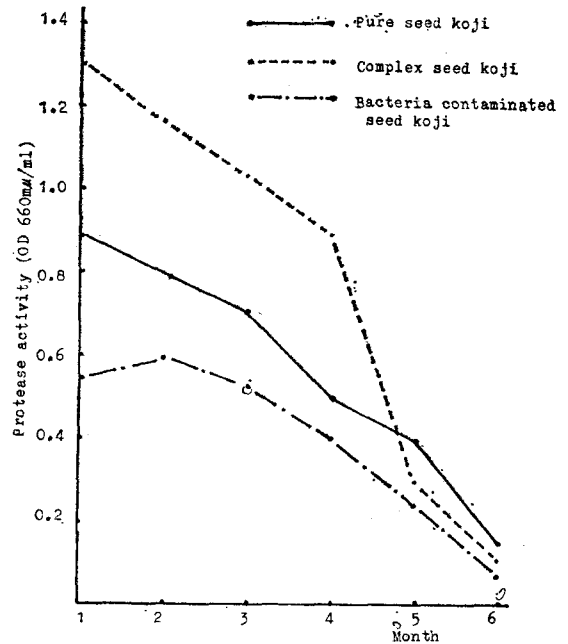


Fig. 2. The neutral protease activity in soy sauce mash during fermentation periods.

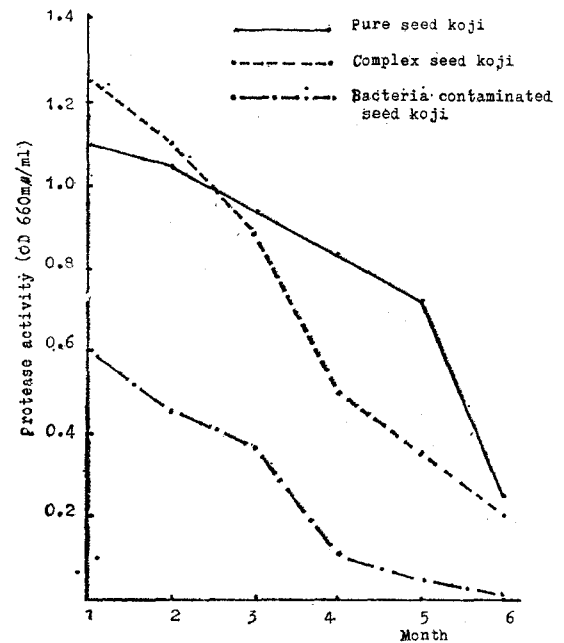


Fig. 3. The alkali protease activity in soy sauce mash during fermentation periods.

活性은 거의 실패 되었다. 한편 細菌含有種麴使用區는 出麴時의 麴의 protease 活性도 他試驗區에 比하여 낮았다. 즉 純粹種麴使用區와 複合種麴使用區의 麴 1g當 中性 protease 活性은 O.D. 1.7~1.8인데 比하여 細菌含有種麴使用區의 麴은 O.D. 0.5로서 현저하게 낮았고 alkali性 protease 역시 純粹種麴區와 複合種麴區의 麴이 O.D. 1.6~1.7인데 比하여 細菌含有種麴區의 麴은 O.D. 0.7로 낮았다. 中濱<sup>(17)</sup>는 醱酵期間中의 protease 活性이 時日의 經過에 따라 감소하여 담금 5個月 經과 후에 약 25%, 14個月 經過後에는 약 9%가 잔존한다고

報告한 바 있고 陳等<sup>(18)</sup>은 無菌的으로 生産한 純粹種麴은 種麴製造業體에서 生産한 一般種麴에 比하여 protease 活性이 强하며 간장의 窒素利用率의 향상을 도모할 수 있다고 報告한 바 있다. 著者等의 實驗結果에 있어서도 protease의 活性은 複種麴區와 純粹種麴區가 細菌含有種麴에 比하여 높은 경향을 보였다.

### 3. 醱酵過程中的 菌數

간장을 담금후 1個月 간격으로 6個月까지 간장덧 1ml 中에 生存해 있는 효모 및 細菌數를 計측한 結果는 Table 1과 같다.

Table 1. The number of microflora in one ml of soysauce mash during the fermentation periods. (Unit:  $10^3$ )

Month	Exp. groups	Yeast		Bacteria	
		ordinary	osmophillic	ordinary	osmophillic
1	pure seed koji	434	25	3600	140
	complex seed koji	460	38	18800	562
	bacteria contaminated seed koji	3520	1215	34800	3080
3	pure seed koji	1000	37	16400	200
	complex seed koji	1640	62	23400	140
	bacteria contaminated seed koji	1600	1305	153600	480
5	pure seed koji	1200	49	18000	245
	complex seed koji	1950	54	37500	196
	bacteria contaminated seed koji	4000	1405	208500	720
6	pure seed koji	1350	58	19500	226
	complex seed koji	1870	65	42000	215
	bacteria contaminated seed koji	3800	1345	270000	818

Table 1의 結果와 같이 간장덧 즈액 1ml中에 存在하는 효모數는 一般酵母  $434 \times 10^3 \sim 4000 \times 10^3$ m, 母耐鹽性酵母  $25 \times 10^3 \sim 1405 \times 10^3$ 개로 나타났고 醱酵期間의 經過에 따라 生存하는 酵母數는 증가하였다. 또한 細菌含有種麴區는 複合種麴區 보다도 生存하는 酵母數가 많았다. 著者<sup>(14)</sup> 등은 간장양조 시에 *Saccharomyces rouxii* T<sub>9</sub>을 담금 tank에 첨가하고 醱酵期間中 효모균수를 計측한 結果 효모 첨가구에서 ml當 一般효모  $480 \times 10^3 \sim 2023 \times 10^3$ , 耐鹽性酵母  $185 \times 10^3 \sim 750 \times 10^3$ 개로 나타났고 酵母添加區에서 一般酵母  $300 \times 10^3 \sim 1338 \times 10^3$ , 耐鹽酵母  $98 \times 10^3 \sim 451 \times 10^3$ 개로 나타난 것을 報告한 바 있고 渡邊等<sup>(15)</sup>은 간장덧의 효율적인관리 방법으로 *Saccharomyces rouxii* No 32를 이용하여 담금 시험한 結果 酵母添加區에서  $10^4 \sim 10^7$ , 無添加

區에서  $10^4 \sim 10^6$ 개의 耐鹽性 酵母가 存在한다고 報告한 바 있는데 이들의 報告와 큰 차가 없다.

한편 간장덧 1ml 中에 生育하는 細菌數는 一般細菌의 경우  $3600 \times 10^3 \sim 270,000 \times 10^3$ , 耐鹽性細菌  $140 \times 10^3 \sim 3080 \times 10^3$ 으로서 간장 발효기간의 經過에 따라 증가하는 현상을 나타냈다. 특히 細菌數는 細菌含有種麴區에서  $34800 \times 10^3 \sim 70,000 \times 10^3$  個로 他試驗區에 比하여 월등히 많았다. 陳等<sup>(13)</sup>와 간장덧中에 生育하는 細菌數는 1ml當  $10^7 \sim 10^8$ 로 存在하여 이들 細菌은 주로 製麴時의 初期오염으로 부터 유래된다고 報告하였고 町<sup>(6)</sup>는 천연양조 간장덧 1ml중에 生育하는 細菌數가  $10^4 \sim 10^9$  個라고 報告하였고 梅田等<sup>(9)</sup>도 기계 製麴한것으로 담금한 간장덧중의 細菌數는  $10^4 \sim 10^9$  個로서 냉각 담금의 경우 常溫담금에 比하여 生育 세균수가 적

다고 報告한 바 있다. 著者等の 實驗結果를 이들의 報告와 比較해 볼때 대체적으로 비슷한 結果였다.

간장을 담구후 1個月 간격으로 各試驗區의 간장 棼액의 成分變化를 살펴 본 結果는 Table 2와 같 었다.

#### 4. 醱酵過程中的 一般成分

Table 2. The change of components in soysauce during the fermentation periods (Unit : %)

Month	Components Exp. groups	Total nitro- gen	NaCl	pH	Buffer action	Alcohol	Color (O.D. 500m $\mu$ )	Reduc- ing sugar	Pure extract	Amino nitrog- en	Ammon- ia-N
	complex seed koji	1.34	18.72	5.35	1.50	0.029	1.3	8.20	17.69	0.54	0.13
	bacteria cont. seed koji	1.22	18.17	5.1	1.44	0.072	1.63	5.83	13.74	0.48	0.24
2	pure seed koji	1.44	18.72	4.62	0.85	0.37	1.51	6.50	19.34	0.59	0.22
	complex seed koji	1.43	18.87	4.55	0.88	0.18	2.10	7.42	18.29	0.52	0.24
	bacteria cont. seed koji	1.34	18.80	4.44	0.83	0.11	2.22	5.37	16.55	0.52	0.28
3	pure seed koji	1.52	18.75	4.82	0.85	1.56	1.93	1.70	16.60	0.66	0.24
	complex seed koji	1.54	19.31	4.62	0.84	1.20	2.08	1.34	17.35	0.64	0.27
	bacteria cont. seed koji	1.46	19.02	4.62	0.88	0.98	1.93	1.45	15.59	0.60	0.27
4	pure seed koji	1.60	18.58	4.88	1.0	0.62	2.43	0.45	16.91	0.69	0.26
	complex seed koji	1.60	19.22	4.73	0.93	0.31	2.50	0.62	16.92	0.70	0.27
	abcteria cont. seed koji	1.55	19.31	4.76	1.04	0.20	2.38	0.83	15.85	0.57	0.28
5	pure seed koji	1.67	18.58	4.72	0.98	0.15	3.35	—	16.81	0.75	0.31
	complex seed koji	1.70	19.74	4.70	1.01	0.06	3.25	0.56	16.63	0.73	0.30
	bacteria cont. seed koji	1.61	19.80	4.68	1.17	0.03	3.12	—	16.63	0.67	0.37
6	pure seed koji	1.73	19.22	4.69	0.90	0.04	3.40	—	16.97	0.77	0.31
	complex seed koji	1.73	20.04	4.65	1.05	0.04	3.20	—	16.40	0.74	0.33
	bacteria cont. seed koji	1.69	22.45	4.59	1.02	0.02	3.38	—	16.14	0.69	0.39

Table 2에서 보는 바와같이 TN含量은 各區 모 두가 醱酵期間의 經過에 따라 증가하였으며 醱酵 後期の 증가율은 증발에 의한 食鹽濃度의 증가율 과 비교해 볼때 細菌含有種麴區의 경우 사실상 TN 의 含量은 오히려 감소하는 결과로 나타났다. 이 와같은 사실은 製麴過程中 細菌의 生育으로 인하 여 麴菌의 protease 生成의 저하는 물론 당棼후 他 試驗區에 比하여 pH가 낮으므로 protease의 失活 도 심하고 反面에 細菌中에는 脫amino 酵素를 生 産하는 것이 많아서 ammonia 態窒素의 增加와 더 불어 棼액중의 TN含量은 감소되는 것으로 생각된 다. pH의 經過는 棼초 初期에 5.1~5.4정도 였으나 醱酵期間의 經過에 따라 低下되었으며 細菌含 有種麴使用區의 경우 他試驗區에 比하여 다소 낮 은 편이 었다. alcohol의 含量은 醱酵 3個月 경과 후에 0.98~1.56%로 peak를 이루었고 이후 서서

히 低下되어 6個月이 지난 후에는 거의 다 소실되 었다. 즉 alcohol 含量이 감소하고 NaCl 含量이 증가하는 것은 개방식으로 醱酵하는 동안 증발에 依한 것으로 생각된다. 색도는 醱酵期間의 경과에 따라 증가하는 현상을 나타내었고 糖分은 棼초 초 5.83~8.2%이였으나 醱酵期間의 經過에 따라 감 소하여 醱酵 5個月 經過이후에는 거의 검출되지않 았다. 純固形分은 棼초초에 比하여 당棼의 감소와 함께 감소되었으며 細菌含有種麴區가 다른 試驗區 에 比하여 낮은 편이었다. 以上の 結果를 살펴 볼 때 細菌含有種麴區는 T.N. alcohol, 환원당, 純固 形分, amino 態窒素等 모든 含量이 다른 試驗區에 比하여 가장 낮고 반대로 ammonia 態窒素의 含量 은 다소 높은 편이었다. 즉 製麴過程中 細菌의 混 入이 간장의 成分을 저하시킨다는 梅田<sup>(1)</sup>, 好井 等<sup>(16)</sup>, 山下等<sup>(17)</sup>의 報告와 일치하였다.

### 5. 醱酵中の窒素溶解率

간장을 담금후 經時的으로 각 시험구의 즙액중에 溶解되어 있는 窒素를 定量하여 투입된 原料中の 질소의 총량에 對한 百分率로 各各 比較해 본 결과는 Fig. 4와 같다.

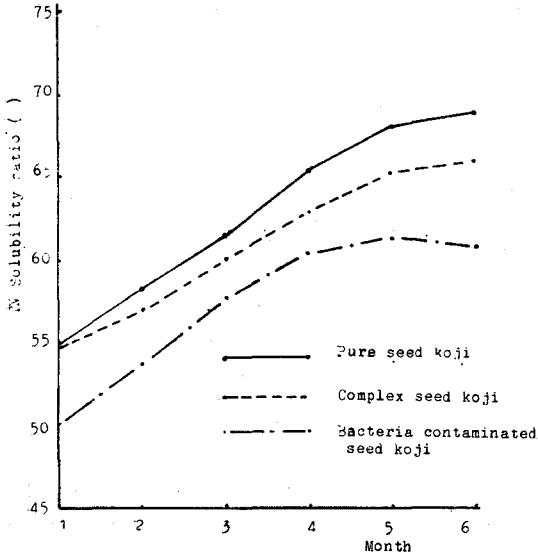


Fig. 4. The change of total nitrogen solubility ratio during fermentation periods.

Fig. 4에서 보는 바와같이 각 시험구 공히 질소 용해율은 醱酵期間의 經過에 따라 증가하는 현상을 나타내었고 細菌含有種麴區는 窒素溶解率이 현저히 저하하였으며 純粹種麴區가 가장 우수하였다. 純粹種麴區와 複合種麴區의 경우 醱酵 6個月 經過後에 窒素溶解率은 65~68%였으며 細菌含有種麴區의 경우 醱酵 6個月 經過後에 60%로서 醱酵 5個月에 比하며 다소 감소되는 경향을 보였다. 이와같은 현상은 細菌中에 脫amino 酵素를 생산하는 것이 있어서 溶解되어 있는 amino 態窒素로부터 ammonia 態窒素를 만들어 비산시키기 때문인 것으로 생각된다.

一般的으로 간장의 수율은 窒素溶解利用率로 평가하는데 本實驗의 結果라 볼때 중국은 가급적 麴菌以外的 酵母, 細菌등이 混入되지 않은 純粹種麴을 使用해야 간장의 수율을 높일 수 있다고 생각된다. 梅田等<sup>(3)</sup>, 渡邊等<sup>(18)</sup>, 今井等<sup>(19)</sup> 醱酵 6個月 經過後의 즙액중에 질소용해율은 약 75~83%라고 報告한바 있는데 著者等の 實驗結果를 살펴 볼때 窒素溶解率이 상당히 낮은 편이었다. 이러한 사실은 本實驗에 있어서는 개방식제국에 의한 製麴過程中の 溫度調節의 불균일로 인한 麴protease 活性이

낮고 常溫담금으로 인한 담금초의 pH 低下등에 기인한 것이라고 짐작된다. 앞으로 제국방법이나 담금방법을 개선하여 窒素利用率을 높여야 할 것으로 생각된다.

### 6. 관능검사

種麴의 種類를 各各 달리하고 담금하여 6個月간 醱酵시킨 간장의 향기, 맛, 색등에 對하여 관능시험한 結果는 Table 3과 같다.

Table 3. The results of sensual test of experimented soysauce.

Exp. group	Sense	Odour	Taste	Colour
pure seed koji		good	good	good
complex seed koji		ordinary	good	good
bacteria contaminated seed koji		bad	ordinary	bad

Table 3의 結果와 같이 향기면에서는 純粹種麴區가 複合種麴區 보다 우수하였으며 細菌含有種麴區는 강한 불쾌 취를 나타냈다. 맛과 色度는 純粹種麴區와 複合種麴區가 양호하였으며 細菌含有種麴區는 역시 不良하였다. 특히 細菌含有種麴區는 혼탁된 상태였고 結晶이 있어서 여과가 곤란하였다. 細菌을 利用한 간장 製造에 對한 李<sup>(20)</sup>의 특하고 간장 製造에 있어서 細菌의 利用을 試圖하 結果 細菌만으로도 간장 製造가 가능하다는 朱等<sup>(21)</sup>의 報告가 있으며 金等<sup>(22)</sup>은 麴菌과 natto菌을 混合한 간장양조법을 試圖한 사실들이 있으나 著者等の 實驗結果로 살펴 볼때 간장양조에 있어서 다량의 細菌混入이 일반 성분이나 窒素利用率 그리고 관능검사의 결과 不良하였으며 특히 細菌含有種麴區는 ammonia 態窒素含量이 많아 쾌식 간장의 경우와 같이 취기가 많았다. 간장 양조에 耐鹽性 유용 효모나 내염성 유용유산균이 관여하고 이들이 간장의 風味를 좌우하는 것으로 알려져 있으나 중국에 이들 균의 복합은 다른 잡균의 混入을 초래하여 큰 의의가 없었다.

### 要 約

種麴의 種類를 달리하여 製麴한것으로 담금하여 醱酵過程中の 酵素活性, 微生物菌數, 一般成分, 窒素溶解率等の 變化에 對하여 實驗한 結果는 다음과 같다.

(1) 간장 醱酵中の 中性 및 alkali性 protease의 活性은 醱酵期間의 經過에 따라 失活되었고 細菌含有種麴區가 더욱 현저하였다.

(2) 간장 醱酵中の 微生物菌數는 醱酵期間의 經過에 따라 各試驗區 모두 증가하는 경향을 나타냈으며 특히 細菌含有種麴區가 현저하였다.

(3) 一般成分中 TN, amino-N, ammonia-N 등은 醱酵期間의 經過에 따라 증가하였으며 alcohol, 유리환원당, 純固形物 등은 醱酵初期에 다소 증가하다가 점차 감소하는 경향을 보였다.

(4) 細菌含有種麴區는 他試驗區에 比하여 ammonia-N의 含量이 높았으나 pH는 낮은 편이었다.

(5) 窒素溶解率 및 관능검사의 結果 純粹種麴區가 가장 좋았으며 細菌含有種麴區가 가장 不良하였다.

### 參 考 文 獻

1. 梅田勇雄: これからのしょう油, 日本醸造協會編 p. 47 (1968)
2. 梅田勇雄, 中村清, 佐久木重夫, 芳賀廣: 醬油と技術 530號, 531號 (1961)
3. 梅田勇雄, 中村清, 佐久木重夫, 芳賀廣: 日調味科學 14, No. 5 1 (1967)
4. 坂口建二: 野田醬油研究報告 第七輯 (1963)
5. 今井誠一, 若林昭, 鈴木態雄: 日調味科學 13, No. 6, 7 (1966)
6. 町美根子: 日調味科學 13, No. 3, 1 (1966)
7. 西澤郁夫: 日調味科學 11, No. 3, 6 (1964)
8. Anson M.L.: J. Gen, Physiol 22, 79 (1938)
9. 萩原: 赤堀編, 酵素研究法 2卷 p. 240 (1956)
10. 萩原: 江上編, 標準生化學實驗 p. 207 (1953)
11. 日本醬油技術會: 醬油基準分析法 (1966)
12. 中濱敏雄: 醬油釀造の最新の技術と研究 p. 127 (1972)
13. 陳弘倉, 中村清: 日調味科學 17, No. 3, 83 (1970).
14. 李澤守, 李錫健, 朱永河, 辛寶圭: 韓國農化學會誌 14, 121 (1971)
15. 渡邊泰男, 石井守, 田崎龍一: 日調味科學 17, No. 1, 35 (1970).
16. 好井久雄, 吉田政次: 日醸工誌 39, 251 (1961)
17. 山下勝, 徳村治彦, 河村稔, 山崎紳雄: 日醸工誌 40, 271 (1962).
18. 渡邊泰男, 態本藤雄, 田崎龍一: 日調味科學 14, No. 2, 33 (1967).
19. 今井誠一, 鈴木態雄: 日調味科學 14, No. 6, 16(1967).
20. 李陽熙: 特許 216號, 公告番號 7-133 (1970).
21. 朱鉉圭, 盧愼圭, 林戊鉉: 韓國食品科學誌 4, 276(1972).
22. 金載勛, 趙成桓: 韓國農化學會誌 18, 1(1975).