

## *Aspergillus oryzae*를 이용한 大豆醱酵食品의 色相改良에 관한 研究

金尚淳 · 金純瓊 · \*柳命基 · \*\*崔弘植

淑明女子大學校 食品營養學科 \*샘표食品工業株式會社 研究室

\*\*韓國科學技術院 食品化學研究室

(1983년 1월 14일 접수)

## Studies on the Color Improvement of Doenjang (Fermented Soybean Paste) Using Various *Aspergillus oryzae* Strains

Sang-Soon Kim, Soon-Kyung Kim, Myung-ki Ryu\* and \*\*Hong-Sik Cheigh

Department of Food Science and Nutrition, Sook Myung Women's University,

\*Lab. of Sampo Seoul Ind. Co., Ltd., \*\*Food Chem. Lab., Korea

Advanced Inst. of Science and Technology, Seoul, Korea

(Received January 14, 1983)

The studies on the color improvement of the Doenjang (two types of fermented soybean paste : soybean Doenjang and modified Doenjang) using various *Aspergillus oryzae* strains (6 strains : A, B, C, D, E, F) were conducted with the series of experiments of enzymatic activities (protease,  $\alpha$ - and  $\beta$ -amylase), browning color formation (Lovibond color), major chemical components (amino nitrogen, reducing sugar and others) and sensory evaluation (color, taste and odor). *Aspergillus oryzae* 2157 (C strain) had a high potential for the color improvement of Doenjang products and was identified as non-browning strain during Doenjang fermentation and storage period. And also this strain was appeared to be in good enzyme activities and flavor characteristics.

우리나라 傳統的 大豆食品인 된장은 그 色과 香味가 잘 調和된 多水分系 醱酵食品이다. 된장 醱酵過程에는 그 자체가 함유하고 있는 蛋白質, 아미노酸類, 糖類, Polyphenol類, aminocarbonyl 化合物 등의 成分들이 관여하는 다양한 化學反應과 酵素反應이 進行된다<sup>(1)</sup>

된장에 있어서의 變色은 간장의 경우<sup>(2)</sup>와 같이 加熱工程이 없으므로 非酵素的 變色이 심각하지 않은 반면, 酵素的 變色이 큰 비중을 차지하고 있다고 한다. 이러한 酵素的인 變色은 된장에 함유되어 있는 成分中の 하나인 tyrosine이 여러단계의 中間反應過程을 걸쳐 melanoids 褐色物質을 形成한다고 하며 이때 tyrosinase가 크게 관여한다고 報告하고 있다.<sup>(3-7)</sup> 한편, 또 다른 變色現狀은 赤褐色針狀結晶인 ferrychrichin生成에 의한다고 하며 이들 變色機構의 主된 要因은 使用된 麴菌에 있으며<sup>(5)</sup> 이 麴菌이 生成하는 酵素와 금속 ion 및 酸素가 크게 관여하고 있다고 한다.<sup>(8,9)</sup>

이러한 大豆醱酵食品의 變色은 結局 過度한 着

色現狀에 의해 製品이 褐變 또는 黑變하고, 나아가 香味까지 變化시켜 品質을 크게 低下 시키게 된다. 本研究에서는 이와같은 지나친 變色을 防止하고 된장食品의 色相을 改善하기 위하여 몇種類의 *Aspergillus oryzae*를 使用하여 된장 製麴中の 酵素學의 特性과 製品의 成分 및 色相을 검토 하였으므로 이를 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

#### 原 料

本實驗에 使用한 大豆는 1981年度 美國產 大豆로 總질소 5.47%, 總糖 11.89%, 粗脂肪 17.94%, 粗纖維 9.72%, 水分은 9.72%를 함유하고 있었다. 그리고 小麥粉은 東亞製粉(株) 중력분이며 總질소 2.08%, 總糖 75.15%, 粗脂肪 1.32%, 粗纖維 0.34%, 그리고 水分을 10.11% 함유하고 있었다. 또한 담금용 食鹽은 1982年度 순도 99%인 精製鹽(한주소금)을 使用하였다.

### 菌 株

된장 製造에는 淑明女子大學校 生活科學研究所 保存菌株인 *Aspergillus oryzae* 1139(A), *Aspergillus oryzae* 1845(B), *Aspergillus oryzae* 2157(C), *Aspergillus oryzae* 2361(D), *Aspergillus oryzae* 101(E), *Aspergillus oryzae* 2754(F) 를 使用하였다. 이들 各 菌株中 C菌株는 다른 菌株에 比해서 菌毛가 길며 孢子着生時期가 늦은 반면 非褐變性 麹菌인데도 불구하고  $\alpha$ - 및  $\beta$ -amylase 活性과 protease 活性이 平均이상이었다. (자세한 酵素力價는 Table 1 參照)

### 製麴方法

콩된장은 正선된 大豆 990g을 24時間 물에 浸漬시킨후 1時間동안 물빼기를 行하여 stainless製 상자에 담아 증자(2kg/cm<sup>2</sup>, 1時間)한후 40℃로 냉각하여 各 菌株를 接種하였고, 小麥粉 178g에 물을 220ml 가하여 잘 섞은뒤 증자(2kg/cm<sup>2</sup>, 15分間)한후 40℃로 냉각하여 30℃ 항온기에서 製麴하였다.

개량된장은 小麥粉 525g에 682ml의 물을 가하여 위와 같은 方法으로 증자 한후 製麴하였다.

### 된장製造

콩된장 製造는 증자 大豆 2790g(990g은 製麴), 증자 小麥粉 178g, 食塩 390g, 물 1020ml을 使用

하였으며, 개량된장은 증자 大豆 1350g, 증자 小麥粉 900g(525g은 製麴), 食塩 570g, 물 510ml을 使用하여 고루 혼합하여 chopper mixer를 利用하여 분쇄한 후  $\phi 31.5 \times 35.5$ cm의 담금 plastic 용기에 넣고 22~25℃ 항온실에서 60일간 熟成시켰다.

### 一般成分의 分析

水分, 粗蛋白, 粗脂肪, 粗纖維, amino nitrogen, reducing sugar, sodium chloride는 基準味噌 分析法<sup>10)</sup>에 의하여 分析하였고 pH는 Holiba pH meter(F-7II)로 測定하였다.

### 酵素活性의 測定 및 表示

酵素液의 調製: 콩된장과 개량된장 製造에 使用한 麴을 製麴過程에서 經時적으로 정확히 10g씩 취하고 여기에 물을 가하여 100ml로 하고 이를 20℃에서 1時間 진탕 추출하여 여과한 후 그 여액을 조효소액으로 使用하였다.

Protease의 活性: Anson<sup>11)</sup> 萩原<sup>12,13)</sup>變法에 의하여 조효소액 1ml와 sodium phosphate buffer (pH 7.2)로 용해시킨 0.6% milk casein용액 5ml를 기질로, 30℃에서 10分間 反應시켰다. 다음 trichloro acetic acid 5ml를 넣어 反應을 중단시키고, 여과한 여액 2ml에 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>와 phenol 試藥으로 發色하여 Spectrophotometer (Hitachi M-100-16)를

Table 1. Changes of  $\alpha$ -Amylase and  $\beta$ -Amylase Activities during the period of Koji preparation for Doenjang Fermentation

Strain No. (Code)	$\alpha$ -Amylase activity (U/ml)			$\beta$ -Amylase activity (U/ml)		
	24	48	72	24	48	72
Soybean Doenjang :						
<i>A. oryzae</i> 1139(A)	119	336	415	257	672	895
<i>A. oryzae</i> 1845(B)	89	204	267	121	636	788
<i>A. oryzae</i> 2157(C)	121	277	256	154	515	617
<i>A. oryzae</i> 2361(D)	77	154	179	116	325	760
<i>A. oryzae</i> 101(E)	71	137	186	107	280	447
<i>A. oryzae</i> 2754(F)	95	254	283	124	579	654
Modified Doenjang :						
<i>A. oryzae</i> 1139(A)	145	328	476	354	1011	1127
<i>A. oryzae</i> 1845(B)	102	212	395	175	538	744
<i>A. oryzae</i> 2157(C)	117	199	317	257	896	950
<i>A. oryzae</i> 2361(D)	93	183	289	205	697	817
<i>A. oryzae</i> 101(E)	88	157	227	116	681	776
<i>A. oryzae</i> 2754(F)	106	176	328	179	706	854

使用, 660mm에서 吸光度를 測定하고 blank值를 뺀 吸光度값을 별도로 작성한 Standard curve<sup>14)</sup>에서 tyrosine ( $\mu\text{g/ml}$ )으로 환산하여 表示하였다.

$\alpha$ -Amylase의 活性: 片倉等<sup>15)</sup>의 方法에 따라 1% 可溶性 澱粉을 基質로, pH 5.2 및 溫度 40°C에서 30分間 酵素液과 反應시키고 이때 酵素液 1ml가 나타내는 吸光度(660nm)의 값 (blank-試料)을  $\alpha$ -amylase의 活性으로 表示하였다.

$\beta$ -Amylase의 活性: 芳賀等<sup>16)</sup>의 方法에 準하여 실시하였다. 즉 可溶性 澱粉을 基質로 pH4.4 및 溫度 30°C에서 1時間 反應시켜 生成된 還元糖을 測定하였으며, 酵素活性의 單位는 酵素液 1ml가 生成하는 還元糖의 mg수(unit/ml)로 表示하였다.

**色度測定**

된장의 色度는 Lovibond Tintometer (Lovibond Model E)를 使用하여 측정하였다. 즉 熟成過程中的 된장 일정량을 Tintometer의 paste holder (3.3cm/3.3cm/0.9cm, W/L/D)에 충전하여 Lovibond Scale에 따라 赤色(R), 黃色(Y) 및 青色(B)值를 각각 구하고 이들 수치를 종합하여 total Lovibond color (total=Y+10R+10B)로 表示하였다. 한편, 같은 方法으로 熟成後의 된장을 polyethylen film bag에 담아 30°C의 incubator에 저장하면서 經時的으로 色度を 측정하거나(된장 内部色度), 된장을 1mm두께로 petri dish에 깔아서 30°C에 저장하면서 역시 色度を 측정(된장 表面色度)하였다.

**官能檢査**

60일간 熟成시킨 콩된장 6個 試料과 개량된장 6個 試料에 대해서 각각 맛, 香, 色相 세가지의 特性을 선정된 12명의 官能檢査員에 의거 官能檢査를 실시하였다.<sup>12)</sup> 이때 6점법으로 점수를 부여하고 그 합계점수로서 상대적인 順位를 정하였으며, 順位자료를 바탕으로 Duncan's new multiple range test로 統計分析을 실시하였다.<sup>17)</sup>

**結果 및 考察**

**製麴過程中的 酵素活性**

콩된장의 製麴(大豆+小麥粉)과 개량된장의 製麴過程中的 protease의 活性은 Fig. 1과 같다. 즉, 콩된장의 麴에서 A菌株區가 48時間까지는 다른 菌株區보다는 다소 높은 活性을 보였고, 72時間에서는 C菌株區와 비슷한 活性을 나타냈으며, B, D, E, F 菌株區는 48時間까지 급속한 活性 增

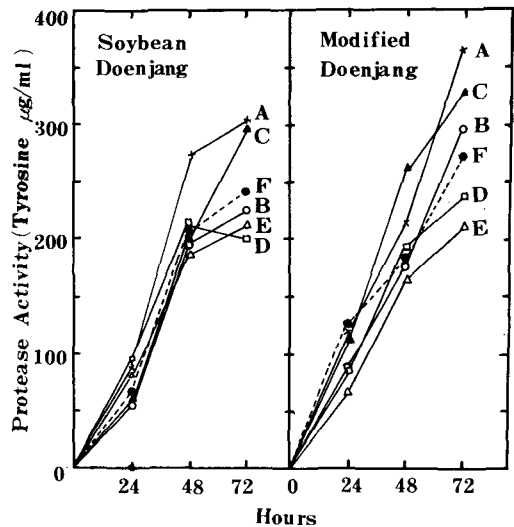


Fig. 1. Changes of the Protease Activities during Koji Preparation (Strain of each code is indicated in Table 1)

大現狀을 보인 반면 72時間까지는 큰 活性의 變化를 보이지 않았다. 반면에 개량된장의 麴은 대체적으로 72時間까지 모든 菌株區가 비슷하게 증가하는 경향을 보였으며 48時間까지의 製麴에서는 C菌株區가 다른 菌株區보다 높은 活性을 나타냈다.

이와같은 protease의 活性은 대체적으로 李等<sup>18)</sup> 金等<sup>19)</sup> 李<sup>20)</sup>의 보고와 비슷한 양상으로 12時間까지 그 活性이 강하게 나타났으며, 또한 那須等<sup>21)</sup>의 製麴菌의 最大 活性은 48~72時間에 나타난다는 보고와도 대체로 일치하고 있다. 그리고 콩麴이 小麥粉만을 사용한 된장 麴보다 活性이 다소 미약한 것은 原料로 使用된 大豆로부터 유래되는 蛋白質 量이 過多하여 상대적으로 C/N率이 적당치 않아 그 活性이 저해받는 것으로 생각된다.

한편 製麴過程中的  $\alpha$ -amylase와  $\beta$ -amylase의 活性을 경시적으로 測定한 結果는 Table 1과 같다. 즉  $\alpha$ -amylase의 活性은 대체적으로 72時間까지 증가하는 경향을 보였으며  $\beta$ -amylase의 活性은 48時間까지는 급속히 증가한 반면, 72時間까지는 모두 완만한 증가현상을 보였고 A菌株區외에는 그 活性이 서로 큰 차이가 없었다. 그리고 위의 두 amylase活性이 콩된장 麴에서보다 小麥粉을 使用한 개량된장 麴에서 높은것은 使用基質이 갖는 蛋白質源 및 澱粉質源의 原料 자체의 차이에 기인한 것으로 생각된다.<sup>16-10)</sup>

Table 2. Changes of Major Components and pH during the Period of Doenjang Fermentation

Strain No. (Code)*	Moisture (%)		Crude fibre (%)		Reducing Sugar (%)		Crude fat (%)		Sodium chloride (%)		pH	
	Days		Days		Days		Days		Days		Days	
	0	60	0	60	0	60	0	60	0	60	0	60
Soybean Doenjang:												
A	49.8	50.7	5.21	3.90	1.81	1.64	8.96	10.18	8.31	8.10	6.12	5.32
B	50.5	51.4	5.84	4.12	1.46	0.84	9.18	9.66	7.92	8.34	6.01	5.19
C	50.6	51.3	6.17	4.31	2.02	1.75	8.52	8.90	7.82	8.26	6.12	4.98
D	51.1	50.7	6.09	4.89	1.98	0.92	9.37	10.36	8.16	8.77	6.24	5.25
E	50.4	51.6	5.75	4.37	2.07	0.95	9.54	9.37	7.18	8.34	6.09	5.42
F	50.0	50.5	5.94	4.01	1.08	1.14	10.18	9.04	7.14	8.19	6.24	5.26
Modified Doenjang:												
A	50.1	47.9	4.07	3.24	16.6	12.5	5.06	5.51	10.45	11.07	5.61	5.28
B	51.3	48.8	3.35	2.93	17.4	14.3	4.93	4.96	10.76	11.14	5.60	5.26
C	49.5	48.0	3.49	2.92	19.8	13.4	4.87	4.84	11.70	12.17	5.67	5.32
D	50.5	47.6	3.09	2.75	15.4	12.5	5.22	5.51	10.74	11.07	5.54	5.30
E	49.8	48.9	3.74	2.86	16.1	14.1	4.52	5.12	11.69	12.13	5.56	5.28
F	51.0	47.0	3.67	2.85	15.8	13.6	4.61	5.13	10.59	11.45	5.60	5.30

\*Strain no. of each code is indicated in Table 1.

#### 된장 熟成中の 成分 및 pH變化

콩된장과 개량된장의 熟成過程中的 一般成分含量 및 pH變化는 Table 2와 같다. 콩된장의 一般成分中 水分은 48.35~51.38%, 粗纖維는 3.5~6.17%, 粗脂肪은 8.71~10.17%, 還元糖은 0.91~2.02%, 食塩은 7.14~9.14%의 범위로 각각 나타났으며, 개량된장의 水分은 47.51~51.28%, 粗纖維 2.58~4.48%, 粗脂肪 5.51~3.42%, 還元糖 10.63~19.84%, 食塩은 10.39~12.17%로 각각 나타났다. 菌株에 따른 각 시험구 모두 熟成이 進行됨에 따라 水分含量이 감소하고 이에 따라 食塩의 농도가 증가하였으며 *Aspergillus oryzae*가 amylase나 protease 이외에도 다소의 cellulase를 분비하므로 粗纖維 含量이 약간 감소하는 경향을 나타냈다. 그리고 熟成末期에 還元糖이 모든 시험구에서 감소하는 경향을 보였다. 그리고 콩된장의 粗脂肪 含量이 개량된장에 비해서 4~5% 높고, 개량된장의 還元糖이 콩된장에 비해서 높은 것은 개량된장에서 小麥을 많이 사용한 까닭으로 판단된다.

한편, 된장熟成中の pH의 變化를 살펴보면 콩된장은 담금초기에 pH 6.09~6.21이 담금말기에는 pH 4.98~5.51로 저하되었으며 개량된장은 담금초기에 pH 5.54~5.67에서 담금말기에는 pH

5.28~5.30으로 나타나 각 시험구 간에 큰 差異를 보이지 않았으나, 熟成期間의 經過에 따라 다소 저하되고 있었다. 이는 李等<sup>(22)</sup> 李<sup>(20)</sup>의 高추장중에 生育하는 微生物에 의한 pH영향과도 다소 일치하는 경향을 보이며, 이와같은 現狀은 장류에 부분적으로 生育하는 乳酸菌과 酵母등과 같은 微生物에 의한 영향으로 생각되어 진다.

그리고 콩된장 및 개량된장 熟成期間中の 질소化合物 變化를 經時的으로 測定한 結果는 Table 3과 같다. 된장 香味의 主要成分인 amino nitrogen 含量은 菌株에 따른 차이가 크게 없었으며, 대체적으로 A, C, F 菌株區가 他區에 비하여 다소 높은 含量을 보여 주었다. 또한 총질소 성분은 담금적후보다 담금말기에 다소 증가하였으나 試料間의 큰 차이는 보이지 않았다. 이러한 結果는 총질소 성분은 큰 증가가 없었으나 amino nitrogen 含量은 현저히 增加하였다는 李동<sup>(18)</sup>의 報告와 같은 경향을 보여주고 있다.

#### 된장熟成 및 貯藏中の 色相變化

콩된장과 개량된장의 熟成期間中の 色相을 Lovibond color (total)로 살펴본 結果는 Fig. 2와 같다. 즉 醱酵熟成 初期에 이미 原料配合의 차이로 인하여 콩된장이 개량된장보다 다소 짙은 褐色을 나타내고 있으며, 熟成期間中 褐色化 現狀은 더

Table 3. Changes of Nitrogen Compounds during the Period of Doenjang Fermentation

Strain No. (Code) *	Amino-nitrogen(mg%)			Total-nitrogen(%)		
	Days			Days		
	0	30	60	0	30	60
Soybean Doenjang :						
A	352	776	992	2.59	2.71	2.75
B	232	594	810	2.46	2.55	2.82
C	243	709	877	2.64	2.66	2.86
D	261	697	840	2.72	2.72	2.76
E	284	704	845	2.78	2.68	2.77
F	388	740	993	2.76	2.72	2.74
Modified Doenjang :						
A	16.0	204	291	1.68	1.66	1.87
B	23.2	181	257	1.77	1.78	1.85
C	22.5	198	268	1.62	1.68	1.77
D	20.3	231	249	1.65	1.72	1.78
E	20.1	166	205	1.54	1.65	1.84
F	27.7	195	269	1.49	1.72	1.81

\* Strain no. of each code is indicated in Table 1.

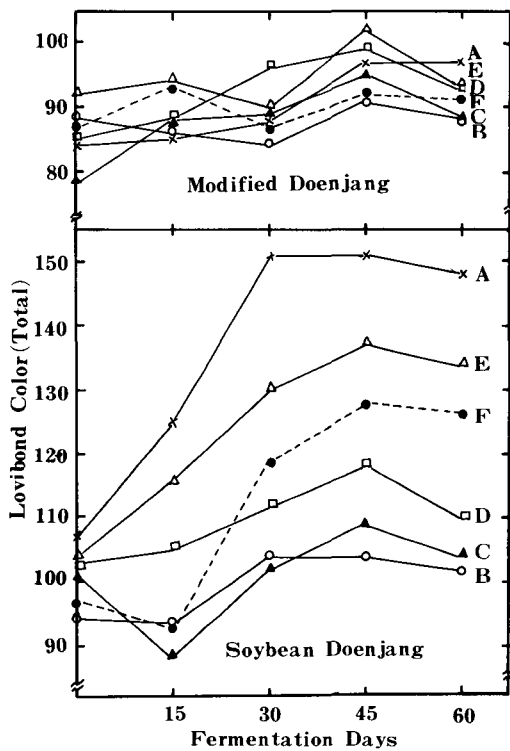


Fig. 2. Color Changes of Doenjang during Fermentation Period

(See note in Table 1)

육 심하여 45일 이후에 거의 最高의 수준에 달하고 있다. 그리고 60일간 熟成후의 Lovibond color value가 개량된장 試驗區 모두 100이하를 나타낸것에 반하여 콩된장은 100~150의 높은 값을 보이므로서 콩된장에서 褐變 또는 黑變化 現狀이 더욱 현저하다고 볼 수 있다. 특히 注目되고 있는 것은 *Aspergillus oryzae* 各 菌株간의 된장속성에 따른 色相의 차이로서, 콩된장 및 개량된장 모두 B 및 C 菌株區가 우수하고, 반대로 A, E, F, D 菌株區들은 暗褐色의 不良한 色相을 보였다.

醬類 食品의 醱酵熟成중의 褐色現狀은 Maillard reaction, enzymatic reaction 및 ferrychrichin 生成에 의한다고 알려져 있다.<sup>2-5)</sup> 그러나 加熱反應이 없는 된장의 경우는 enzymatic reaction에 의한 褐變化 可能性이 오히려 높으며 이는 특히 된장이 含有하고 있는 L-tyrosine 및 tyrosinase의 作用으로 中間體인 L-dihydroxy phenylalanine (L-DOPA)가 生成되고 最終적으로 黑褐色 色素인 melanin을 生成한다고 볼 수 있다.<sup>3-7)</sup> 이와같이 褐變現狀은 酸素, 金屬ion, 各種鹽, 溫度등에 영향을 받고 있으며 특히 菌株의 영향을 크게 지저하고 있다.<sup>5)</sup> 本 研究에서의 *Aspergillus oryzae*를 利用한 된장 色相의 結果에서도 菌株의 영향은 현저하여 非褐變性 變異株라고 칭할수 있는 *Aspergillus oryzae* 2157 (C) 및 1845 (B) 菌株의 非褐變

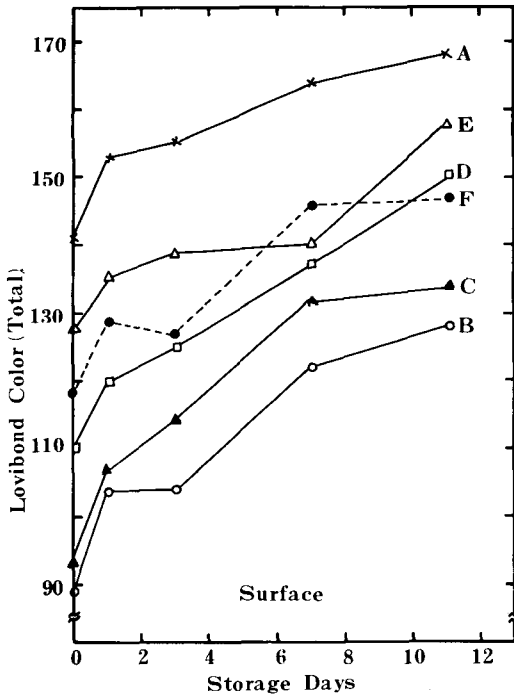


Fig. 3. Color Changes of Soybean Doenjang (surface) during Storage Period (See note in Fig. 2)

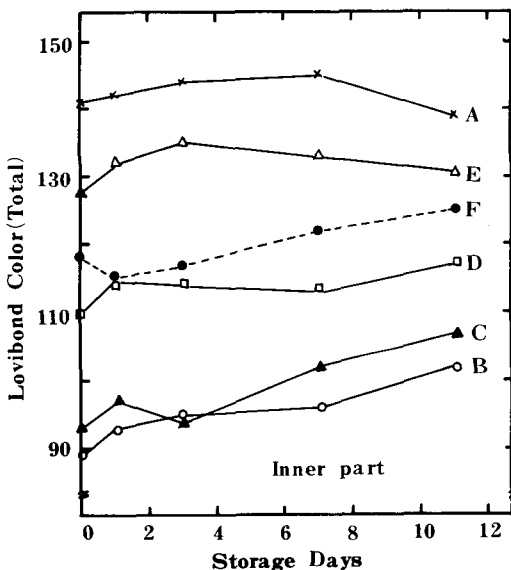


Fig. 4. Color Changes of Soybean Doenjang (inner part) during Storage Period (See note in Fig. 2.)

性を 주목할 수 있었다.

한편, 된장제품의 저장(30°C, 12時間)중의 색도變化를 Lovibond color (total)로 살펴본 결과는

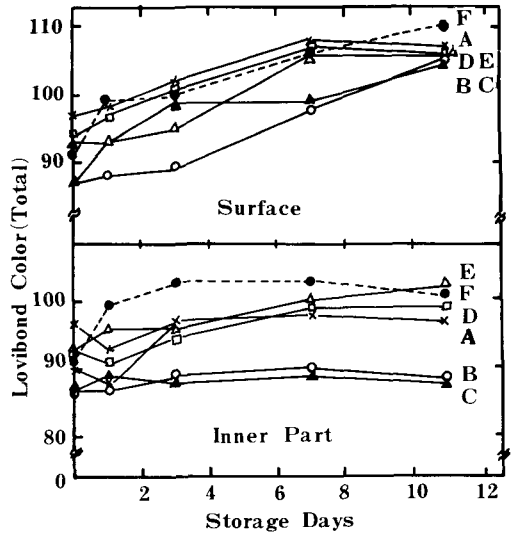


Fig. 5. Color Changes of Modified Doenjang during Storage Period (See note in Fig. 2)

Fig 3, 4, 5와 같다. 저장중에 콩된장 및 개량된장 모두 공기와 접촉이 많은 된장 表面의 경우가 된장 内部보다 變色이 더욱 현저하였고, 특히 表面은 暗褐色으로 또는 黑變하고 있었다. 이와같은 사실은 비록 表面의 水分 감소에 의한 濃化 또는 硬化現狀에 의한 것도 있겠으나, 위에서 言及한 바와 같이 酸素접촉 증대에 의한 enzymatic browning reaction 可能性을 더욱 뒷받침해 주고 있다. 그리고 콩된장의 경우는 이러한 表面褐變現狀이 개량된장보다 더욱 심하였고 内部는 거의 色度變化가 없었다. 그러나 *Aspergillus oryzae* 菌株에 따른 저장후 색상의 좋고 나쁨은 대체로 저장 初의 된장色相의 좋고 나쁨을 그대로 유지하고 있었으며, 따라서 저장후에도 *Aspergillus oryzae* 2157 (C) 및 1845 (B) 菌株區가 우수하였다.

色相에 대한 官能의 特性

熟成 60일후의 콩된장 및 개량된장을 試料로 各試料 6個區를 完全任意配置法<sup>(17)</sup>으로 맛, 향, 색상에 대한 官能檢査를 실시하여 統計分析한 結果는 Table 4와 같다. 콩된장과 개량된장의 색에 있어서 그 차이가 1% 수준에서 有意性이 認定되었으며, 콩된장 및 개량된장 모두 菌株에 따른 우선 순위가 C, B, F, E, D, A 菌株區로서 앞에서 논의한 Lovibond color 結果와 거의 일치하고 있었다. 콩된장의 경우 C와 B 菌株區가 우수하고 이들과 다른 菌株區와 有意差를 인정할 수 있었으

Table 4. Sensory Values for Taste, Odor and Color of Soybean Doenjang and Modified Doenjang

Daenjang Type	Taste		Odor		Color	
	Order of Value*	Sensory Value**	Order of Value	Sensory** Value	Order of Value	Sensory** Value
Soybean Doenjang	C	1.17	C	1.12	C	0.57
	F	1.29	F	1.19	B	0.96
	D	1.43	D	1.34	F	1.59
	A	1.44	A	1.71	E	2.13
	B	2.30	B	2.24	D	2.33
	E	2.35	E	2.39	A	2.37
Modified Doenjang	C	1.01	F	1.23	C	0.57
	F	1.39	C	1.54	B	1.04
	B	1.73	D	1.57	F	1.37
	D	1.96	B	1.91	E	1.98
	E	2.01	E	1.95	D	2.44
	A	2.17	A	1.95	A	2.57

\*Strain no. of each code is indicated in Table 1.

\*\*Sensory values underscored by a common line are not different ( $p > 0.05$ )

며 F, E, D, A 菌株區는 서로 有意差가 없었다. 그러나 개량된장의 경우 C 菌株가 가장 우수하며 다른 菌株區와 有意差가 있었으나 B와 F 菌株區 그리고 E, D, A 菌株區 서로는 有意差가 없었다. 또한 향과 맛에 있어서도 콩된장은 C 菌株가 우수하였으나 C, F, D, A 區 서로는 有意差가 인정되지 않았으며 B, E 菌株區는 不良한 것으로 나타났다. 개량된장의 경우는 쫄에서 F, C 맛에서 C, F 菌株區가 우수하였으며 이외의 B, D, E, A 菌株區는 서로 有意的인 差異는 인정할 수 없었으나 맛과 쫄이 다소 不良하였다. 결과적으로 熟成된 된장에 있어 맛과 쫄에 서로 큰 差異를 보이지 않았으나 B, E 菌株區가 대체로 不良한 것으로 나타났으며 色에 있어서는 C 및 B 菌株區가 단연 우수하였고 E, A 菌株區가 不良한 것으로 나타났다.

## 要 約

*Aspergillus oryzae* 6 菌株 (A, B, C, D, E, F 등 6 個區)를 利用한 콩된장 및 개량된장의 色相改良에 관한 研究結果를 要約하면 다음과 같다.

製麴中 protease 및  $\alpha$ -,  $\beta$ -amylase 活性은 콩된장區보다 개량된장區에서 더 높았고 전반적으로 48시간까지는 그 活性이 급격히 그리고 12시간까지는 서서히 增大되었으며, A 및 C 菌株區

의 活性이 높았다. 그리고 熟成中 一般成分, 蛋白質化合物, pH 등의 變化에 있어서 콩된장 및 개량된장 모두 菌株에 따른 차이는 없었다.

菌株에 따른 熟成中の 色相變化 즉 褐變現狀은 菌株의 차이에 따라 그 차가 심하였고 B 및 C 菌株區에서 완만하여 色相이 우수하였으며 개량된장보다 콩된장에서 더 褐變이 심하였다. 그리고 熟成된장의 저장중에서도 같은 경향을 보였으며 内部보다는 表面에서 더욱 심하였다. 그리고 이와같은 褐變現狀은 酵素學的 反應이 主要因으로 고려되었다.

전반적으로 *Aspergillus oryzae* 2157 (C) 菌株에 의한 된장 醱酵은 製品의 色相改善效果가 현저하였고 官能의 特性, 酵素活性등이 우수하였다.

## 사 사

本 研究는 文敎部 學術研究 助成費 지원으로 수행되었으며, 이를 감사드립니다.

## 參考文獻

1. 海老根英雄: 日本醱造協會誌, 75(2), 145(1980)
2. 四方日出男: 日本醱造協會誌, 75(2), 149(1980)
3. 大場俊輝: 日本醱造協會誌, 69(2), 311(1974)
4. Ohba, T., Kato, H., Kurata, T. and M. Fujimaki: *Agric. Biol. Chem.*, 39(1), 139 (1975)

5. 大場俊輝：日本釀造協會誌, **66**(9), 865 (1971)
6. 村上英也：日本釀造協會誌, **52**, 133 (1957)
7. 村上英也：日本釀造協會誌, **52**, 255 (1957)
8. 野白喜久雄：發酵と工業, **35**(1), 26 (1957)
9. Noda F. : *J. Ferment. Technol.*, **58**(5), 449(1980)
10. 全國味噌技術會編：基準味噌分析法(日本) 1-34 (1968)
11. Anson, M. L., : *J. Gen. Physiol.*, **22**, 79 (1938)
12. 萩原文二, 赤堀編：酵素研究法 第二卷(日本) 240 (1956)
13. 萩原文二, 江上編：標準生化學實驗(日本) 207 (1953)
14. 東京大學農化學部編：實驗農藝化學 上卷(日本) 283 (1968)
15. 片倉健二, 火田中干藏：日本釀造協會誌, **54**, 88 (1959)
16. 芳賀宏, 伊藤美智子, 蒙原孝志, 佐久木重夫：調味科學, **11**, 10 (1964)
17. Steed, R. G. D. and Torrie : *Principles and Procedures of Statistics*, McGraw Hill Book Co., 99-107 (1960)
18. 이택수, 신보규, 주영하, 유주현 : 韓國産業微生物學會誌, **1**, 79 (1973)
19. 金尚淳：韓國食品科學會誌, **10**, 63 (1978)
20. 이택수：韓國農化學會誌, **22**, 65 (1972)
21. 那須野精一, 小原忠彦：調味科學, **19**, 32(1972)
22. 李啓湖, 李妙淑, 朴性五：韓國農化學會誌, **19**, 82 (1976)