

## 홍삼 첨가에 따른 고추장의 이화학적 특성 변화

신현주<sup>†</sup> · 신동화 · 광이성\* · 주종재\*\* · 김선영\*\*

전북대학교 식품공학과

\*한국인삼연초연구원

\*\*군산대학교 식품영양학과

## Changes in Physicochemical Properties of *Kochujang* by Red Ginseng Addition

Hyun-Ju Shin<sup>†</sup>, Dong-Hwa Shin, Yi-Seong Kwak\*, Jong-Jae Choo\*\* and Sun-Young Kim\*\*

Dept. of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

\*Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea

\*\*Dept. of Foods and Nutrition, Kunsan National University, Kunsan 573-701, Korea

### Abstract

Changes in physicochemical properties of Sunchang *sikhe kochujang*, the most famous traditional *kochujang*, by red ginseng addition(1, 2 and 5% red ginseng on the total weight basis) were investigated. Measurements of physicochemical parameters such as reducing sugar content, alcohol content, amino type nitrogen content and color difference value were conducted during fermentation at 25°C for 120 days. Alcohol content was increased from the beginning of fermentation, reaching at the highest level after 90 days of fermentation and then slowly reduced. Alcohol content of red ginseng *kochujang* was generally higher than that of control *kochujang* after 90 days of fermentation. Crude protein content of control *kochujang* and red ginseng *kochujang* were reduced during fermentation whereas amino type nitrogen content were gradually increased during fermentation. Amino type nitrogen content of red ginseng *kochujang* appeared to be slightly lower than that of the control *kochujang*. The reduction in amino type nitrogen content of red ginseng *kochujang* was negatively related to the level of red ginseng addition. Among color difference values, L and b value of both control *kochujang* and red ginseng *kochujang* were reduced by 30 days from the beginning of fermentation and then started to be increased.

**Key words:** *kochujang*, red ginseng, physicochemical property

### 서 론

장류에 대한 기원은 확실히 알 수 없으나 삼국사기(三國史記)에 간장과 된장이 따로 만들어졌다는 기록이 있는 것으로 보아 통일신라시대 이전부터 제조된 것으로 추정된다(1). 그러나 이 문헌에서 고추장에 대한 기록은 찾아 볼 수 없다. 고추장에 대한 최초의 기록은 조선시대 숙종때 홍만선의 산림경제(山林經濟) 중에서나 찾아 볼 수 있다(2). 이것으로 비추어 고추장은 간장과 된장에 비하여 훨씬 늦게 우리 식생활에 도입되었다는 것을 추측할 수 있다. 고추장은 본래 초장(椒醬)이라 하여 분디(山椒), 조피(川椒), 후추(胡椒) 등으로 매운맛을 내었으나 고추(*Capsicum annum L.*)를 사용하면서부터 우리의 식생활에 고추장(苦椒醬)이라는 이름으로 정착되게 되었다(3). 그러므로 고추장이 우리 식생활과 밀접한 관계를 가지게 된 것은 고추의 도입과 깊은 관계가 있음을 의미한다(4).

이제까지 고추장에 관한 연구는 제조방법에 관한 연구(5-8), 숙성 기간 중 성분변화에 관한 연구(9-11), 전분질 원의 대체에 관한 연구(12-16), 고추장의 재료인 메주(5, 17-19)와 고추(20,21)에 관한 연구, 향기성분에 관한 연구(22,23) 그리고 고추장에 과즙(24)이나 알코올(25) 등을 첨가하여 제조하는 것 등에 관한 연구가 주류를 이루었다. 이러한 연구의 목적은 고추장의 맛, 색 그리고 향기 등의 품질을 향상시키기 위한 것들이 대부분이다. 그만큼 고추장을 선택하는데 있어 맛, 색 그리고 향기 등의 품질이 중요한 선택인자로 작용하고 있었던 것이다. 그러나 최근에는 고추장을 포함하여 식품을 선택하는 기준이 위에서 열거한 품질 이외에 기능성을 중시하는 경향으로 바뀌어 가고 있다. 즉, 식품의 풍미와 함께 기능성이 강화된 식품을 선택하는 추세이다. 이러한 시대적인 흐름에 발맞추어 고추장에 기능성을 강화할 수 있는 부재료를 첨가한 고추장을 제조하는 것은 매우 의미있는 시도라 생각한다.

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

본 연구는 육체적 정신적 지구력을 향상시키고 생리적 균형을 유지시켜주며 각종 질병과 노쇠현상을 예방해주는 효과까지 겸비하고 있는 홍삼(26)을 순창식 재래 고추장의 하나인 식혜고추장의 제조시 첨가하여 홍삼이 고추장 발효 중 일어나는 이화학적 특성의 변화에 미치는 영향을 조사하는 것을 목적으로 하였다.

### 재료 및 방법

#### 고추장 재료

고추장 제조에 사용된 메주는 순창지역에서 전통적인 방법으로 제조된 것으로 메주의 수분함량은 9.82%, 조지방 함량은 4.15%, 생균수  $7.8 \times 10^7$  CFU/g,  $\alpha$ -amylase 활성도는 9.89 unit,  $\beta$ -amylase 활성도는 7.83 unit, 산성 protease 활성도는 4.21 unit 그리고 중성 protease 활성도는 3.92 unit이었다. 고춧가루는 순창지역에서 구입하였고 참쌀은 원산지가 김제인 것을 사용하였으며 홍삼분말은 한국담배인삼공사에서 상업적으로 판매하는 조사포닌 함량이 4%인 홍삼분말을 구입하여 사용하였다. 엿기름은 걸보리를 시장에서 구입하여 재래식 방법으로 직접 제조하여 사용하였다.

#### 고추장 제조

고추장은 Fig. 1에 나타난 바와 같이 식혜액을 사용하는 순창지역의 재래식 방법에 따라 제조하였다(27). 식혜액은 참쌀 10.52kg을 24시간 이상 침지하여 증자한 후 엿기름 2.37kg에 물 13.15kg을 가하여 미리 추출한 엿기름물을 혼합하여 64°C에서 5시간 동안 당화하여 얻었으며 당화를 마친 식혜액을 여과하여 36.5 Brix<sup>o</sup>가 될 때까지 끓여 농축한 후 냉각시켜 사용하였다. 이 식혜액에 메주가루, 고춧가루, 식염 및 홍삼가루를 Table 1에 표시한 비율로 혼합한 다음 용기에 넣어 25°C에서 120일 동안 숙성시켰다.

#### 일반성분 분석

환원당은 시료 2.5g을 25% HCl 용액 20ml로 4시간 동안 산가수분해한 다음 Somogyi 변법(9)으로 그리고 알코올은 시료 20g을 취한 후 증류수를 가하고 균일한 액상이 되도록 충분히 교반한 다음 알코올 수증기 증류 장치를 이용하여 증류액이 100ml가 될 때까지 증류한 다음 산화환원 적정법(9)으로 분석하였다. 아미노산성 질소는 Formol 적정법(28)으로, 조단백질은 Kjeldahl법(29)으로 분석하였고 적용된 질소계수는 6.25이었다. 모든 실험은 동일 sample을 3반복하여 평균치로 나타내었다.

#### 색도 측정

색도는 색차계(Model TC-360, Tokyo Danshoku, Ja-

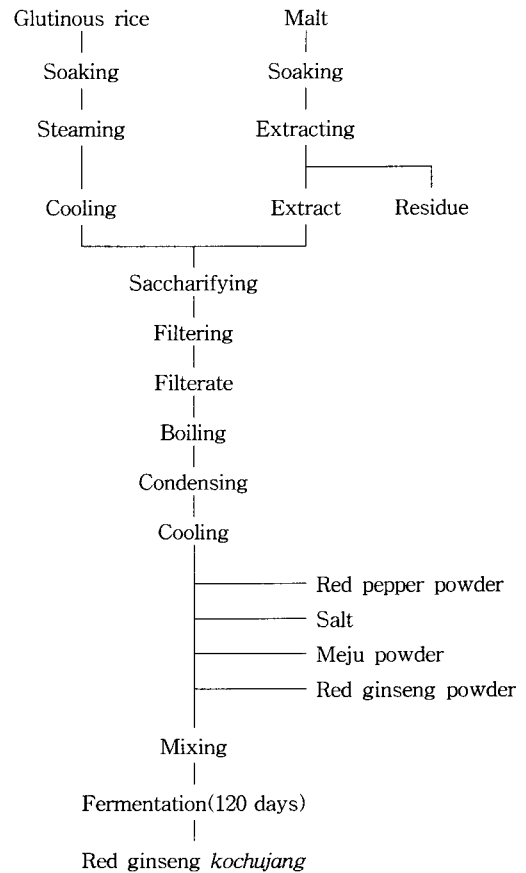


Fig. 1. Manufacturing procedure of red ginseng kochujang.

Table 1. Composition of the control and red ginseng kochujang (g)

	Control <sup>1)</sup>	1% Red ginseng <sup>2)</sup>	2% Red ginseng <sup>3)</sup>	5% Red ginseng <sup>4)</sup>
Red pepper powder	1,070	1,070	1,070	1,070
Meju powder	552	552	552	552
Malt syrup	3,781	3,921	4,061	4,481
Salt	597	619	641	707
Red ginseng powder	0	62	126	341

<sup>1)</sup>control kochujang

<sup>2)</sup>1% red ginseng kochujang

<sup>3)</sup>2% red ginseng kochujang

<sup>4)</sup>5% red ginseng kochujang

pan)로 Hunter scale에 따라 L(lightness), a(redness) 그리고 b(yellowness) 값으로 표시하였다(21). 이 때 표준백판은 L=90.2, a=0.4 그리고 b=3.4이었다.

#### 사포닌 분석

고추장 시료 약 10g을 둥근 플라스크에 취하고 10배량의 80% 메탄올을 가하여 80°C의 water bath에서 3시간씩

3회 반복 추출하였다. 상기 추출액은 여과(Watman No. 41)한 후 사포닌 추출 방법(혹은 Shibata 등의 방법)(30)에 따라 사포닌을 분석하였다. 즉, 여과된 추출액을 동량의 에테르로 2회 반복 추출하여 탈지하였고 분리된 물층에 동량의 수포화 부탄올을 가하여 2회 반복 추출하여 사포닌 성분을 추출 분획하였다. 이것을 70°C 이하에서 감압 농축하여 조사포닌 성분을 얻었다. 농축된 조사포닌을 10% 메탄올 용액(v/w)이 되도록 메탄올에 용해시켜 검액으로 하였다. 검액을 silica gel TLC plate(Merk Co. Art 5554 aluminum sheets, layer thickness 0.25mm)에 5 $\mu$ l씩 점적하여 chloroform/methanol/water(65 : 35 : 10, lower phase)로 전개한 후 30% 황산시액을 분무하고 10°C에서 5분간 발색시켜 사포닌 성분을 확인하였다.

## 결과 및 고찰

### 환원당 함량

고추장의 단맛에서 중요한 역할을 하는 환원당의 함량은 Fig. 2에 나타난 바와 같이 담금 직후 대조고추장이 23.0%, 1% 홍삼고추장이 25.0%, 2% 홍삼고추장이 23.3%, 그리고 5% 홍삼고추장이 25.6%에서 서서히 증가하여 숙성 90일에 최고치를 보이다가 숙성 120일에는 각각 19.0%, 19.7%, 21.6% 그리고 24.9%로 급격히 감소하였다. 이와 같은 결과는 순창 고추장의 환원당이 담금 초기부터 증가하여 숙성 90일에 최고치를 보이다가 이후 감소하였다는 김(31)의 보고와는 일치하는 경향을 나타내었으나 숙성 15일(14), 20~30일(13,32), 40~50일(33), 60일(9)에 최고치를 나타내었다는 보고들과는 다른 경향을 보여 주었다. 이처럼 최고치에 도달하는 숙성 시기가 각각 다른 것은 각 연구 결과마다 원료의 배합비율을 달리하여 고추장을 제조하였고, 서로 다른 온도에서 숙성시켰기 때문인 것

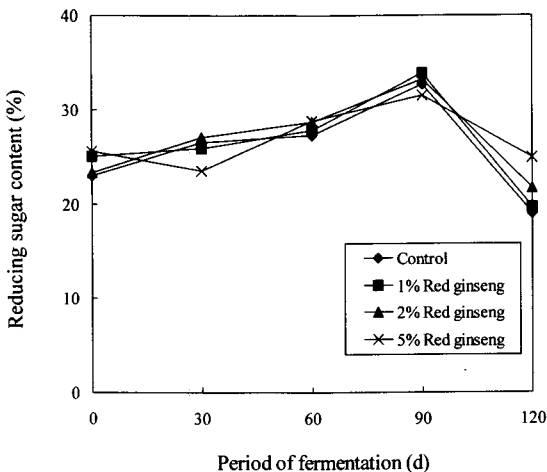


Fig. 2. Changes in reducing sugar content of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

으로 생각된다.

한편 담금 직후 환원당의 함량이 2.5~4.0%이었다는 Shin 등(9)과 8.55~9.91%이었다는 Park 등(14)의 보고에 비하여 높은 이유는 찹쌀을 엿기름물로 당화 후 농축한 식혜액을 이용했기 때문인 것으로 판단된다. 숙성 전반에 걸쳐 홍삼고추장의 환원당량이 대조고추장에 비하여 약간 높은 것으로 나타났는데 이러한 경향이 홍삼첨가 수준에 비례하지는 않았다.

### 알코올 함량

고추장 발효 중 생산되는 알코올은 고추장의 풍미에 영향을 미칠 것으로 보이는데 여러 배합으로 담근 고추장 중 알코올 함량 변화는 Fig. 3와 같다. 알코올 함량은 담금 직후에는 0.2% 미만이었으나 숙성 중 계속 증가하여 숙성 90일에 가장 높은 값을 나타내다가 120일에는 약간 감소하였다. 이러한 결과는 숙성 초기부터 계속 증가하여 숙성 100일에 최고의 값을 나타내다가 이후 일정량을 유지한다는 Kim 등(21)의 보고와 대체로 일치한다. 대조고추장의 알코올 함량과 홍삼고추장의 알코올 함량은 서로 차이가 없는 것으로 나타났으나, 알코올의 함량이 최대에 이르는 숙성 90일에 대조고추장이 4.04%, 1% 홍삼고추장이 4.16%, 2% 홍삼고추장이 4.20%, 5% 홍삼고추장이 4.45%로 홍삼첨가 수준이 높을수록 알코올 함량이 높은 것으로 분석되었다.

### 아미노산성 질소 및 조단백질 함량

고추장의 유리아미노산은 단백질이 숙성 중에 분해되어 생성되는 것으로 고추장의 구수한 맛에 중요한 역할을 하며(9) 고추장의 품질평가 기준(34-36)으로 이용되는데

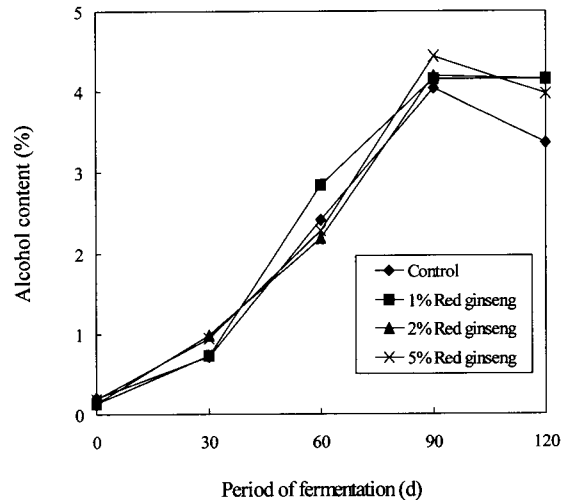


Fig. 3. Changes in alcohol content of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

숙성 중 고추장의 아미노산성 질소 함량의 변화는 Fig. 4에 나타난 바와 같다. 아미노산성 질소 함량은 숙성중 지속적으로 증가하는 경향을 보여 대조고추장의 경우 숙성 120일에 252.2mg%로 분석되었다. 이 수준의 함량은 전통고추장 중 아미노산성 질소의 함량이  $0.26 \pm 0.15\%$ 였다는 Shin 등(37)의 보고와 유사한 것으로 나타났다.

한편 홍삼첨가에 따른 고추장의 아미노산성 질소 함량의 변화는 다소 복잡한 경향을 보여주었다. 1% 홍삼고추장의 아미노산성 질소 함량은 대체로 대조고추장과 비슷한 수준에서 숙성 기간 중 증가하였으나 2% 홍삼고추장과 5% 홍삼고추장의 경우에는 숙성 60일과 숙성 90일에 대조고추장에 비해 다소 낮은 수준이었다가 그후 숙성 120일까지 높게 증가하였다. 숙성 120일에 홍삼고추장의 아미노산성 질소 함량은 1% 홍삼고추장이 252.2mg%, 2% 홍삼고추장이 242.5mg% 그리고 5% 홍삼고추장은 233.9mg%이었다. 이러한 함량은 고추장의 법적규격인 150mg%보다 높은 수준이었다.

조단백질 함량은 Table 2에 나타난 바와 같이 숙성 과정 중 서서히 감소하는 것으로 분석되었다. 숙성 중 고추장의 조단백질 함량의 변화에 대해서 Park 등(14), Kwon 등(38), Shin 등(36)은 조단백질의 함량이 거의 변화하지 않았다고 보고하였으며 Lee 등(16)은 오히려 조단백질 함량이 증가하는 경향을 나타내었다고 보고하였다. 이렇듯 고추장 숙성 중 조단백질 함량의 변화에 대해서는 매우 상이한 결과들이 보고되었으며 본 연구 결과 또한 기 보고된 결과들과 다른 것으로 나타났다. 그러므로 이에 대한 향후 연구가 필요하다고 하겠다. 한편 Lee 등(16)은 조단백질의 함량이 10~14% 정도였다고 보고하였고, Shin 등(37)은 전국 각 지방에서 전통식으로 만든 고추장을 수집하여 분석한 결과 조단백질의 평균 함량이  $11.77 \pm 3.90\%$ 였다고 보고하였는데 본 실험의 결과는 이들의 결과와 유사한 것으로 나타났다.

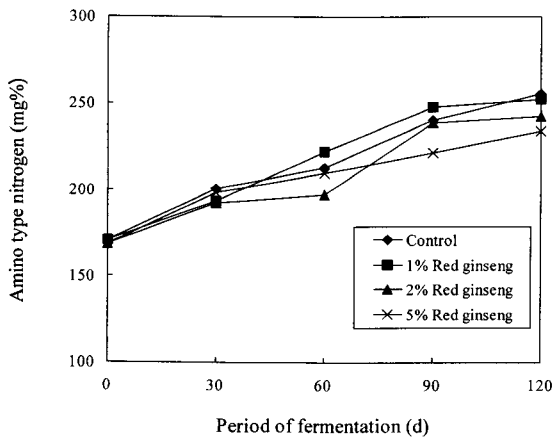


Fig. 4. Changes in amino type nitrogen content of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

Table 2. Changes in crude protein content of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C (%)

Period of fermentation (d)	Control	1% Red ginseng	2% Red ginseng	5% Red ginseng
0	12.4	11.5	11.3	11.2
30	11.7	11.9	11.4	11.0
60	11.0	11.9	11.2	11.0
90	11.1	10.7	10.6	10.5
120	11.0	11.0	10.4	10.5

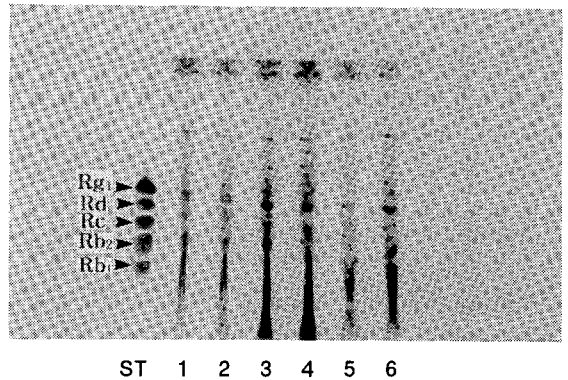


Fig. 5. TLC chromatogram of saponins in red ginseng *kochujang*.

ST: saponin standard

Lane 1: TLC pattern of 1% red ginseng *kochujang* at day 0  
 Lane 2: TLC pattern of 2% red ginseng *kochujang* at day 0  
 Lane 3: TLC pattern of 5% red ginseng *kochujang* at day 0  
 Lane 4: TLC pattern of 1% red ginseng *kochujang* at day 120  
 Lane 5: TLC pattern of 2% red ginseng *kochujang* at day 120  
 Lane 6: TLC pattern of 5% red ginseng *kochujang* at day 120

색도

고추장의 색깔은 소비자가 품질을 평가하는 가장 중요한 인자중의 하나이다. 숙성 중 고추장의 색도 변화는 Table 3과 같다. L값과 b값은 담금 직후부터 숙성 30일까지는 감소하다가 60일부터는 다시 증가하여 L값의 경우 담금 120일에는 대조고추장이 18.9, 1% 홍삼고추장이 19.2, 2% 홍삼고추장이 19.3 그리고 5% 홍삼고추장이 19.8로 분석되었으며 b값은 각각 11.8, 12.0, 12.1 그리고 12.4인 것으로 나타났다. a값은 숙성 중에 전반적으로 감소하는 경향을 보였는데 숙성 120일에 대조고추장의 a값은 25.1, 1% 홍삼고추장은 25.3, 2% 홍삼고추장은 25.5 그리고 5% 홍삼고추장은 25.5로 나타났다. 홍삼고추장의 L, a, b값은 대조고추장에 비해 전반적으로 약간 높은 것으로 나타났다.

사포닌 검출

홍삼고추장을 제조한 후 상온(25°C)에서 120일간 발효 후 고추장에 잔존하는 인삼의 지표성분인 사포닌 함량을 측정된 결과는 Fig. 5와 같다. 숙성 120일 후에 ginsenoside-

Table 3. Changes in color difference value of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C

		Period of fermentation(d)				
		0	30	60	90	120
Control	L	18.9	17.2	18	19	18.9
	a	27	27.6	25.8	24.9	25.1
	b	12.2	10.6	11.2	11.8	11.8
1% Red ginseng	L	19.5	17.4	18.1	18.7	19.2
	a	27.6	27.4	25.8	24.6	25.3
	b	12.7	10.7	11.3	11.7	12
2% Red ginseng	L	19.6	17.7	18.3	19.3	19.3
	a	27.5	27.3	26.3	25	25.5
	b	12.7	10.7	11.0	12	12.1
5% Red ginseng	L	20	18.3	18.8	20	19.8
	a	27.1	27.6	26.1	24.9	25.5
	b	12.9	11.0	11.4	12.4	12.4

Rg<sub>1</sub>, -Re, -Rd, Rb<sub>2</sub> 등 인삼의 주요 사포닌 성분이 모두 검출되어 고추장의 발효 과정 중 사포닌은 안정한 것으로 평가된다.

## 요 약

고추장의 품질을 향상시키기 위하여 홍삼분말을 고추장 총 무게의 1%, 2% 그리고 5% 수준으로 첨가한 후 25°C에서 120일간 숙성시키면서 30일 간격으로 이화학적 특성의 변화를 측정하였다. 환원당은 고추장 담금 직후부터 서서히 증가하여 숙성 90일에 최고치를 보이다가 숙성 120일에 급격히 감소하였는데 숙성 전반에 걸쳐 홍삼 고추장이 대조고추장에 비하여 대체적으로 환원당 함량이 약간 높았다. 알코올은 담금 직후부터 증가하여 숙성 90일에 최고치(31.5~33.8%)를 보이다가 숙성 120일에 약간 감소하였는데 숙성 90일에 홍삼고추장의 환원당 함량은 대조고추장에 비하여 대체적으로 높은 것으로 나타났다. 숙성 중 대조고추장과 홍삼고추장 모두에서 조단백질은 감소하는 반면 아미노산성 질소는 서서히 증가하는 것으로 나타났으나 아미노산성 질소의 경우 대조고추장에 비해 홍삼고추장에서 다소 낮게 분석되었는데 홍삼첨가량이 높을수록 아미노산성 질소 함량이 낮아지는 경향을 보였다. 고추장의 색도 중 L값과 b값은 대조고추장과 홍삼고추장에서 담금 직후부터 숙성 30일까지는 감소하다가 60일부터는 다시 증가하였으며, a값은 숙성 중에 전반적으로 감소하였다. 숙성 전반에 걸쳐 홍삼고추장의 L, b, a값은 대조고추장에 비하여 약간 높은 것으로 분석되었다.

## 문 헌

- Koo, M. S. : The changes of microflora and components during traditional fermentation of *Kochujang* (in Korean). M.S. Thesis, Sook-Myung Women's Univ., Korea(1989)
- 이서래 : 한국의 발효식품. 이화여자대학교, p.59(1986)
- 장지현 : 우리나라의 장류문화. 농촌생활과학, 17, 31-36 (1996)
- 신동화 : 전통장류의 연구 발전 방향. 농촌생활과학, 17, 42-46(1996)
- Cho, H. O., Park, S. A. and Kim, J. G. : Effects of traditional and improved *kochujang koji* on the quality improvement of traditional *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 13, 319-327(1981)
- Lee, K. H., Lee, M. S. and Park, S. O. : Studies on the microflora and enzymes influencing on Korea native *kochuzang*(red pepper soybean paste) aging (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, 19, 82-92(1976)
- 김지봉 : 축양 고추장의 제조법. 한국특허공보, 125, 43(1966)
- 진희생 : 축양 고추장의 제조법. 한국특허공보, 107, 3(1964)
- Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, M. S. and An, E. Y. : Physicochemical characteristics of traditional *kochujang* prepared with various raw materials (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 907-912(1997)
- Park, W. P. : Quality changes of *kochujang* made of rice flour and rice starch syrup during aging (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26, 23-25(1994)
- Ahn, C. W. and Sung, N. K. : Changes of major components and microorganism during the fermentation of Korean ordinary *kochujang* (in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 16, 35-39(1987)
- Lee, T. S., Park, S. O. and Lee, M. W. : Determination of organic acids of *kochuzang* prepared from various starch sources (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, 24, 120-125(1981)
- Kim, K. H., Bae, J. S. and Lee, T. K. : Studies on the quality of *kochujang* prepared with grain and flour of glutinous rice (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, 29, 227-236(1986)
- Park, C. H., Lee, S. K. and Shin, B. K. : Effects of wheat flour and glutinous rice on quality of *kochujang* (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, 29, 375-380(1986)
- Lee, T. S., Cho, H. O., Kim, C. S. and Kim, J. G. : The brewing of *kochujang*(red pepper paste) from different starch source. Part I. Proximate component and enzyme activity during *koji* preparation (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, 23, 157-165(1980)
- Lee, H. Y., Park, K. H., Min, B. Y., Kim, J. P. and Chung, D. H. : Studies on the change of composition of sweet

- potato *kochujang* during fermentation (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **10**, 331-336(1978)
17. Oh, H. I. and Park, J. M. : Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* prepared with a *meju* of different fermentation period during aging (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 1158-1165 (1997)
  18. Oh, H. I. and Park, J. M. : Changes in quality characteristics of traditional *kochujang* prepared with a *meju* of different fermentation period during aging (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 1166-1174(1997)
  19. Park, C. K., Nam, J. H. and Song, H. I. : Studies on the shelf-life of the brick shape improved *meju* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **22**, 82-87(1990)
  20. Shin, H. H. and Lee, S. R. : Quality attributes of Korean red pepper according to cultivars and growing areas (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**, 296-300(1991)
  21. Kim, M. S., Kim, I. W., Oh, J. A. and Shin, D. H. : Quality changes of traditional *kochujang* prepared with different *meju* and red pepper during fermentation (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 924-933(1998)
  22. Kim, Y. S. and Oh, H. I. : Volatile flavor components of traditional and commercial *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 494-501(1993)
  23. Ahn, C. W. and Sung, N. K. : Identification of flavor components in Korean ordinary *kochujang* inoculated with *Bacillus* sp. and *Saccharomyces* sp. (in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **17**, 1-5(1988)
  24. Park, J. S., Lee, T. S., Kye, H. W., Ahn, S. M. and Noh, B. S. : Study on the preparation of *kochujang* with addition of fruit juices (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 98-104(1993)
  25. Lee, K. S. and Kim, D. H. : Trial manufacture of low-salted *kochujang*(red pepper soybean paste) by the addition of alcohol (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **17**, 146-154(1985)
  26. 박찬웅 : 약리학적 측면에서 본 인삼의 효능 연구. *생화학 뉴스*, **4**, 37-56(1984)
  27. Shin, D. H. : Survey on preparation method of traditional home made *kochujang*(fermented hot pepper-soybean paste) (in Korean). *Korean J. Dietary Culture*, **10**, 427-434(1995)
  28. Show Hei Tou : Official method of miso analysis. Institute of miso technology, Japan, p.28(1968)
  29. AOAC : *Official methods of analysis*. 14th ed., The association of official analytical chemists, Washington D.C. (1984)
  30. Shibata, S., Ando, T., Tanaka, O., Meguro, Y., Soma, K. and Ida, Y. : Saponins and sapogenins of *Panax ginseng* C. A. Meyer and some *Panax* sp. *J. Yakugaku*, **85**, 753-755(1965)
  31. Kim, Y. S. : Studies on the changes in physicochemical characteristics and volatile flavor compound of traditional *kochujang* during fermentation. *Ph. D. Dissertation*, Sejong University, Korea(1993)
  32. Park, W. P. : Quality changes of *kochujang* with different mixing ratio of raw starch materials during aging (in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **22**, 433-436(1993)
  33. Lee, T. S., Park, S. O. and Kung, S. S. : Changes of chemical composition during the aging of liquid *koji kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **16**, 1-6(1984)
  34. Lee, K. Y., Kim, H. S., Lee, H. G., Han, O. and Chang, U. J. : Studies on the prediction of the shelf-life *kochujang* through the physicochemical and sensory analyses during storage (in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **26**, 588-594(1997)
  35. Kim, H. S., Lee, K. Y., Lee, H. G., Han, O. and Chang, U. J. : Studies on the extension of the shelf-life of *kochujang* during storage (in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **26**, 595-600(1997)
  36. Shin, D. B., Park, W. M., Yi, O. S., Koo, M. S. and Chung, K. S. : Effect of storage temperature on the physicochemical characteristics in *kochujang*(red pepper soybean paste) (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 300-304 (1994)
  37. Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, D. K. and Lim, M. S. : Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 157-161(1996)
  38. Kwon, D. J., Jung, J. W., Kim, J. H., Park, J. H., Yoo, J. Y., Koo, Y. J. and Chung, K. S. : Studies on establishment of optimal aging time of Korean traditional *kochujang* (in Korean). *J. Korean Agri. Chem. Soc.*, **39**, 127-133 (1996)

(1999년 4월 6일 접수)