

## 청양 고춧가루와 메주가루를 이용한 단기숙성 청고추장 개발에 관한 연구

신 경 은 · 최 수 근<sup>†</sup>

경희대학교 조리외식경영학과

### Study on the Development of Short-term Green *Gochujang* using *Chengyang* Green Pepper Powder and *Meju* Powder

Kyung-Eun Shin and Soo-keun Choi<sup>†</sup>

Dept. of Culinary Science & Food Service Management, Kyung Hee University, Seoul 130-702, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to determine the optimum chemical composition, color value, salinity, pH, total acidity, and texture for the production of short-term Green *Gochujang* using *Cheongyang* pepper powder and *Meju* powder. The results were as follows. The moisture content for Green *Gochujang* made from *Cheongyang* pepper powder was 33.50% for CON, and 27.21% for GG1. Crude fat and crude protein contents increased as the amount of added *Meju* powder increased ( $p<0.001$ ). GG1 and CON contained 9.47% and 9.05% crude ash contents. Water activity was between 0.89 to 0.90. A higher amount of added *Meju* powder resulted in an increased color L value ( $p<0.001$ ). CON showed the highest a value and b value compared to GG4, which had the lowest a and b values. Salinity was between 5.10% to 5.83%, which was lower compared to a former study. CON had a pH of 5.25, and GG4 had a pH of 6.06. Regarding total acidity, CON had a total acidity of 0.85, and GG4 had a total acidity of 0.44. Hardness value was highest in GG1 (1535.63), and lowest in CON (422.07) ( $p<0.001$ ). GG1 showed the highest value in the adhesiveness property test, whereas CON showed the lowest value. GG1, which contained the highest amount of *Cheongyang* pepper powder showed the highest gumminess value (698.47). In an acceptance test, CON and GG3 showed the best appearance and scent value. GG3 received the highest interest in taste, texture, and overall quality. Through these results, GG3 made with 150 g of *Chengyang* Green pepper powder, 200 g of *Meju* powder, 600 g of starch syrup, 500 g of water, and 75 g of salt showed fine overall sensory interest, and therefore can be used for the production of fine Green *Gochujang* and *Gochujang* sauce.

Key words : Green *Gochujang*, *Soksungjang*, green pepper powder, *Meju* powder.

#### 서 론

고추(*Capsicum annuum* L.)는 가지과에 속하는 채소로서 남아메리카가 원산지이며, 동남아시아를 통해 우리나라로 들어와 한국인의 식생활에서는 빼놓을 수 없는 중요한 향신료이다(이재호 2006). 색상과 매운맛은 고추의 주요 성분으로 신미를 주는 capsaicinoids와 색의 성분인 carotenoids, 당, 비타민, 유기산 등이 있다(Sung et al 2010). 그중 청양고추는 '70년대 말~80년대 초 경북지방에 적합한 품종을 만들고자 중앙종묘에서 열대지방 재래종과 국내 재래종을 교잡한 것으로 청송의 "청"자와 영양의 "양"자를 따서 1983년 "청양고추"로 명명하여 등록한 종으로 매운맛이 강하고 재배량이 많은 것이 특징이다(윤태인 2000). 또한 우리나라 사람들이 매우 즐기는 채소이며, ascorbic acid 함량도 비교적 높기 때문

에 영양학적으로 중요하여(Kang et al 2003), 여름철 보건 식품으로도 좋을 뿐 아니라 청량감이 있고 산뜻한 맛을 주어 다대기 양념으로도 많이 사용하고 있다(Jeong JH 1998). 특히 최근에는 청양고추에 chlorophyll, capsaicinoids, flavonoids, DPPH 라디칼 소거능 등 다양한 생리활성 물질 함유 연구가 보고(노재관 2009)되고 있어 홍고추(또는 홍고춧가루)를 대신하여 기존의 고정개념을 바꾸어 청 고춧가루를 이용한 김치(Jeong et al 2007), 청 고춧가루를 이용한 청고추장(Shin et al 2011), 생청고추 페이스트(Jeong JH 1998) 등의 제품이 개발되고 있다.

한편, 고추장은 예로부터 우리나라 고유의 전통 발효 식품으로 된장, 간장에 비하여 그 역사가 그리 길지 않음에도 우리 식탁에서 매우 중요한 조미료로 사용되어 왔다(Choo & Shin 2000). 근래에 들어 고추장이 건강식, 자연식으로 인기를 끌고 있어 고추장을 선택하는 소비자들의 선택기준 또한 시대의 변화와 더불어 달라졌는데, 맛, 색, 그리고 향기와 같

<sup>†</sup> Corresponding author : Soo-keun Choi, Tel : +82-2-961-0880, Fax : +82-2-964-2537, E-mail : skchoi52@hanmail.net

은 관능적 특성과 식품의 기능성을 중요시하는 경향으로 바뀌고 있다(Kim JS 2005). 이에 따라 장류의 제조법과 소비 형태도 변화하여(Kim & Kim 2009), 편리화를 추구하면서 전래되어 오던 제조법이 간소화 되고, 단기간에 제조하여 먹는 속성장이 대두되고 있다. 속성장이란 대두를 주원료로 하여 제조한 메주를 다른 방법으로 띄우거나, 부재료를 섞거나 혹은 특별한 재료로 만든 장으로 단기장이라고도 한다(Choi *et al* 2011).

일반적으로 재래식 고추장은 증자된 쌀(37%), 메주가루(8%), 고춧가루(12%), 소금(10%), 물(33%)등의 재료를 이용하여 담근 후 3~4개월 가량의 담금 숙성과정을 거치지만, 개량식 단기 속성장은 소맥분(또는 대두 30%), 식염(8%), 고춧가루(10%), 물엿(12%), 종국(0.03%), 물(29.87%)등의 재료를 이용하여 단기간 숙성시켜 담그는 것을 말한다(이 등 2002).

이런 속성장의 제조는 장기간 발효·숙성기간을 거치는 일반 장류에 비해 경쟁력이 높아 장류시장을 개척하여 장류의 소비확대와 해외 수출을 통한 장류산업 발전에 기여할 것으로 단기숙성 고추장의 제조는 절실한 실정이다. 하지만 기존의 고추장 연구는 홍 고춧가루를 위주로 한 장기간 발효 고추장의 연구가 진행되어 왔으나, 최근에는 소비자들이 다양한 색과 맛, 형태를 지닌 식품소재를 요구하고 있어 청양 고춧가루와 같은 새로운 식품소재를 이용한 연구는 한국식품의 세계화에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

그래서 본 연구의 목적은 기존의 홍 고춧가루를 대신하여 녹색의 청양 고춧가루를 이용하여 고추장을 제조하여 고정 개념을 바꾸며 기존의 고추장과는 전혀 다른 풍미를 주어 다양한 색과 맛의 장류를 선보여, 소비자의 욕구 충족과 한국의 장류 및 한식소스 문화에 새로운 맛을 도입하고자 하였다. 더불어 매년 고추 수확기에만 다량으로 생산되는 청양고추를 식품 소재화 하여 단기 숙성장의 개발에 이용함으로써 부가가치 창출 및 우리나라 장류의 소비확대를 도모하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

청양 고춧가루를 이용한 청고추장을 제조하기 위하여 청양고추는 경남 나주산(2010년)를 서울친환경유동센터를 통해 구입하였고, 홍 고춧가루(2010년 경북 영양산, 장류용 보통 매운맛, 영양농협 고춧가루 가공공장), 소금(천일염), 조청 쌀엿(옛날조청쌀엿, (주)오뚜기), 메주가루(국내산, 자인농업협동조합), 물(삼다수, (주)농심)을 2011년 5월 초순 월곡동 소재 농협에서 구입하여 재료로 사용하였다.

### 2. 청양 고춧가루의 제조

청양 고춧가루의 제조공정은 Sung *et al*(2010)의 선행연구를 참고로 하여 청양고추를 3회 세척한 후 체에 받쳐 30분간 물빼기를 하였다. 이것을 길이로 2절 한 후 동결건조기를 이용하여 72시간 동결건조 하여 건조하였다. 그 후 블랜더를 이용하여 1분간 중속으로 분쇄한 후 20 mesh체에 내려 진공 포장 한 뒤 -20℃에서 저장하면서 시료로 사용하였다.

### 2. 청양고춧가루를 이용한 청고추장의 제조

본 연구의 청양 고춧가루를 이용한 청고추장의 제조는 콩가루를 첨가한 고추장(Choi *et al* 2010)의 제조방법을 토대로 하여 수차례의 예비실험을 거쳐 Table 1과 같이 설정하였다.

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장은 분량의 소금과 물을 두께 0.5 cm의 스텐레스 스틸 소재 3중 냄비에 넣고, 소금이 녹을 정도로 가열(가정용 가스렌지 G-109D,(주)LG)한 다음, 조청쌀엿을 넣고 6분간 교반, 가열한 후 50℃로 냉각시켰다. 여기에 1회 체에 친 고춧가루와 메주가루를 넣고 멍울이 지지 않을 정도로 교반하여 완성시켰다. 완성된 고추장은 상온(평균 25±3℃)에서 7일간 숙성시킨 후 시료로 사용하였다(Fig. 1).

**Table 1. Formulas for preparation of green Gochujang by using Chengyang green pepper powder and Meju powder**

Ingredients (g)	Samples				
	CON	GG1	GG2	GG3	GG4
Red pepper powder	250	-	-	-	-
Chengyang green pepper powder	-	250	200	150	100
Meju powder	100	100	150	200	250
Starch syrup	600	600	600	600	600
Water	500	500	500	500	500
Salt	75	75	75	75	75
Yeild	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525

CON : Red pepper powder 250 g, Meju power 100 g, starch syrup 600 g, water 500 g, salt 75 g.

GG1 : Chengyang green pepper powder 250 g, Meju powder 100 g, starch syrup 600 g, water 500 g, salt 75 g.

GG2 : Chengyang green pepper powder 200 g, Meju powder 150 g, starch syrup 600 g, water 500 g, salt 75 g.

GG3 : Chengyang green pepper powder 150 g, Meju powder 200 g, starch syrup 600 g, water 500 g, salt 75 g.

GG4 : Chengyang green pepper powder 100 g, Meju powder 250 g, starch syrup 600 g, water 500 g, salt 75 g.

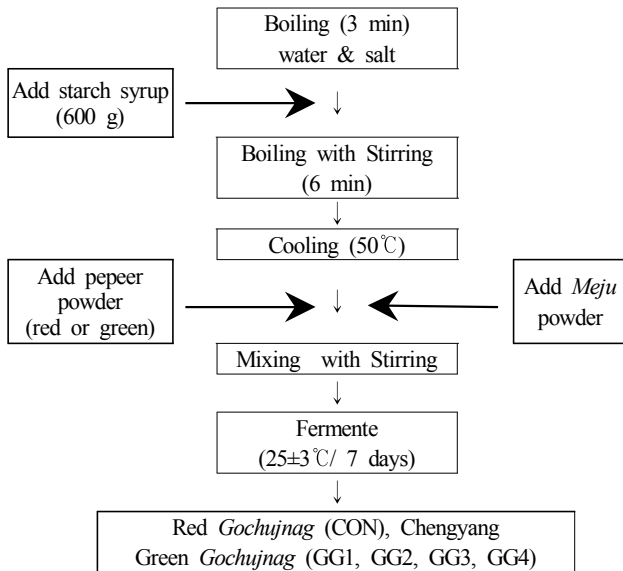


Fig 1. Procedures for preparing Green Gochujang by using Chengyang Green pepper powder and Meju powder.

### 3. 실험방법

#### 1) 주재료의 특성

주재료로 사용된 홍 고춧가루, 청양 고춧가루, 메주가루의 수분측정은 할로겐 방식 수분분석기(Moisture Analyzer, MB-45, Ohaus, Switzland)를 사용하여 측정하였고, 색도는 tissue culture dish(35×10 mm)에 담아 color meter(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용 측정하였으며, 이 때 사용된 표준 백판의 L값 93.83, a값 -1.35, b값은 1.62이었다. 모든 실험은 3회 반복으로 실험하여 평균값으로 나타내었다.

#### 2) 청양 고춧가루를 이용한 청고추장의 일반성분

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 일반성분은 AACC(2000)법에 따라 각 원료의 수분함량은 105°C 상압가열 건조법, 회분함량은 건식 회화법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 조단백질 함량은 Micro Kjeldahl법으로 측정하였다. 수분 활성도는 수분활성도 측정 장치(TH-500, Novasina AG, Lachen, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

#### 3) 청양 고춧가루를 이용한 청고추장의 색도

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 색도는 tissue culture dish(35×10 mm)에 담아 color meter(JC-801, Color Techno Corporation, Japan)를 사용 측정하였으며, 이 때 사용된 표준 백판의 L값 93.83, a값 -1.35, b값은 1.62이었다.

#### 4) 청양 고춧가루를 이용한 청고추장의 염도, pH, 산도

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 염도는 디

지털 염도계(ATAGO PAL-03S, Japan)를 사용하여 측정하였고, pH는 각 시료에 5배의 증류수를 가하여 homogenizer(AM-11, Nihonseiki Kaisha Ltd., Japan)로 10,000 rpm에서 1분간 균질하여 그 혼합액으로 3회 반복하여 pH meter(Orion pH meter, Model 420A, U.S.A.)로 측정하였다.

적정산도는 탈기시킨 시료를 pH 값이 8.2가 되는데, 소요 되는 0.1 N NaOH의 소비량을 구한 후 젖산(lactic acid)으로 환산하여 총산 함량(%)으로 하였다.

산도(Lactic acid, %)=

$$\frac{\text{소요 } 0.1 \text{ N NaOH mL} \times F \times 0.0090 \times \text{희석배수}}{\text{시료 채취량(mL)}} \times 100$$

#### 5) 청양 고춧가루를 이용한 청고추장의 기계적 특성

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 Texture 특성을 알아보기 위하여 texture analyzer(TA-XT Express, Stable Micro System, UK)를 이용하여 견고성(hardness), 점착성(adhesiveness), 검성(gumminess)으로 나타내었다. 이때 texture analyser 측정 조건은 Table 2와 같다.

#### 6) 관능평가

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 기호도 검사는 고추장 제조 후 7일째의 고추장을 이용하여 훈련 받지 않은 조리전공 학생 50명을 대상으로 오후 3시에서 4시 사이에 실시하였다. 기호도 항목으로는 외관(appearance), 향(flavor), 맛(taste), 텍스처(texture), 전반적인 기호도(overall quality)에 대해 좋아하는 정도를 7점 척도(1=매우 싫음, 4=보통, 7=매우 좋음)을 이용하여 관능검사를 실시하였다(김 등 2000). 각각의 시료는 난수표를 이용하여 무작위의 시료 번호를 적은 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시(5×5 cm)에 담아 제공하였으며, 물을 제공하여 평가하는 시료와 시료 사이에 반드시 입을 행구도록 하였다.

#### 7) 통계처리방법

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 모든 실험

Table 2. Measurement condition for texture analyser

Measurement	Condition
Pre-test speed	5.0 (mm/s)
Trigger force	5.0 (g)
Test speed	5.0 (mm/s)
Return speed	5.0 (mm/s)
Test distance	25.0 (mm)

은 3회 반복 측정하여 결과를 SPSS 18.0을 이용하여 분석하였다. 시료간의 유의성 검정은 one-way ANOVA를 이용하여 분석하였으며,  $p < 0.05$  수준에서 Duncan test를 통한 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

## 결론 및 고찰

### 1. 주재료의 특성

청양 고춧가루를 이용한 청고추장 제조 시 사용한 주재료인 청양 고춧가루, 홍 고춧가루, 메주가루의 특성을 측정된 결과는 Table 3과 같다.

청양 고춧가루의 수분함량은 3.72%로 가장 낮았고, 홍 고춧가루의 수분함량은 5.92%로 가장 높았으며, 메주가루의 수분함량은 5.41%이었다.

색도중 명도를 나타내는 L값은 메주가루가 68.08으로 가장 높았고, 그 다음은 57.83으로 청양 고춧가루였으며, 홍 고춧가루가 40.71로 가장 어두운 것으로 나타났다. a값은 홍 고춧가루가 34.66으로 가장 높았고, 메주가루는 8.98, 청양 고춧가루는 -9.28를 나타냈다. b값은 홍 고춧가루가 42.87, 청양 고춧가루가 38.92, 메주가루가 29.53을 나타냈다. 이는 Choi

et al(2002), Choi et al(2007)의 선행연구에서 메주가루의 L값 61.95, a값 9.5, b값 23.0과 유사한 경향을 나타냈다.

## 2. 청양 고춧가루를 이용한 청고추장의 품질특성

### 1) 일반성분

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 일반성분을 측정된 결과는 Table 4와 같다.

수분함량은 홍 고춧가루로 만든 대조군(CON)이 33.50%로 가장 높았고, 청양 고춧가루가 가장 많이 함유된 GG1이 27.21%로 가장 낮았으며, 청양 고춧가루 첨가량이 감소할수록 실험군의 수분함량이 높아지는 경향이 있었다. 이는 고추장 제조시 사용되는 홍 고춧가루의 수분함량이 5.92%이었으므로 대조군(CON)의 수분함량이 가장 높았고, 청양 고춧가루의 수분함량이 3.72%로 가장 낮았으므로 실험군의 수분함량이 이보다 낮게 측정된 것으로 사료된다.

조지방의 함량은 대조군(CON)이 3.14%로 가장 낮았고, 실험군은 3.32~4.36%로 대조군(CON)보다는 높은 범위를 보였다. 이는 고춧가루 제조공정에서 대조군(CON)의 주재료인 홍 고춧가루는 일반적으로 씨를 제거한 건 홍고추를 분마하여 사용한 반면, 본 실험에 사용한 청양 고춧가루는 고유의 매운맛을 유지하기 위해 씨를 포함하여 청양고추를 건조한 후 분마하여 사용하였기 때문에 대조군(CON)보다 실험군의 조지방 함량이 높게 측정된 것으로 여겨진다. 선행연구 Jeong & Shim(2001)에서는 청양고추의 일반적인 조지방 함량이 0.84%이라 하였으며, Ku et al(2008)의 연구에서는 고추씨의 조지방 함량이 18.83~29.27% 범위를 보인 것으로 보아 본 실험에서도 고추씨가 포함된 실험군이 대조군(CON)에 비해 조지방 함량이 높게 측정된 것으로 사료된다. 또한 Lee SK (1984)의 연구에서는 고추장 제조 시 고추씨의 함유량이 높은 고추장에서 조지방 함량이 높게 측정되었다는 것과는 일치하는 경향을 보였다.

조단백질의 함량도 마찬가지로 메주가루 첨가량 증가시 높아지는 경향을 보여, 메주가루가 가장 많이 첨가된 GG4가

**Table 3. Moisture contents and color value of main ingredient**

Ingredient	Chengyang green pepper powder	Red pepper powder	Meju powder
Moisture contents (%)	3.72±0.13	5.92±0.08	5.41±0.09
L	57.83±0.42	40.71±0.24	68.08±0.06
a	-9.28±0.27	34.66±0.22	8.98±0.16
b	38.92±0.17	42.87±0.18	29.53±0.09

Mean±S.D.

**Table 4. Chemical composition of Green Gochujang by using Chengyang green pepper powder and Meju powder**

Samples	CON	GG1	GG2	GG3	GG4	F-value
Moisture	33.50±0.16 <sup>a</sup>	27.21±0.59 <sup>d</sup>	28.35±0.50 <sup>c</sup>	30.57±0.22 <sup>b</sup>	31.08±0.79 <sup>b</sup>	66.40 <sup>***</sup>
Crude lipid	3.14±0.06 <sup>c</sup>	3.32±0.07 <sup>d</sup>	3.52±0.04 <sup>c</sup>	4.04±0.04 <sup>b</sup>	4.36±0.05 <sup>a</sup>	282.97 <sup>***</sup>
Crude protein	5.74±0.06 <sup>d</sup>	5.83±0.02 <sup>d</sup>	6.53±0.05 <sup>c</sup>	7.85±0.07 <sup>b</sup>	8.77±0.08 <sup>a</sup>	1,488.50 <sup>***</sup>
Crude ash	9.05±0.12 <sup>b</sup>	9.47±0.09 <sup>a</sup>	9.31±0.32 <sup>ab</sup>	9.26±0.27 <sup>ab</sup>	9.22±0.14 <sup>ab</sup>	1.63 <sup>*</sup>
Water activity	0.89±0.00 <sup>cd</sup>	0.89±0.00 <sup>b</sup>	0.90±0.00 <sup>a</sup>	0.89±0.00 <sup>bc</sup>	0.89±0.00 <sup>d</sup>	16.38 <sup>***</sup>

Mean±S.D. \*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

8.77%로 가장 높았고, 그 다음은 GG3(7.85%) > GG2(6.53%) > GG1(5.83%) > CON(5.74%) 순서를 나타내었다. 이는 일반적인 청양고추의 단백질 함량이 16.0~17.9%(Noh SG 2009)이며, 메주가루의 경우 46.11%(Choi *et al* 2009)이므로 이와 같은 결과를 보인 것으로 사료되며, Yoo *et al*(2005)의 배즙을 첨가한 전통고추장의 조단백질 함량 4.19~8.75%와 비슷한 경향을 보였다.

조회분의 함량은 청양고추가루가 가장 많이 첨가된 GG1이 9.47%로 가장 높았고, 일반적인 고추장인 대조군(CON)이 9.05%로 가장 낮아, 실험군이 대조군(CON)에 비해 조회분의 함량이 높게 측정되었다. 이는 마찬가지로 청양고추 분마 시 첨가된 씨의 회분함량에 기인한 것으로 여겨지며, Song *et al*(2008)의 마늘죽 첨가 고추장의 조회분 함량 8.04~9.42%와 비슷한 경향을 나타냈다.

고추장의 수분활성도는 고추장의 숙성에 관여하는 미생물의 생육 및 저장성과 밀접한 관계가 있고(Shin *et al* 1996), 고추장에 존재하는 유리당, 아미노산, 유기산 등의 분해산물과 소금의 양이 복합적으로 작용해서 형성된다(Shin *et al* 1997). 본 연구에서의 수분활성도는 0.89~0.90으로 나타나, 저장기간에 따른 공장산 고추장의 수분활성도 0.714~0.736(Choi *et al* 2007), 구기자 첨가 고추장의 0.789~0.843(Chae *et al* 2008) 보다는 다소 높은 경향이 있었지만, 저염식 고추장의 담기초기의 수분활성도 0.829(Han & Kim 2008)와는 비슷한 경향을 보였다. 고추장의 수분활성도는 담금 초기에 비해 저장기간이 증가함에 따라 감소하는데, 이는 용기를 통한 수분의 증발과 원료성분의 가수분해로 인한 용질의 몰분율이 증가하기 때문이다(Han & Kim 2008).

## 2) 색도

고추장의 색은 소비자의 품질평가 기준 중 중요한 요인이며, 기호도와 큰 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Chae *et al* 2008). 청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 색도 측정결과는 Table 5와 같다.

색도 중 명도를 나타내는 L값은 메주가루가 가장 많이 첨가된 GG4가 27.74로 가장 밝았고, 대조군(CON)이 20.49로 가장 어두운 것으로 나타나, 메주가루 첨가량 증가 시 시료 간의 유의적( $p < 0.001$ )인 차이를 보이며 L값이 증가하는 것을 알 수 있었다. 이는 주재료의 색도측정 결과, 메주가루의 L값이 68.08로 가장 높은 값을 나타냈고, 청양 고춧가루의 L값이 57.83으로 낮은 값을 나타내어 메주가루 첨가량 증가 시 고추장의 L값이 높게 측정된 것으로 여겨진다.

적색도 a값은 홍 고춧가루를 이용하여 제조한 대조군(CON)이 24.71로 가장 높았고, 실험군에서는 -1.18~1.60 범위를 보여 메주가루 첨가량 증가 시 실험군의 a값은 증가하는 것으로 나타났다. 이는 주재료의 색도측정 결과, 가장 메주가루의 적색도가 8.98로 청양 고춧가루의 적색도인 -9.28보다 높은데서 기인한 것으로 사료되며, Jeong JH(1998)의 청고추 페이스트의 적색도 -2.5~-0.9보다 다소 높은 경향이 있었다.

황색도 b값은 대조군(CON)이 32.90으로 가장 높은 값을 나타냈고, GG4가 25.34로 가장 낮은 값을 나타내어 메주가루 첨가량 증가 시 b값이 감소하는 것을 알 수 있었다.

## 3) 염도, pH, 적정산도

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 염도, pH, 적정산도측정 결과는 Table 6과 같다.

**Table 5. Color value of green Gochujang by using Chengyang green pepper powder and Meju powder**

Samples	CON	GG1	GG2	GG3	GG4	F-value	
Color value	L	20.49±0.05 <sup>e</sup>	23.25±0.15 <sup>d</sup>	24.25±0.23 <sup>c</sup>	26.40±0.10 <sup>b</sup>	27.74±0.03 <sup>a</sup>	1,371.96 <sup>***</sup>
	a	24.71±0.35 <sup>a</sup>	-1.18±0.19 <sup>d</sup>	0.43±0.50 <sup>c</sup>	1.03±0.02 <sup>bc</sup>	1.60±0.38 <sup>b</sup>	2,409.83 <sup>***</sup>
	b	32.90±0.39 <sup>a</sup>	28.80±0.05 <sup>b</sup>	27.70±0.32 <sup>c</sup>	27.21±0.39 <sup>c</sup>	25.34±0.27 <sup>d</sup>	241.92 <sup>***</sup>

Mean±S.D. \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

**Table 6. Salt, pH, and acidity of green Gochujang by using Chengyang green pepper powder and Meju powder**

Samples	CON	GG1	GG2	GG3	GG4	F-value
Salt (%)	5.50±0.10 <sup>b</sup>	5.63±0.06 <sup>ab</sup>	5.70±0.11 <sup>a</sup>	5.70±0.11 <sup>a</sup>	5.80±0.10 <sup>a</sup>	4.23 <sup>*</sup>
pH	5.25±0.01 <sup>c</sup>	5.80±0.01 <sup>d</sup>	5.92±0.01 <sup>c</sup>	5.99±0.01 <sup>b</sup>	6.06±0.01 <sup>a</sup>	9,296.30 <sup>**</sup>
Acidity	0.85±0.02 <sup>a</sup>	0.57±0.01 <sup>b</sup>	0.51±0.01 <sup>c</sup>	0.48±0.01 <sup>d</sup>	0.44±0.01 <sup>c</sup>	536.12 <sup>***</sup>

Mean±S.D. \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

염도는 시판 일반 고추장의 경우  $7.75 \pm 0.04\%$  (Shin DH *et al* 1996)이었으나, 본 실험에서는 대조군(CON)이 5.50%로 가장 낮았고, 실험군은 이보다 높은 5.63~5.80%의 범위를 보였다. 이는 일반 고추장의 경우 제조과정상 첨가되는 곡물 유래 전분 함유량이 높아 조미 목적 외에도 초기 부패 방지의 목적으로 상당량의 식염을 첨가함에 반해, 청고추장의 경우 단기 숙성장이므로 고추장 제조 시 첨가되는 식염의 첨가량을 줄였기 때문에 여겨진다(Song *et al* 2008). 또한 청고추장의 제조 시 일반 소금에 비해 나트륨 함량이 적은 천일염을 사용함으로써 상대적으로 조미의 목적은 충족하면서도 나트륨 함량을 줄인 고추장을 제조할 수 있었다. 일반적으로 장류제품의 제조에 있어 식염농도가 낮을 경우 숙성·저장 과정에서 이상발효로 인하여 보존성이 떨어진다는 문제점이 있지만, 본 연구의 청고추장은 제조 후 7일간 숙성시켜 먹는 단기 숙성 장이므로 이러한 문제점은 없을 것으로 사료된다.

고추장의 발효에는 많은 균이 관여하는 것으로 알려져 있으며, 고추장 메주에서 주로 발견되는 균은 *Bacillus* 속 균이고(Lee *et al* 1996), 각종 다른 미생물에 의하여 여러 종류의 유기산이 생성된다. 주요한 유기산으로는 succinic acid(Cho *et al* 1981), citric acid(Shin *et al* 1997), pyroglutamic acid(Kim & Oh 1993) 등이 있으며, 이들 유기산에 의하여 고추장의 pH와 산도의 변화가 일어나며 맛에도 영향을 준다. 청양 고춧가루를 이용한 제조한 청고추장의 pH는 대조군(CON)이 5.25로 가장 낮았으며, 메주가루가 가장 많이 첨가된 GG4가 6.06으로 가장 높게 측정되어 메주가루 첨가량 증가 시 청고추장의 pH가 높아지는 경향을 보였다. 이는 메주의 일반적인 pH가 6.3~6.5이므로 메주가루 첨가량 증가 시 pH가 높게 측정된 것으로 사료된다(Choi *et al* 2007). 모든 시료 간에는 유의적( $p < 0.001$ )인 차이가 있었으며, Kim *et al* (1999)의 선행연구인 고추품종을 달리한 고추장의 pH 5.28~5.37보다 다소 높은 경향을 보였다.

적정산도는 고추장내에 존재하는 총 유기산량을 측정할 값으로 고추장의 신맛과 밀접한 관련이 있으며, pH와는 반대의 경향을 보인다. 청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 산도는 pH와 반대로 대조군(CON)이 0.85로 가장 산

도가 높았고, GG4가 0.44로 가장 낮은 값을 나타내어 메주가루 첨가량 증가 시 시료간의 유의적( $p < 0.001$ )인 차이를 보이며, 산도가 감소하였다.

#### 4) 기계적 특성(Texture)

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 기계적 특성을 측정한 결과는 Table 7과 같다.

견고성은 시료간의 유의적( $p < 0.001$ )인 차이를 보이며 GG1이 1535.63으로 가장 높은 값, 대조군(CON)이 422.07로 가장 낮은 값을 나타냈다. 이는 일반성분 중 수분함량의 측정 결과에서 청양 고춧가루가 가장 많이 첨가된 GG1이 수분함량이 가장 낮아 다른 시료에 비해 견고성이 높게 측정되었으며, 수분함량이 가장 높은 흥 고춧가루로 제조한 고추장인 대조군(CON)의 견고성이 가장 낮게 측정된 것으로 사료된다.

고추장이 probe에서 떨어지는데 필요한 힘을 나타내는 부착성도 마찬가지로 수분함량이 가장 적은 GG1이 가장 높은 값을 나타냈고, 대조군(CON)이 가장 낮은 값을 나타내어 견고성과 부착성은 시료의 수분함량에 영향을 받는 것으로 나타났다.

검성은 반고체 상태의 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는 성질로써, 청양 고춧가루가 가장 많이 첨가된 GG1이 698.47로 가장 높은 값을 나타냈고, 그 다음은 GG2(603.94) > GG3(603.94) > GG3(492.52) > CON(422.98) > GG4(402.82) 순서로 일반적인 숙성 흥고추장인 대조군(CON)과 GG3, GG4가 비슷한 검성을 나타내어, 청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장이 일반적으로 제조된 숙성 흥고추장과 비슷한 조직감은 유지할 수 있는 것을 알 수 있었다.

#### 5) 관능평가

고추장을 선택하는데 있어 맛, 색, 그리고 향기 등의 품질 요소가 소비자들에게 있어 중요한 선택인자로 작용하고 있다(Kang & Song 2006). 청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 기호도 검사 결과는 Table 8과 같다.

외관은 3.92로 일반적인 흥고추장인 대조군(CON)이 가장 좋게 평가되었고, 실험군에서는 GG3이 3.62로 가장 좋게 평

Table 7. Texture analysis of green Gochujang by using Chengyang green pepper powder and Meju powder

Samples	CON	GG1	GG2	GG3	GG4	F-value
Hardness (g)	422.07±10.75 <sup>c</sup>	1,535.63±25.25 <sup>a</sup>	988.53±35.26 <sup>b</sup>	761.57±17.50 <sup>c</sup>	657.97±20.87 <sup>d</sup>	978.55 <sup>***</sup>
Adhesiveness (g.s)	-1,045.18±143.21 <sup>a</sup>	-2,053.20±106.66 <sup>c</sup>	-1,517.70±103.39 <sup>b</sup>	-1,057.53±76.29 <sup>a</sup>	-1,051.90±107.86 <sup>a</sup>	65.62 <sup>***</sup>
Gumminess	422.98±43.40 <sup>c</sup>	698.47±47.42 <sup>a</sup>	603.94±20.33 <sup>b</sup>	492.52±92.28 <sup>c</sup>	402.82±8.00 <sup>c</sup>	17.92 <sup>**</sup>

Mean±S.D. \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>a-c</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Acceptance of green *Gochujang* by using *Chengyang* green pepper powder and *Meju* powder

Sensory attributes	Sample (%)					F-value
	CON	GG1	GG2	GG3	GG4	
Appearance	3.92±1.12 <sup>a</sup>	2.08±1.50 <sup>c</sup>	2.54±1.20 <sup>c</sup>	3.62±0.77 <sup>ab</sup>	2.85±0.69 <sup>bc</sup>	6.30 <sup>***</sup>
Flavor	3.38±0.65 <sup>ab</sup>	2.46±1.33 <sup>b</sup>	3.00±0.71 <sup>ab</sup>	3.15±0.80 <sup>ab</sup>	3.00±0.82 <sup>ab</sup>	1.88 <sup>*</sup>
Taste	3.23±0.60 <sup>b</sup>	1.46±0.97 <sup>d</sup>	2.31±1.11 <sup>c</sup>	4.00±0.82 <sup>a</sup>	2.77±0.60 <sup>bc</sup>	16.70 <sup>***</sup>
Texture	3.46±0.66 <sup>a</sup>	1.62±1.04 <sup>b</sup>	2.08±0.86 <sup>b</sup>	3.77±0.93 <sup>a</sup>	3.15±0.38 <sup>a</sup>	17.04 <sup>***</sup>
Overall Quality	3.62±0.77 <sup>b</sup>	1.77±0.83 <sup>d</sup>	2.62±0.87 <sup>c</sup>	4.54±1.39 <sup>a</sup>	3.69±0.75 <sup>b</sup>	16.415 <sup>***</sup>

Mean±S.D. \*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

<sup>a-d</sup> Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

가되었으며, 청양고춧가루가 가장 많이 첨가된 GG1이 2.08로 시료간의 유의적( $p < 0.001$ )인 가장 낮은 기호도를 나타냈다. 이는 일반적인 고춧장의 색이 적색이라는 고정관념 때문에 GG1의 외관 기호도가 낮게 평가된 것으로 여겨지나, 메주가루 첨가량 증가 시 외관이 기호도가 상승된 것으로 보아 메주가루와 청양 고춧가루의 첨가량 조절시 외관의 기호도가 상승될 것으로 사료된다.

향은 3.38로 대조군(CON)이 가장 좋게 평가되었으나, 실험군의 GG2, GG3, GG4와는 유의적인 차이가 없었다. 향의 기호도에서 가장 낮게 평가된 것은 GG1으로 2.46를 나타내어 다량의 청양 고춧가루의 첨가는 강한 풀냄새로 인해 향의 기호도가 낮게 평가되는 것을 알 수 있었다.

맛은 4.00으로 GG3이 가장 좋게 평가되었으며, 그 다음은 CON(3.23) > GG4(2.77) > GG2(2.31) > GG1(1.46)의 순서로 나타났다. 이는 일반적인 홍고춧장인 대조군(CON)과 비교해 볼 때 GG3이 맛의 기호도에서 유의적인 차이는 없는 것으로 보아 청양고춧가루와 메주가루를 이용하여 제조한 청고춧장의 개발 가능성이 밝을 것으로 여겨진다.

질감은 고춧장을 맛보았을 때 입안에서 느껴지는 촉감으로 수분함량과 관련이 있다. 질감의 기호도에서는 GG3이 3.77로 가장 좋게 평가되었으며, GG1이 1.62로 가장 낮게 평가되었다. 이는 일반성분 실험 중 수분함량의 측정결과와 비교해 볼 때 GG1이 수분함량이 27.21로 가장 낮았으며, 기계적인 실험 중 Hardness 측정 결과와도 일치하는 경향을 보여 수분함량이 적은 청양 고춧가루와 수분함량이 높은 메주가루의 첨가비율을 조정하여 청고춧장 제조 시 질감의 기호도가 높게 평가될 것으로 사료된다.

전체적인 기호도에서는 마찬가지로 GG3이 4.54로 시료간의 유의적인 차이( $p < 0.001$ )를 보이며 높게 평가되었다. 그래서 맛, 질감, 전체적인 기호도에서 GG3이 가장 좋은 기호도를 나타냈다.

이상의 결과를 종합해 보면, 빨간색 고춧장의 고정관념 때

문에 외관이나 향의 기호도는 청고춧장이 낮게 평가되었으나, 청양 고춧가루 첨가량 조절시 맛, 질감, 전체적인 기호도가 우수한 것으로 나타났다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 고추 수확기에만 다량으로 생산되는 청양 고추를 식품 소재화 하여 단기 속성장 개발에 이용함으로써 고춧장의 고정관념을 바꾸고, 다양한 색과 맛의 장류를 선보여 소비자의 욕구 충족과 한국의 장류 및 한식소스 문화에 새로운 맛을 도입하고자 하였다. 그래서 청양 고춧가루를 이용하여 청고춧장을 제조 후 일반성분, 색도, 염도, pH, 적정산도, 텍스처 특성, 기호도를 검사한 결과는 다음과 같다.

주재료인 청양 고춧가루의 수분함량은 3.72%, 홍 고춧가루는 5.92%, 메주가루는 5.41% 이었다. 색도 중 L값은 메주가루가 68.08, 청양 고춧가루가 57.83, 홍 고춧가루가 40.71로 나타났으며, a값은 홍 고춧가루가 34.66, 메주가루 8.98, 청양 고춧가루 -9.28로 나타냈다. b값은 홍 고춧가루가 42.87, 청양 고춧가루 38.92, 메주가루 29.53이었다.

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고춧장의 일반성분 중 수분함량은 대조군(CON)이 33.50%로 가장 높았고, GG1이 27.21%로 가장 낮았으며, 청양 고춧가루 첨가량 감소시 실험군의 수분이 높아지는 경향이 있었다. 조지방과 조단백질의 함량은 메주가루 첨가량 증가 시 시료간의 유의적( $p < 0.001$ )인 차를 보이며 높아졌는데, 이는 메주가루의 조지방, 조단백질의 함량이 홍 고춧가루나 청양 고춧가루보다 높았기 때문인 것으로 사료된다. 조회분의 함량은 GG1이 9.47%로 가장 높았고, 대조군(CON)이 9.05로 가장 낮았다. 수분활성도는 0.89~0.90를 나타냈다.

색도 중 L값과 a값은 메주가루 첨가량 증가 시 높아졌으며, b값은 이와 반대되는 경향을 보였다. 염도는 대조군(CON)이 5.50%으로 가장 낮았고, 실험군은 이보다 높은 5.63~5.80%

의 범위로 시판 일반 고추장의 7.75%보다 낮은 식염농도를 보였다. pH는 메주가루 첨가량 증가 시 높아졌는데, 이는 메주의 일반적인 pH가 6.3~6.5이므로 메주가루 첨가량 증가 시 pH가 높게 측정된 것으로 사료된다. 적정산도는 이와 반대로 대조군(CON)이 0.85로 가장 높았고, GG4가 0.44로 가장 낮았다.

기계적 특성 결과, 견고성과 부착성은 GG1이 가장 높은 값, 대조군(CON)이 가장 낮은 값을 나타내어 견고성과 부착성은 시료의 수분함량에 영향을 받는 것을 알 수 있었다. 검성은 청양 고춧가루가 가장 많이 첨가된 GG1이 가장 높은 값을 나타냈다.

청양 고춧가루를 이용하여 제조한 청고추장의 기호도 검사 결과, 외관과 향은 대조군(CON)이 가장 좋게 평가되었으며, 실험군중에는 GG3이 가장 좋게 평가되었고, GG1이 가장 낮게 평가되어 청양 고춧가루와 메주가루의 적정 첨가비율이 중요한 것을 알 수 있었다.

맛의 기호도에서는 4.00으로 GG3이 가장 좋게 평가되어 일반적인 홍고추장인 CON과 비교해 볼 때 GG3이 맛의 기호도에서 유의적인 차이는 없는 것으로 보아 청양 고춧가루와 메주가루를 이용하여 제조한 청고추장의 개발 가능성이 밝을 것으로 여겨진다. 질감 및 전체적인 기호도에서도 GG3이 가장 좋게 평가되었다. 그래서 맛, 질감, 전체적인 기호도에서 GG3이 가장 좋은 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 보면, 청양고춧가루 150 g, 메주가루 200 g, 조청 600 g, 물 500 g, 소금 75 g을 넣어 제조한 GG3이 전반적으로 높은 관능 기호도를 나타내어 우수한 청고추장 및 이를 이용한 고추장 소스 제조의 전망이 밝을 것으로 사료된다.

또한, 청양 고춧가루를 이용하여 제조한 단기속성 청고추장이 기존의 고추장과 비교시 일반성분 및 고추장이 갖는 고유의 조직감은 유지되면서 소비자들에게는 다양한 색과 맛, 형태를 지닌 고추장을 선보여 새로운 식품소재를 이용한 연구에 기여하였으며, 청양 고춧가루를 이용한 청고추장 및 이를 이용한 한식 소스류의 제품화 가능성은 매우 밝을 것으로 판단된다.

매년 고추 수확기에만 다량으로 생산되어 신선도 저하와 상품성 상실 등 저장성에 문제가 있었던 청양고추를 식품 소재화 하여 단기 속성장의 개발에 이용함으로써 부가가치 창출과 청고추장의 제조로 인해 한국 장류 및 한식소스 제품화의 기초자료 제공에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 농업과학기술개발연구사업의 지원에 의해 이루어진 것(PJ907018)으로 이에 감사드립니다.

## 문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (2000) 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사, 서울. pp 10-49.
- 노재관 (2009) 건조방법에 따른 풋고추의 성분과 생리활성에 관한 연구. 공주대학교 대학원 박사학위논문. pp 1, 20, 80, 81.
- 윤태인 (2000) 청양 풋고추의 시설재배 기술. 안동대학교 농업개발원. pp 320.
- 이삼빈, 고경희, 양지영, 오성훈 (2002) 발효식품학. 효일출판사, 서울. pp 89-92.
- 이재호 (2006) 재배 환경, 품종 및 건조 방법에 따른 청양산 고추의 품질변이. 순천향대학교 석사학위논문, 아산. p 1.
- AACC (2000) American Association of Cereal Chemists Approved Method of American Association of Cereal Chem. 10th Ed. Association. St. Paul MN, USA.
- Chae IS, Kim HS, Ko YS, Kang MH, Hong SP, Shin DB (2008) Effect of citrus concentrate on the physicochemical properties of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 40: 626-632.
- Cho HO, Kim JG, Lee HJ, Kang JH, Lee TS (1981) Brewing method and composition of traditional *kochujang*(red pepper paste) in Junrabook-do area. *J Korean Agric Chem Soc* 24: 21-28.
- Choi HS, Lee SY, Baek SY, Koo BS, Yoon HS, Park HY, Yeo SH (2011) Quality characteristics of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) Soksungjang. *Korean J Food SCI Technol* 43: 77-82.
- Choi JH, Kim MH, Shon MH, Park SK, Choi SD, U H (2002) Production and quality properties of capsule type *Meju* prepared with *Rhizopus oligosporus*. *Korean Journal of Food Preservation* 9: 315-320.
- Choi KS, Lee HS, Kwon DJ (2009) Physicochemical and microbiological properties of Korean traditional *Meju*. *Korean J Food Preserv* 16: 217-222.
- Choi SK, Shin KE, Jung HA, Park MR (2010) Quality characteristics of *Kochujang* prepared with soy powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 759-768.
- Choi UK, Kim MH, Lee NH, Jeng YS, Hwang YH (2007) Changes in quality characteristics of *Meju* made with germinated soybean during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 39: 304-308.
- Choo JJ, Shin HJ (2000) Sensory evaluation and changes in physicochemical properties and microflora and enzyme activities of pumpkin-added *Kochujang*. *Korean J Food Sci*



- Technol* 32: 851-859.
- Han SM, Kim DH (2008) Effect of combined use of antimicrobial materials on storage of low salted *Kochujang*. *J Korean Soc Appl Bio Chem* 51: 281-287.
- Jeong CH, Shim KH (2001) Chemical components of unripe red and green pepper. *J Agriculture & Life Sciences* 35: 39-45.
- Jeong EJ, Seo JS, Bang BH (2007) A study on the *Kimchi* made with green pepper powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 63-67.
- Jeong JH (1998) Quality changes of fresh green pepper paste during storage. *Korean J Food & Nutr* 11: 216-220.
- Kang JS, Cho HR, Han JS, Hur SH (2003) Hot water dipping treatment to improve storage quality of green red pepper. *Kor J Food Preservation* 10: 261-266.
- Kang MK, Song KB (2006) Quality characteristics of *Gochujang* with the addition of skipjack cooking broth as protein source. *Korean J Food Preserv* 13: 457-464.
- Kim JS (2005) Universalizing Korean food. *Korean J Food Culture* 20: 499-507.
- Kim MR, Kim HC (2009) A study on the consumption behaviors regarding red pepper paste according to the food-related lifestyles of housewives. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 1-8.
- Kim MS, Kim IW, Oh JA, Shin DH (1999) Effect of different *koji* and irradiation on the quality of traditional *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 31: 196-205.
- Kim YS, Oh HI (1993) Volatile flavor components of traditional and commercial *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 25: 494-501.
- Ku KH, Choi EJ, Park JB (2008) Chemical component analysis of red pepper (*Capsicum annuum* L.) seed with various cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1084-1089.
- Lee JM, Jang JH, Oh NS, Han MS (1996) Bacteria distribution of *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 260-266.
- Lee SK (1984) Effect of the red pepper seed contents on the chemical composition of *Kochujang*. *Kor J Appl Microbiol Bioeng* 12: 293-298.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, Lim MS (1996) Studies on the physicochemical characteristics of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 157-161.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY (1997) Physicochemical characteristics of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 29: 907-912.
- Shin KE, Choi SK, Choi IS (2011) Quality characteristics of improvement green *Gochujang* prepared from *Chengyang* pepper powder and roasted soy powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 17: 307-315.
- Song HS, Kim YM, Lee GT (2008) Antioxidant and anticancer activities of traditional *Kochujang* added with garlic porridge. *Journal of Life Science* 18: 1140-1146.
- Sung JM, Han YS, Jung JW (2010) Quality characteristics of semi-dried red pepper during frozen storage. *Korean J Food Preserv* 17: 1-8.
- Yoo MY, Jung KH, Yang JY (2005) Quality characteristics of traditional *Kochujang* adding pear juices during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1226-1231.

---

접 수: 2011년 9월 28일  
 최종수정: 2011년 12월 8일  
 채 택: 2011년 12월 26일