

## 천연첨가물을 이용한 전통고추장의 유통중 팽창억제 및 품질개선

정도연 · 송미린\* · 신동화\*<sup>†</sup>

순창군청

\*전북대학교 응용생물공학부 식품공학전공 및 농업과학기술연구소

### Prevention of Swelling and Quality Improvement of Sunchang Traditional *Kochujang* by Natural Additives

Do-Youn Jeong, Mi-Ran Song\* and Dong-Hwa Shin\*<sup>†</sup>

Sunchang County, Chollabuk-do 595-800, Korea

\*Faculty of Biotechnology (Food Science & Technology Major) and Institute of Agricultural Science & Technolgy, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

#### Abstract

To suppress the gas forming caused by some yeast in the pack of traditional *kochujang* prepared at Sunchang area, which is the most severe problem during distribution of commercial products, mustard or horseradish powder as natural preservatives was mixed to the ingredients of *kochujang* and left for fermentation in clay pot as commercial scale for 180 day. The composition changes including quality and gas forming in the *kochujang* containing those additives were monitored physicochemically and organoleptically. The fermented *kochujang* containing 0.6% of horseradish showed lower organic acid content than that of the control but amino type nitrogen content, which is one of the important quality reference of *kochujang*, was higher in the one containing 0.6% natural preservatives. No color changed in the *kochujang* containing mustard but L and a value were increased in the *kochujang* containing horseradish. No difference of free reducing sugars was showed by the addition of those natural preservatives and the addition of 0.6% horseradish to *kochujang* had completely stopped gas forming during fermentation. The overall quality of the *kochujang* containing 0.6% horseradish was superior than that of the other treatments.

**Key words:** fermented hot pepper-soybean paste, *kochujang*, mustard, horseradish, red pepper

#### 서 론

전통고추장은 향신조미식품(香辛調味食品)의 하나로서, 고추의 매운맛과 콩 단백질 분해산물인 아미노산 및 핵산에 의한 구수한 맛, 찹쌀의 분해 산물인 당류에 의한 단맛이 옹기에서 숙성되면서 적절히 조화되어 매우 독특한 풍미를 갖게 된다. 순창전통고추장은 수문사설(設聞事說, 이표, 1740년 영조때) 중 식치방의 기록이 가장 오래되었으며(1). 현재 순창전통고추장의 제조방법과는 원료면에서 일부 차이를 보이고 있다.

순창전통고추장의 상품적 가치가 인정되고, 판매량의 증가에 따라 기업규모의 생산이 본격화되면서 대량생산 유통에 따른 해결해야 할 문제가 대두되고 있다. 즉, 품질균일화를 위한 발효관련 미생물의 관리와 유통 중 품질유지 등이다. 순창전통고추장은 살균처리 없이 완제품을 상온 유통시키고 있어 저장 및 유통 중 일부 발효가 진행되므로써 가스발생으로 인한 포장 제품의 팽창과 파손이 가장 큰 문제로 대두되고

있다.

전통고추장의 가스생성에 주로 관여하는 균으로는 내삼투압성과 가스를 발생시키는 특성을 가지고 있는 *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces rouxii* 등에 의한 것으로 알려져 있다(2,3). 지금까지 이들 효모 증식 억제방법으로는 주정 및 가열처리(4,5), 방사선조사(6,7), 그리고 보존료 첨가 방법이 알려져 있지만, 전통고추장에는 이러한 인공처리를 할 수 없는 어려움이 있다.

효모를 포함한 상당수 미생물들은 겨자나 고추냉이에 함유되어 있는 allylthiocyanate(AIT)에 의해 증식이 억제되는 것으로 알려져 있으며, 또한 겨자씨의 물 추출물과 증류성분, 그리고 고추냉이 뿌리의 정유성분이 효모증식을 뚜렷이 억제함이 보고되어 있다(8,9). 특히 AIT는 1~4 ppm 농도에서 효모증식 억제효과가 있었고, 고추냉이 정유성분은 0.003~0.4%가 효모 등에 대해 최소증식저해농도라고 하였다(10).

순창전통고추장 담금시 고추장 혼합물에 겨자 또는 고추냉이 분말을 첨가하여 전통옹기에서 180일 동안 숙성하면서,

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: dhshin@moak.chonbuk.ac.kr  
Phone: 82-63-270-2570. Fax: 82-63-270-2572

성분 변화와 가스발생억제 가능성을 확인하였기에 이 결과를 보고한다.

재료 및 방법

재료

고추(다복)와 참쌀(일반미)은 1999년 순창지역에서 생산된 것을, 고추장 메주는 순창지역에서 전통적으로 만든 것을 사용하였다. 소금은 1년 이상 간수를 뺀 천일염을, 엿기름은 순창전통고추장마을에서 생산된 것을 이용하였다. 양고추냉이는 세척하여 건조한 중국산을 분쇄(120 mesh)하여 사용하였고, 겨자는 캐나다산을 착유한 후 분쇄(120 mesh)하여 사용하였다. 분말화된 양고추냉이와 겨자 중 AIT 함량을 측정된 결과 각각 331 ppm, 314 ppm이었다(11).

고추장 제조

순창지역에서 생산된 고추장원료를 이용하여 순창전통고추장 표준배합비(Table 1)에 준하여 고추장을 제조한 후, 약 50 kg 단위로 전통용기에서 자연 상태로 숙성시켰다. 또한 숙성 중 가스발생량을 측정하기 위해 플라스틱 포장대(150 × 200 mm, nylon/15 μm + LDPE/40 μm)에 모든 재료가 혼합된 고추장을 200 g씩 충전한 후 탈기하고, 밀봉한 후 30°C 항온기에서 120일간 숙성시켰다.

일반성분

수분함량 측정은 105°C 항온건조법으로 실시하였다(12). pH는 고추장 10 g에 동량의 증류수를 넣고 교반한 후, pH meter(MP-220, Mettler Toledo, UK)를 이용하여 측정하였고, 산도는 0.1 N NaOH로 pH 8.3으로 적정한 후, 적정에 소비된 mL수로 표시하였다.

색도

색도는 색차계(color and color difference meter, Model TC-3600, Tokyo Denshoku Co., Japan)를 사용하였으며, 이때 reference plate는 백색판을 기준으로 L값 90.2, a값 +0.4, b값 +3.4로 한 Hunter scale에 의해 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값으로 표시하였다(13).

Table 1. Ingredient composition for *kochujang* preparation (unit : g)

Raw materials	<i>Kochujang</i> <sup>2)</sup>		
	C	Mus	Hor
Red pepper powder	12,600	12,600	12,600
<i>Meju</i> powder	3,400	3,400	3,400
Shichae soln <sup>1)</sup>	34,000	34,000	34,000
Mustard powder	-	333	-
Horse radish powder	-	-	333
Salt	5,556	5,556	5,556

<sup>1)</sup> Malt digested rice syrup.

<sup>2)</sup> C : control, Mus : *kochujang* containing mustard powder (0.6%), Hor : *kochujang* containing horseradish powder (0.6%).

아미노산성 질소

일본된장분석법(味噌分析法)(14)에 준해 아미노산성 질소를 정량하였다. 즉 시료 5 g을 100 mL 용량 플라스크로 정용하여 상온에서 shaking water bath(HB-205 SWM, Korea)로 1시간 교반한 후 여과하고, 그 여액 10 mL에 중성 formalin(pH 8.4)용액 10 mL를 혼합한 다음, pH 8.5가 될 때까지의 0.1 N NaOH로 적정하여 아미노산성 질소의 함량으로 계산하였다.

유리당 분석

고추장 2 g을 증류수(HPLC용, Duksan)로 50배 희석한 후, shaking water bath(HB-205 SWM, Korea)에서 1시간 교반하였다. 교반된 시료액을 여과지를 이용하여 여과한 후에 고추장 색소와 염을 제거하기 위해 Sep-Pak<sup>®</sup> Plus C<sub>18</sub> Cartridges(Waters, Part No. WATO20515)로 처리한 후 얻은 당액을 HPLC 분석용 시액으로 사용하였다(6).

고추장의 유리당은 HPLC(LC-10, Shimadzu Co., Japan)로 분석하였으며 column은 carbohydrate column(4.6 × 250 mm, Waters, USA), detector는 RI를 사용하였다. Mobile phase로 acetonitrile : water(75 : 25, v/v)용액을 사용하였고 flow rate는 1.4 mL/min으로 하였다. 유리당 정량을 위해 표준물질(Sigma)로 과당, 포도당, 설탕, 맥아당을 사용하여 얻은 표준곡선을 이용하여, 고추장 시료 당액에 함유된 각 유리당을 정량하였다.

가스발생량 측정

고추장 발효 중 생성되는 가스는 밀봉된 시료의 팽창 상태에 따라 도포된 실리콘을 통하여 주사기로 가스를 뽑아내고 매회 그 용량을 측정하여 가스 발생량으로 누적하였다.

관능검사

관능평가를 위하여 현재 순창전통고추장을 제조하고 있는 제조기능인 10명과 순창전통고추장에 익숙한 소비자 및 대학원생 13명을 대상으로 각 처리 고추장에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사는 5점 만점의 기호척도법(15,16)을 이용하였다. 관능검사결과는 SAS를 이용하여 ANOVA 분석(16)하였다.

결과 및 고찰

비가열, 무보존제 식품인 순창전통고추장은 유통중 일부 잔존하는 효모에 의한 가스발생으로 팽창 혹은 내용물 누출의 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 효모증식 억제 효과가 있는 겨자 및 양고추냉이(8-10)를 고추장 조합에 첨가하여 품질평가 및 가스발생억제 효과를 검증하였다.

pH와 산도

고추장의 발효에는 많은 균이 관여하는 것으로 알려져 있으며, 고추장메주에서 주로 발견되는 *Bacillus*속 균이고(17)

각종 다른 미생물에 의하여 여러 종류의 유기산이 생성된다. 주요한 유기산으로는 succinic acid(18), citric acid(19), pyroglutamic acid(20) 등이 있으며, 이들 유기산에 의하여 고추장의 pH와 산도의 변화가 일어나며 맛에도 영향을 준다.

겨자 혹은 고추냉이를 첨가한 순창전통고추장의 숙성 중 pH 변화는 Table 2와 같다. Table 2에서 보면, 숙성초기에 고추냉이를 첨가한 처리구는 대조구에 비해 유의적(p<0.05)으로 낮은 수치(pH 4.75)를 보였는데, 180일 저장시 양고추냉이 첨가 고추장의 pH가 4.45로 다른 처리구에 비해 유의적으로(p<0.05) 높았다.

Kim 등(12)은 고추품종을 달리한 고추장의 발효 중 pH는 초기에 5.28~5.37이었다가 120일 후에는 4.79~4.99이었다고 보고하였는데, 본 실험 결과와는 초기에는 차이를 보였지만, 숙성 후의 pH값은 비슷하였다. Shin 등(21)이 전통고추장의 숙성 중 이화학적 특성변화 연구에서 초기 pH가 5.01~5.06이었다가 90일 후에는 3.82~3.88로 떨어졌다고 보고한 결과와는 차이를 보였다. 또한 Shin 등(22)의 전통고추장 담근 직후의 pH와, 본 실험 초기 pH는 비슷하였고, 숙성 후 pH는 4.16으로 본 실험 결과보다 낮았다.

처리구와 대조구의 발효과정 중 산도는 고추장내에 존재하는 총유기산량을 측정된 값으로 고추장의 신맛과 밀접한

관련이 있다. 겨자, 양고추냉이를 첨가한 처리구의 숙성 중 산도 변화를 측정한 결과는 Table 3과 같다. Table 3에서 보면, 초기에 겨자를 첨가한 처리구의 경우 대조구와 비교하여 유의적(p<0.05)으로 낮았고, 180일 후에는 가장 높은 산도를 보여 대조구와는 유의차(p<0.05)를 보이지 않았지만 고추냉이 첨가구보다는 높았다(p<0.05). Table 2와 Table 3을 볼 때 겨자나 고추냉이를 고추장에 첨가할 경우, 정도의 차이는 있지만 산 생성에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

아미노산성 질소

아미노산성 질소 함량은 고추장 품질평가의 주요한 인자로서 고추장의 숙성도와 밀접한 관련이 있으며 고추장 품질평가 기준으로 이용되고 있다. 겨자, 고추냉이를 첨가한 처리구의 숙성 중 아미노산성 질소 함량 변화는 Table 4와 같다. 고추장 숙성초기에 아미노산성질소 함량은 115~125 mg%이었다가 180일 후에는 155~180 mg%까지 증가하는 경향을 보였다. 초기에 겨자 첨가구는 대조구와 유의차(p<0.05)를 보이지 않았으며, 숙성이 완료되는 시점인 180일 후에는 겨자나 양고추냉이 첨가구의 경우 대조구에 비하여 유의적(p<0.05)으로 높아, 겨자나 양고추냉이 첨가가 오히려 아미노산 생성에 긍정적 영향을 미치는 것으로 판단된다.

Shin 등(22)은 전통고추장 제조 후 아미노산성 질소 함량이 초기에 36~48 mg%에서 30일 숙성 후 101~151 mg%로 급격히 증가하였다가 그 이후에 감소하는 경향을 보였다고 보고하였는데, 본 실험 결과와는 차이가 있었다.

색도

순창전통고추장의 외형적 품질 평가에서 가장 중요한 인자인 색도는 사용하는 고추와 고춧가루의 입도, 그리고 고추장 제조방법 및 발효 환경에 따라 커다란 차이를 보이는데(23), 겨자와 고추냉이 첨가고추장의 발효 중 색도 변화를 본 결과는 Table 5와 같다. L값의 경우 초기에 겨자와 양고추냉이 첨가구는 대조구와 비교하여 유의차(p<0.05)를 나타내었으며, 180일 후에도 유의차(p<0.05)를 보였다. a값은 초기에 겨자, 양고추냉이 첨가구와 대조구 사이에 유의차(p<0.05)가 없었으며, 180일 후에는 겨자 첨가구가 대조구와 비교하여 유의적(p<0.05)으로 낮았다. b값도 L값과 같은 경향을 보였다. 결과적으로, 고추장에 양고추냉이 첨가가 오히려 L값과 a값을 증가시키는 것으로 판단된다.

Kang 등(24)은 고추장이 발효기간이 경과함에 따라 선택

Table 2. pH variation of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder by fermentation time

Kochujang <sup>1)</sup>	Fermentation time (day)			
	0	80	120	180
C	4.79±0.01 <sup>2b</sup>	4.74±0.01 <sup>b5)</sup>	4.81±0.01 <sup>a</sup>	4.31±0.02 <sup>b</sup>
Mus	4.83±0.00 <sup>a</sup>	4.77±0.00 <sup>a</sup>	4.74±0.03 <sup>a</sup>	4.30±0.06 <sup>bc</sup>
Hor	4.75±0.01 <sup>c</sup>	4.77±0.01 <sup>a</sup>	4.82±0.01 <sup>b</sup>	4.45±0.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

<sup>3)</sup>Same alphabet in the same column means no significant difference at p<0.05.

Table 3. Acidity of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder by fermentation time

Kochujang <sup>1)</sup>	Fermentation time (day)			
	0	80	120	180
C	14.73±0.47 <sup>a2)</sup>	18.95±1.31 <sup>a3)</sup>	16.95±0.25 <sup>b</sup>	28.62±1.39 <sup>ab</sup>
Mus	13.52±0.29 <sup>b</sup>	18.30±0.25 <sup>a</sup>	16.01±0.24 <sup>c</sup>	29.75±3.72 <sup>a</sup>
Hor	14.48±0.23 <sup>a</sup>	15.79±0.24 <sup>c</sup>	19.38±0.38 <sup>b</sup>	24.86±0.44 <sup>b</sup>

<sup>1)-3)</sup>See footnote of Table 2.

Table 4. Amino-type nitrogen contents of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder by fermentation time

Kochujang <sup>1)</sup>	Fermentation time (day)			
	0	80	120	180
C	119.33±12.03 <sup>2)a3)</sup>	100.77±2.32 <sup>c</sup>	105.97±8.41 <sup>a</sup>	155.21±7.47 <sup>b</sup>
Mus	124.73±6.34 <sup>a</sup>	106.07±5.12 <sup>c</sup>	104.13±2.05 <sup>a</sup>	180.81±1.56 <sup>a</sup>
Hor	115.93±12.45 <sup>a</sup>	131.9±2.41 <sup>a</sup>	109.83±2.29 <sup>a</sup>	172.25±1.53 <sup>a</sup>

<sup>1)-3)</sup>See footnote of Table 2.

Table 5. Color changes of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder by fermentation time

Kochujang <sup>1)</sup>	Color	Fermentation time (day)			
		0	80	120	180
C	L	19.73±0.09 <sup>2)3)</sup>	20.0±0.13 <sup>a</sup>	19.6±0.08 <sup>b</sup>	18.27±0.06 <sup>b</sup>
Mus		20.40±0.08 <sup>a</sup>	20.1±0.05 <sup>a</sup>	18.8±0.09 <sup>d</sup>	17.93±0.06 <sup>c</sup>
Hor		19.50±0.08 <sup>c</sup>	20.1±0.14 <sup>a</sup>	19.2±0.08 <sup>c</sup>	18.60±0.00 <sup>a</sup>
C	a	27.50±0.14 <sup>a</sup>	27.8±0.17 <sup>a</sup>	27.4±0.09 <sup>b</sup>	25.70±0.10 <sup>a</sup>
Mus		27.97±0.25 <sup>a</sup>	27.4±0.14 <sup>b</sup>	27.1±0.21 <sup>c</sup>	24.60±0.27 <sup>c</sup>
Hor		27.33±0.19 <sup>a</sup>	27.9±0.25 <sup>a</sup>	28.2±0.21 <sup>a</sup>	25.87±0.06 <sup>a</sup>
C	b	12.77±0.05 <sup>b</sup>	12.5±0.05 <sup>b</sup>	12.3±0.09 <sup>a</sup>	11.47±0.06 <sup>a</sup>
Mus		13.13±0.05 <sup>a</sup>	12.4±0.05 <sup>b</sup>	11.9±0.09 <sup>b</sup>	10.93±0.06 <sup>c</sup>
Hor		12.57±0.10 <sup>c</sup>	12.7±0.13 <sup>a</sup>	12.3±0.09 <sup>a</sup>	11.20±0.00 <sup>b</sup>

<sup>1)~3)</sup>See footnote of Table 2.

의 변화가 심하다고 보고한 것과는 다른 결과였으며, Shin 등(25)은 지역별 가정에서 제조된 전통 고추장의 색도값 중 L, a, b값이 각각 16.0±2.9, 20.4±4.4, 9.7±2.0이라고 보고 하였는데 실험결과와 비교할 때 대체적으로 L, a, b값이 낮았다.

#### 유리당

고추장 중 유리당 함량은 고추장의 단맛을 부여하는데 중요한 역할을 하며, 주로 식혜와 전분질 분해산물로 알려지고 있다.

겨자, 양고추냉이를 첨가한 순창 전통고추장의 유리당 함량

변화는 Table 6과 같다. 과당의 함량은 초기에 겨자, 양고추냉이 첨가 처리구와 대조구 사이에 거의 비슷한 수준의 함량이 검출되었고, 180일 후에는 감소하여 낮은 수준의 함량을 유지하였다. 포도당 함량은 발효초기에 겨자, 양고추냉이 첨가 처리구와 대조구 사이에 비슷하였으며, 180일 후에 모두 감소하는 경향을 보였으며, 겨자 첨가구가 약간 높은 함량을 보였다. 맥아당 함량은 초기에 양고추냉이 첨가 처리구에서 약간 높은 함량을 보였지만, 180일 후에는 모두 감소하여 비슷한 함량을 보였다. 이들 결과로 볼 때 겨자와 양고추냉이 첨가가 유리당 변화에는 크게 영향을 주지 않는다고 판단된다.

결과적으로 유리당 함량이 감소되는 이유는 발효기간이 경과되면서 미생물에 의해 소실되는 양이 증가되었기 때문으로 본다. 전통고추장은 포도당과 맥아당이 주요 유리당(26,27)이고, 발효 중 유리당이 감소(19,21)하였다는 보고는 분석 결과와 비슷하였다.

#### Gas 발생량

겨자와 양고추냉이를 첨가한 처리구와 대조구를 수지 포장재에 충전한 후 밀봉하여 30°C에서 발효시키면서 발생된 가스량을 확인한 결과는 Table 7과 같다. Table 7에서 보면 양고추냉이 0.6% 첨가구의 경우 발효기간 내내 가스가 전혀 발생되지 않았고, 겨자 0.6% 첨가구는 발효 16일부터 22일까지 가스가 발생하여 최종 누적값이 379 mL/200 g이었으며, 대조구에서는 발효 5일부터 16일까지 가스량이 급격히 증가하여 최종적으로 고추장 200 g에서 발생된 누적값이 1,827.4

Table 6. Free sugar contents of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder (unit: %, w/w)

Kochujang <sup>1)</sup>	Free sugar	Fermentation time (day)			
		0	80	120	180
C	Fructose	1.11	-	0.09	0.16
	Dextrose	0.96	0.23	0.93	0.18
	Maltose	0.98	0.28	1.39	0.22
	Total	3.05	0.51	2.41	0.56
Mus	Fructose	1.06	0.65	1.06	0.29
	Dextrose	0.90	0.71	2.89	0.42
	Maltose	0.99	1.12	1.09	0.29
	Total	2.95	2.48	5.04	1.00
Hor	Fructose	1.18	-	1.01	0.18
	Dextrose	0.96	0.45	3.30	0.32
	Maltose	1.30	0.40	1.22	0.18
	Total	3.34	0.85	5.53	0.68

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.

Table 7. Gas formation of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder by fermentation time (unit: mL/200 g)

Kochujang <sup>1)</sup>	Fermentation time (day)										
	0	5	6	7	9	12	16	18	22	180	
C	-	370±94.93 <sup>2)</sup>	260.4±41.11	392.8±31.61	386.2±31.61	276.8±54.37	140.6±46.53	-	-	-	-
Mur	-	- <sup>3)</sup>	-	-	-	-	147.8±26.51	105.4±7.39	125.8±37.0	-	-
Hor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.

<sup>2)</sup>Mean value of triplicate.

<sup>3)</sup>No gas forming.

**Table 8. Sensory evaluation of Sunchang traditional *kochujang* containing mustard or horseradish powder after 180 day fermentation**

<i>Kochujang</i> <sup>1)</sup>	C	Mus	Hor	
Order	3.43 <sup>a2)</sup>	2.91 <sup>a</sup>	3.48 <sup>a</sup>	
Color	3.70 <sup>a</sup>	3.74 <sup>a</sup>	3.96 <sup>a</sup>	
Taste	Sweety	3.04 <sup>a</sup>	2.78 <sup>a</sup>	3.35 <sup>a</sup>
	Sourness	2.96 <sup>a</sup>	2.09 <sup>a</sup>	2.39 <sup>a</sup>
	Salty	3.04 <sup>a</sup>	3.17 <sup>a</sup>	2.57 <sup>a</sup>
	Bitterness	2.43 <sup>a</sup>	2.35 <sup>a</sup>	2.65 <sup>a</sup>
	Pungancy	3.96 <sup>a</sup>	4.30 <sup>a</sup>	4.26 <sup>a</sup>
Flavor	Pleasant	2.57 <sup>a</sup>	3.13 <sup>a</sup>	3.22 <sup>a</sup>
	Alcohol	1.35 <sup>a</sup>	1.26 <sup>a</sup>	1.35 <sup>a</sup>
	Unpleasant	1.70 <sup>a</sup>	1.87 <sup>a</sup>	1.61 <sup>a</sup>
Overall acceptance	2.83 <sup>b</sup>	3.35 <sup>ab</sup>	3.74 <sup>a</sup>	

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.

<sup>2)</sup>Same alphabet in the same row means no significant difference at p<0.05.

mL/200 g이었다. 결과적으로 0.6% 양고추냉이 첨가가 전통고추장의 가스발생에 매우 효과가 있음을 확인하였다. 이는 방사선을 조사하였을 때 가스가 발생되지 않거나 비조사구에 비해 현저히 적은 양의 가스만 발생되었다는 보고(28,29)와 같은 경향을 나타내었다.

**관능검사**

전통고추장에 익숙한 관능 검사요원 23명을 대상으로 겨자 및 양고추냉이 첨가구와 대조구에 대해 관능검사를 한 결과는 Table 8과 같다.

Table 8에서 보면, 냄새, 맛, 풍미에 대한 관능평가 결과 겨자, 양고추냉이 첨가구와 대조구 사이에 유의적 차이(p<0.05)는 없었고, 전체적인 기호에서만 양고추냉이를 첨가한 경우가 대조구보다 오히려 우수한 것으로 평가되었다. 이 결과를 종합하여 볼 때 양고추냉이를 0.6% 수준으로 고추장에 첨가하면 정상적인 고추장 발효를 유도할 수 있으며, 관능적인 기호도가 오히려 상승하는 결과를 얻을 수 있다.

**요 약**

순창전통고추장 저장 및 유통 중 품질저하 요인이 되는 가스발생을 억제하기 위해 겨자와 고추냉이 분말을 고추장 제조시 첨가하여, 전통용기에서 180일 동안 숙성하면서 성분 변화와 가스발생 유무를 확인한 후, 최종적으로 겨자 및 양고추냉이 첨가 고추장 품질에 대한 관능검사를 통하여 현장적용 가능성을 평가하였다. 양고추냉이를 0.6% 정도 첨가한 고추장은 대조구에 비하여 발효 중 산생성이 억제되었고, 겨자와 양고추냉이 첨가시 아미노산성질소함량은 오히려 높았다. 색깔은 겨자 첨가시에는 변화가 없으나 양고추냉이를 첨가하는 경우 L값과 a값이 증가하는 경향을 보였다. 우리당은 겨자와 양고추냉이 첨가시에 비첨가구와 비교하여 차이가 없었고, 양고추냉이를 0.6% 첨가하면 유통 중 문제되는 가

스발생을 완전히 억제할 수 있었다. 발효가 종료된 제품의 관능검사결과 양고추냉이 첨가 고추장이 종합적인 기호도에서 다른 고추장에 비해 오히려 우수하였다. 결과적으로 순창전통고추장에 0.6% 수준의 양고추냉이 분말을 첨가하면 완제품의 유통 중 가스발생 억제는 물론 품질개선 효과도 기대할 수 있음을 확인하였다.

**감사의 글**

이 논문은 과학기술부·한국과학재단 지정·전라북도 지원 우수지역협력연구센터인 전북대학교 바이오식품 소재개발 및 산업화 연구센터의 연구비 지원에 의해 연구되었습니다.

**문 헌**

- Kim, S.J.: Cancer preventive functions of traditional *kochujang* (Korean red pepper soybean paste). *Ph.D. Thesis*, Dongduk Women's Univ., Seoul, Korea, p.4-5 (1999)
- Jung, Y.C., Choi, W.J., Oh, N.S. and Han, M.S.: Distribution and physiological characteristics of yeasts in traditional and commercial *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 253-259 (1996)
- Lee, J.S., Choi, Y.J., Kwon, S.J., Yoo, J.Y. and Chung, D.H.: Screening and characterization of osmotolerant and gas-producing yeasts from traditional *doenjang* and *kochujang*. *Food Sci. Biotechnol.*, **5**, 54-58 (1996)
- Chun, J.K., Mok, C.K. and Chang, K.S.: Studies on the measurement of thermal properties of foods. I. Thermal properties of some Korean foods. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **14**, 112-121 (1982)
- Chun, J.K., Mok, C.K. and Chang, K.S.: Studies on the measurement of thermal properties of *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **11**, 157-161 (1979)
- IAEA: *Training Manual on Food Irradiation Technology and Techniques*. 2nd ed., p.43-52 (1982)
- Byun, M.W., Kwon, J.H. and Cho, H.O.: Sterilization and storage of spices by irradiation. I. Sterilization of powdered hot pepper paste. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15**, 359-363 (1983)
- Shofran, B.G., Purrington, S.T., Breidt, F. and Fleming, H.P.: Antimicrobial properties of sinigrin and its hydrolysis products. *J. Food Sci. Technol.*, **63**, 621-624 (1998)
- Shim, K.H., Seo, K.I., Kang, K.S., Moon, J.S. and Kim, H.C.: Antimicrobial substances of distilled components from mustard seed. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**, 948-955 (1995)
- Seo, K.I., Park, S.K., Park, J.R., Kim, H.C., Chio, J.S. and Shim, K.H.: Changes in antimicrobial activity of hydrolyzate from mustard seed (*Brassica juncea*). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **25**, 129-134 (1996)
- Shin, D.H., Ahn, E.Y., Kim, Y.S. and Oh, J.Y.: Fermentation characteristics of *kochujang* containing horseradish or mustard. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **32**, 1350-1357 (2000)
- Kim, M.S., Kim, I.W., Oh, J.A. and Shin, D.H.: Effect of different *kaji* and irradiation on the quality of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **31**, 196-205 (1999)
- Shin, H.J., Shin, D.H., Kwak, Y.S., Choo, J.J. and Kim, S.Y.: Changes in physicochemical properties of *kochujang* by red ginseng addition. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **28**, 760-765 (1999)
- National Miso Technical Federation: *Standard Miso Analysis*.

- Pyung Chang Dang, Tokyo, Japan, p.1-34 (1968)
15. Maximo, C.G. and Jagbir, J.S. : *Statistical Methods in Food and Consumer Research*. Academic press, New York, p.23-61 (1984)
  16. Piggott, J.R. : *Sensory Analysis of Foods*. Elsevier Applied Science Publishers Ltd., London and New York, p.141-178 (1984)
  17. Lee, J.M., Jang, J.H., Oh, N.S. and Han, M.S. : Bacterial distribution of *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 260-266 (1996)
  18. Cho, H.O., Kim, J.G., Lee, H.J., Kang, J.H. and Lee, T.S. : Brewing method and composition of traditional *kochujang* (red pepper paste) in Junrabook-do area. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **24**, 21-28 (1981)
  19. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, M.S. and An, E.Y. : Taste components of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 913-918 (1997)
  20. Kim, Y.S. and Oh, H.I. : Volatile flavor components of traditional and commercial *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 494-501 (1993)
  21. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, M.S. and An, E.Y. : Effect of red pepper varieties on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang* during fermentation. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **26**, 1044-1049 (1997)
  22. Shin, D.H., Choi, K.S. and Kim, C.K. : *Mass production of traditional fermented soy products by biotechnological technique*. Ministry of Science and Technology, Technical Report (98-G-0803-A-03), p.526-543 (1998)
  23. Lee, Y.K., Kim, S.H., Lee, H.G., Han, O. and Chang, U.J. : Studies on the prediction of the shelf-life of *kochujang* through the physicochemical and sensory analysis during storage. *Korean J. Food Soc. Food Sci. Nutr.*, **26**, 588-594 (1997)
  24. Kang, S.G., Park, I.B. and Jung, S.T. : Characteristics of fermented hot pepper soybean paste (*kochujang*) prepared by liquid beni-koji. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 82-89 (1997)
  25. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, E.K. and Lim, M.S. : Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 157-161 (1996)
  26. Kim, Y.S., Kwon, D.J., Oh, H.I. and Kang, D.S. : Comparison of physicochemical characteristics of traditional and commercial *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 12-17 (1994)
  27. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, E.K. and Lim, M.S. : Studies on the taste components of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 152-156 (1996)
  28. Chun, M.S., Lee, T.S. and Noh, B.S. : Effect of gamma-irradiation on quality of *kochujang* during storage. *Food Sci. Biotechnol.*, **1**, 117-122 (1992)
  29. Kim, M.S., Oh, J.A., Kim, I.N., Shin, D.H. and Han, M.S. : Fermentation properties of irradiated *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 934-940 (1998)

(2001년 5월 21일 접수)