

## 단감 분말을 첨가하여 제조한 고추장의 미생물학적 특성 및 관능적 특성

김정연<sup>1</sup> · 황수정<sup>2</sup> · 은종방<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 농업생명과학대학 응용생물공학부 식품공학전공, 기능성식품연구센터,  
<sup>2</sup>대구한의대학교 한방식품조리영양학부

### Microbiological and Organoleptic Characteristics of *gochujang*, Korean Traditional Red Pepper Paste Added with Different Levels of Sweet Persimmon Powder

Jeong Yeon Kim<sup>1</sup>, Su-Jung Hwang<sup>2</sup>, and Jong Bang Eun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Chonnam National University, Functional Food Research Center, Gwangju 500-757, Republic of Korea

<sup>2</sup>Faculty of Herbal Food Cuisine & Nutrition, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Republic of Korea

Received June 30, 2011; Accepted September 22, 2011

To develop food and organoleptic quality of *gochujang* 0, 3, 4, and 5% of sweet persimmon powder were added to Korean traditional red pepper paste during fermentation and microbiological and organoleptic characteristics were investigated. The total bacteria count of the *gochujang* tended to increase slowly until a level of 10<sup>8</sup> CFU/g with increasing fermentation time. There was no significant difference ( $p < 0.05$ ) between the control and the treatment during fermentation. The number of yeast and mold was 10<sup>4</sup>–10<sup>5</sup> CFU/g during fermentation. Sensory evaluation after 30, 60, and 90 days of fermentation showed that addition of sweet persimmon powder to the *gochujang* did not affect its color, but the level of sweetness and umami, increased as additional level of sweet persimmon powder increased. In the overall acceptability, there was no significant difference ( $p < 0.05$ ) until 30 days of fermentation and the *gochujang* added with 4% sweet persimmon powder showed the highest organoleptic value. And it showed high score in sweetness, umami and overall acceptability at the end of fermentation. The results indicated that 4% additional level of sweet persimmon powder was the best making *gochujang*.

**Key words:** *gochujang*, microbiological and organoleptic characteristics, sweet persimmon powder

고추장은 간장, 된장과 함께 일상 식생활에서 빼놓을 수 없는 우리나라 고유의 전통 발효식품으로 쌀, 보리, 밀가루 등의 전분질과 콩, 고춧가루, 소금 등을 원료로 하여 메주나 코오지 등의 발효제로 숙성 시켜 담금 한다[Kwon 등, 1996].

전통 고추장은 개량식 고추장과는 달리 메주를 띄우는 과정에서 많은 종류의 세균이나 곰팡이류가 서식하기 때문에 고추장 숙성과정에서 이들 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 원료성분이 분해되어 각종 맛 성분이 형성된다[Shin 등, 1996]. 즉 당 성분에 의한 단맛과 단백질 성분이 분해되어 생성되는 구수한 맛이 재래 고추장의 고유맛을 이루며 이와 함께 메주에

함유된 미생물의 대사산물로 유기산, 핵산, 알콜 등이 형성되어 감각적 기호성을 향상시킴으로서 단일 코오지나 효소제를 이용한 개량식 고추장과 구별된다[Jeong 등, 2000]. 전통식 고추장은 전분질원으로 찹쌀을 주로 사용하나 특징적으로 보리와 밀을 사용하기도 하며[Kim, 1993], 메주를 띄우는 과정에서 많은 종류의 곰팡이와 세균이 증식하여 고추장의 숙성 과정에서 이들의 발효 작용으로 고유의 풍미를 가지게 되며 비교적 숙성 기간이 길고[Shin 등, 2000a], 메주에 번식한 세균류의 작용으로 제품에 이취가 생성되기도 한다[Choi 등, 2000]. 최근 식생활 문화는 소비자들의 식품을 선택하는 기준이 관능적 품질 이외에 식품이 갖는 기능성을 중시하는 경향으로 바뀌어 가고 있다. 따라서 최근에는 고추장의 제조 시 부원료의 첨가에 의하여 고추장의 맛, 색, 향기 등의 관능적 품질과 기능적 품질을 향상시키기 위해 고추장 담금 시 전분질 원의 일부를 과즙[Park 등, 1993]이나 호박[Choo와 Shin 2000], 사과[Jeong 등, 2000]

\*Corresponding author  
Phone: +82-62-530-2145; Fax: +82-62-530-2149  
E-mail: jbeun@chonnam.ac.kr

로 대체하거나 홍삼을 첨가[Shin 등, 1999]하여 고추장의 품미와 기능성을 향상시키려는 연구들이 시도되고 있다.

감 과실은 우리나라 남부지역을 중심으로 전역에서 생산되며, 폴리페놀류가 풍부하게 존재하며, 이러한 폴리페놀 성분은 미생물에 의해 생산된 독이나 뱀독에 대한 항독작용 및 항산화작용을 포함한 여러 가지 생리학적 기능을 가진다[Park 등, 1993]. 또한 항발암성, 항돌연변이, 심장질환 예방효과 등을 나타낸다고 보고되고 있다[Hertlog 등, 1993]. 그러나 이러한 영양적 특성에도 불구하고 다른 과실에 감 이용 제품의 경우 껍질이나 감 식초 등의 제품 밖에 개발되지 못해 이용의 한계가 있어 감의 기능성 및 관능적 특성을 이용하고 현대인의 취향에 적합한 가공제품의 제조기술을 정립화하기 위한 기술적 검토가 필요하다. 또한 감을 분말화 하여 이용함으로써, 수송이나 저장 중 발생하는 감 장해과를 가공 소재로서 이용의 다양성을 제공할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 전통고추장의 품질을 개선하고 기호성을 증대시키면서, 감을 가공소재로서 다양하게 이용하기 위하여 단감을 분말화 하여 고추장에 적용하여 단감 분말을 첨가한 고추장의 제조 가능성을 검토해 보았다. 또한 단감 분말의 첨가가 고추장의 품질 향상에 미치는 영향과 단감 분말 첨가 고추장의 숙성 중 미생물학적, 관능적 특성의 변화를 조사하고자 하였다.

## 재료 및 방법

**재료.** 본 연구에서 사용된 단감은 ‘사천조생’으로 2009년 10월에 전라남도 장성군에 위치한 감 농가에서 공급받아 사용하였다. 단감 분말을 첨가한 고추장의 제조를 위해 단감은 수세 후 껍질, 씨, 꼭지를 제거 하고 과육을 2 mm 두께로 썰어 준비하였다. 다른 부 재료로는 찹쌀(ET Rice Processing Complex, Kimje, Korea), 메주가루(Hamyang Nonghyup, Hamyang, Korea), 고춧가루(Fresh Farm, Pocheon, Korea), 엿기름(Samgye Food, Gimhae, Korea), 그리고 소금(Shinan Salt, Shinan, Korea)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

**단감 분말의 제조.** 단감을 2 mm 두께로 썬 다음 열풍건조기(DS-80-1, Dasol Scientific, Hwa-seong, Korea)를 이용하여 각각 50°C에서 18시간 열풍 건조시켰다. 건조 후 분쇄기(FM-681C, Hanil, Incheon, Korea)를 이용하여 분쇄한 후 40 mesh 표준체를 거쳐 단감분말을 제조하였다. 제조된 단감 분말은 공기 중 수분 유입 차단 및 caking 현상의 방지와 단감 분말의 색과 영양 성분의 변화를 최소화하기 위해 polyethylene/nylon film을 이용하여 진공 포장을 한 뒤 단감 분말을 이용하기 전까지 4°C에 저장하였다.

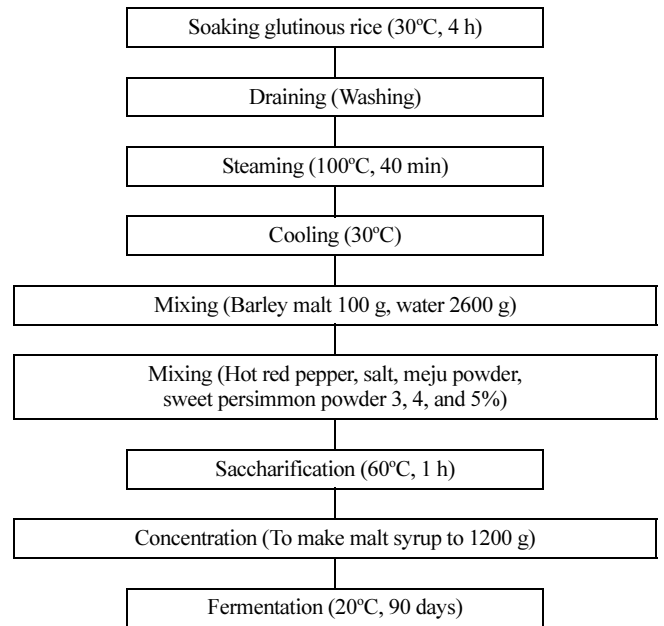


Fig 1. Flow diagram for manufacturing of Gochujang with different additional levels of sweet persimmon powder.

**고추장의 제조.** 고추장의 제조 시 Table 1에 주어진 재료들의 혼합비에 맞추어 단감 분말의 첨가 수준을 달리하여 고추장을 제조하였으며, 단감 분말 첨가 고추장의 제조 과정은 Fig. 1에 주어진 공정도에 따라 제조하였다. 단감 분말 첨가 고추장은 총 중량 2000 g을 기준으로 제조공정은 찹쌀 400 g을 물에 한 시간 동안 침치하고 물기를 제거해 준 후 증기를 이용하여 40분 동안 증자하여 충분한 호화가 일어나도록 하였다. 증자된 찹쌀을 실온(20°C)으로 냉각시킨 후, 2600 mL의 증류수를 첨가하여 잘 혼합하여 60°C 항온 항습기에 유지하여 액체의 온도가 60°C에 도달하였을 때 보리로부터 만들어진 엿기름 분말을 첨가하여 1 시간 동안 당화공정을 행하였다. 위 공정을 거쳐 제조된 당화액을 1200 mL가 될 때까지 열을 가하여 농축을 행하였다. 그리고 농축된 당화액 1200 mL에 소금 212 g과 메주 가루 120 g, 고춧가루 468 g을 잘 혼합하였다. 혼합된 고추장은 전체 고추장에 비례하여 고추장의 점도와 관능성을 고려하여 단감 분말을 3, 4, 그리고 5%를 첨가한 뒤, 혼합하여 단감 분말 첨가 고추장을 제조하였다. 제조된 단감 분말 첨가 고추장은 소형 항아리에 담아 20°C로 설정된 항온 항습기(JSMI-04C, JS Research InC., Gongju, Korea)에서 90일 동안 숙성을 진행하였다.

**미생물수.** 고추장의 미생물의 수를 측정하기 위해, pour plate 방법을 변형하여 측정하였다. 고추장 시료 5 g을 멸균된 stomacher bag에 넣고 0.1% 펄톤수 45 mL로 희석한 다음 2분간 균질화를 행하였다. 균질화된 시료 용액에서 1 mL를 취하

Table 1. Formulation of manufacturing Gochujang with different additional levels of sweet persimmon powder (g/2,000 g basis)

	Persimmon powder (g)	Glutinous rice (g)	Barley malt (g)	Salt (g)	Water (mL)	Meju powder (g)	Red pepper powder (g)
0%	0	400	100	212	2600	120	468
3%	60	340	100	212	2600	120	468
4%	80	320	100	212	2600	120	468
5%	100	300	100	212	2600	120	468

여 vortex mixer (SNV-0809 009, DAEIL TECH Co., Seoul, Korea)를 이용하여 5차례로 나누어 희석하여 최종 희석농도를  $10^6$  되게 하여 배양액을 준비하였다. 총균수는 희석액 1 mL를 배양접시에 첨가하고 plate count agar (Difco, Detroit, MI)를 적절한 양을 부어 주었다. 효모와 곰팡이는 potato dextrose agar (Difco)를 이용하였다. 총균수는 37°C에서 24시간, 효모 및 곰팡이는 30°C에서 48시간 동안 배양하여 균집을 계수하였다.

**관능평가.** 단감 분말 첨가 고추장의 관능적 특성 평가는 관능검사에 경험이 있는 훈련된 패널 25명을 선발하여 숙성 30일, 60일 그리고 90일째에 각각 실시하였다. 관능검사를 위해 제시된 시료는 난수표를 이용하여 임의의 세 자리 숫자를 적은 개인용 접시(10 cm  $\Phi$ )에 5 g씩 담고 플라스틱 랩을 덮은 후, 시료를 무작위로 배열하여 4개 시료를 함께 제시하였다. 시료는 입 뒤쪽으로 가져가 약 5초간 맛보도록 하였다. 또한 한 가지 시료를 맛 본 후 다른 시료를 맛보기 전에는 약 15초간 간격을 두었으며, 다음시료를 검사하기전 물을 제공하여 입을 헹구어 내도록 하였다. 관능검사는 소비자 기호도 검사방법으로 7점 기호 척도법[Meilgaard 등, 1987]에 따라 실시하였으며 평가항목은 외관, 색, 향, 단맛, 감칠맛, 신맛, 조식감, 전체적인 기호도(50명 이상)의 항목으로 구성되었으며, 각 항목에 대해서 1점에서 7점까지 점수를 직접 기입하게 하였다 (7: 대단히 좋다, 6: 보통으로 좋다 5: 약간 좋다, 4: 좋지도 싫지도 않다, 3: 약간 싫다, 2: 보통으로 싫다, 1: 대단히 싫다).

**통계분석.** 모든 실험구는 3회 반복 실험하여 평균을 구하였으며, SPSS program (ver. 18.0, Chicago, IL)을 이용하여 분산분석을 실시하여 유의차가 인정되는 항목을 다중 범위 시험 비교법(Duncan's multiple range test)으로  $p > 0.05$  수준에서 각 처리구별로 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

**총균수.** Table 2는 단감 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 고추장의 숙성 중 총균수의 변화이다. 단감분말을 첨가하여 고추장을 제조 하였을 경우 다른 부재료를 첨가하여 제조한 고추장에 비해 총균수의 차이가 어떻게 나타나는지를 알아보기 위해 측정된 단감분말 고추장의 총균수는 숙성 기간 내내 증가하는 경향을 보였다. 숙성 초기 총균수는  $10^6$  CFU/g이었으나, 점차 증가하여 숙성 30일에서 60일까지는  $10^7$  CFU/g 수준이었고, 숙성 70일 이후부터 숙성 마지막 단계까지  $10^8$  CFU/g을 유지하였다. 또한 모든 숙성 과정에서 대조구와 단감 분말 사이에 유의적 차이를 보이지 않았다( $p < 0.05$ ). 따라서 고추장 제조 시 단감분말을 사용하더라도 총균수에 크게 영향을 끼치지 않는 것으로 보아 위생적 부재료로 활용이 가능할 것으로 생각된다.

위의 결과와 유사한 연구는 Shin 등[2000b]은 한국의 여러 지역에서 수집된 전통 고추장의 총균수는  $10^7$ - $10^8$  CFU/g 정도 검출된다고 밝혔으며, 겨자와 고추냉이의 첨가가 고추장의 총균수에 영향을 끼치지 않는다고 보고하였다. 또한 Bae 등[2001]은 다시마를 첨가한 고추장의 숙성 중 변화에서 세균수는 숙성 초기  $10^4$  CFU/g 수준이었는데 숙성 중기로 진행되는 기간 동안  $10^6$ - $10^7$  CFU/g으로 증가하였고 숙성 후기에는  $10^8$  CFU/g 수준을 유지하는 것으로 보고하였다. Bang 등[2004]은 고추장 숙성 기간 중 총균수는 대체적으로  $10^7$  CFU/g 부근으로 나타나 고추장 숙성 90일 까지 생균수가  $10^7$  CFU/g을 유지한다고 보고하였다. Lee 등[1996]의 재래식 고추장은 숙성 중  $5.0 \times 10^6$ - $1.4 \times 10^7$  CFU/g 수준의 세균이 존재하고 이 중 38-50%가 *Bacillus*속 이었다고 보고하였다. 또한 Kim과 Song[2002]의 키워를 첨가한 고추장의 총균수가 숙성의 최종단계에서 2.0-

**Table 2. Changes of total bacteria counts in Gochujang added with different levels of sweet persimmon powder during fermentation at 20°C for 90 days**

Sweet persimmon powder (%)	Fermentation time (days)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	6.35±0.13 <sup>nsF</sup>	6.54±0.14 <sup>nsF</sup>	6.81±0.13 <sup>nsE</sup>	7.14±0.19 <sup>nsD</sup>	7.14±0.08 <sup>nsD</sup>	7.41±0.07 <sup>nsC</sup>	7.56±0.11 <sup>nsC</sup>	7.94±0.11 <sup>nsB</sup>	8.15±0.15 <sup>nsB</sup>	8.37±0.16 <sup>nsA</sup>	
3	6.28±0.11 <sup>H</sup>	6.54±0.10 <sup>G</sup>	6.82±0.08 <sup>F</sup>	7.09±0.23 <sup>E</sup>	7.22±0.12 <sup>E</sup>	7.46±0.10 <sup>D</sup>	7.69±0.13 <sup>C</sup>	7.97±0.08 <sup>B</sup>	8.16±0.05 <sup>B</sup>	8.50±0.13 <sup>A</sup>	
4	6.30±0.05 <sup>H</sup>	6.57±0.18 <sup>G</sup>	6.81±0.06 <sup>F</sup>	7.09±0.13 <sup>E</sup>	7.34±0.18 <sup>D</sup>	7.52±0.03 <sup>D</sup>	7.75±0.14 <sup>C</sup>	8.01±0.04 <sup>B</sup>	8.21±0.19 <sup>B</sup>	8.53±0.08 <sup>A</sup>	
5	6.33±0.08 <sup>G</sup>	6.50±0.09 <sup>G</sup>	6.85±0.09 <sup>F</sup>	7.00±0.18 <sup>F</sup>	7.27±0.06 <sup>E</sup>	7.50±0.14 <sup>D</sup>	7.69±0.14 <sup>D</sup>	7.98±0.13 <sup>C</sup>	8.24±0.10 <sup>B</sup>	8.57±0.07 <sup>A</sup>	

Dissimilar capital alphabets within the same row are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

Dissimilar small alphabets within the same column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

NS: Not significant at  $p < 0.05$

**Table 3. Changes of yeast and mold count in Gochujang added with different levels of sweet persimmon powder during fermentation at 20°C for 90 days**

Sweet persimmon powder (%)	Fermentation time (days)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	4.15±0.04 <sup>nsF</sup>	4.28±0.07 <sup>nsE</sup>	4.58±0.07 <sup>nsD</sup>	4.65±0.08 <sup>nsD</sup>	4.86±0.10 <sup>nsC</sup>	5.02±0.10 <sup>nsB</sup>	5.20±0.07 <sup>nsA</sup>	5.22±0.03 <sup>nsA</sup>	5.22±0.03 <sup>abA</sup>	5.2/±0.01 <sup>nsA</sup>	
3	4.28±0.07 <sup>E</sup>	4.26±0.10 <sup>E</sup>	4.55±0.06 <sup>D</sup>	4.65±0.09 <sup>D</sup>	4.84±0.06 <sup>C</sup>	5.07±0.06 <sup>B</sup>	5.17±0.13 <sup>AB</sup>	5.23±0.02 <sup>A</sup>	5.21±0.01 <sup>abA</sup>	5.17±0.04 <sup>AB</sup>	
4	4.23±0.06 <sup>F</sup>	4.30±0.13 <sup>F</sup>	4.50±0.07 <sup>E</sup>	4.66±0.05 <sup>D</sup>	4.82±0.06 <sup>C</sup>	4.96±0.06 <sup>B</sup>	5.25±0.06 <sup>A</sup>	5.24±0.02 <sup>A</sup>	5.23±0.03 <sup>baA</sup>	5.19±0.03 <sup>A</sup>	
5	4.18±0.10 <sup>E</sup>	4.25±0.09 <sup>E</sup>	4.54±0.06 <sup>D</sup>	4.66±0.06 <sup>CD</sup>	4.80±0.12 <sup>C</sup>	5.07±0.04 <sup>B</sup>	5.31±0.13 <sup>A</sup>	5.32±0.16 <sup>A</sup>	5.24±0.05 <sup>aA</sup>	5.17±0.03 <sup>AB</sup>	

Dissimilar capital alphabets within the same row are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

Dissimilar small alphabets within the same column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

NS: Not significant at  $p < 0.05$

**Table 4. Sensory evaluation of *Gochujang* added with different levels of sweet persimmon powder during fermentation at 20°C for 30 days**

	Sweet persimmon powder (%)			
	0	3	4	5
Color	5.3±0.67 <sup>abA</sup>	4.5±0.71 <sup>cdB</sup>	4.5±0.53 <sup>bcB</sup>	4.4±0.70 <sup>bcB</sup>
Appearance	5.6±0.52 <sup>aA</sup>	5.8±0.63 <sup>aA</sup>	4.7±0.67 <sup>abcB</sup>	4.6±0.52 <sup>abcB</sup>
Flavor	5.2±0.63 <sup>abNS</sup>	5.3±0.67 <sup>ab</sup>	5.3±0.67 <sup>a</sup>	5.2±0.79 <sup>a</sup>
Sweetness	4.1±0.74 <sup>C</sup>	4.4±0.70 <sup>dB</sup>	5.1±0.57 <sup>abA</sup>	4.8±0.79 <sup>abcAB</sup>
Sourness	4.7±0.82 <sup>bcNS</sup>	5.2±0.63 <sup>abc</sup>	4.7±0.95 <sup>abc</sup>	5.1±0.74 <sup>ab</sup>
Umami	5.1±0.74 <sup>abNS</sup>	4.8±1.14 <sup>bcd</sup>	4.9±0.57 <sup>abc</sup>	4.7±0.67 <sup>abc</sup>
Mouthfeel	4.2±0.63 <sup>cNS</sup>	4.7±0.67 <sup>bcd</sup>	4.3±0.67 <sup>c</sup>	4.1±0.99 <sup>c</sup>
Overall acceptability	5.2±0.63 <sup>abNS</sup>	5.3±0.67 <sup>ab</sup>	5±0.67 <sup>ab</sup>	4.8±0.63 <sup>abc</sup>

Dissimilar capital alphabets within the same row are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

Dissimilar small alphabets within the same column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

NS: Not significant at  $p < 0.05$

$2.4 \times 10^6$  CFU/g 수준을 보고하였으며 본 실험에서 단감 분말을 첨가한 고추장에 비해 낮은 수준을 나타냈으나 숙성기간 유사한 변화 경향을 보였고, Shin 등[1997]은 고추장의 숙성에 중요한 역할을 하는 고추장의 미생물상의 변화는 첨가되는 부원료에 의한 차이는 적고 메주의 제조조건이나 숙성조건에 주로 영향을 받는다고 보고하였다. 본 연구에서의 총균수 변화도 부원료에 의한 차이보다 제조 조건이나 숙성조건에 의한 영향으로 보여진다.

**효모 및 곰팡이.** 단감 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 고추장의 숙성 중 효모 및 곰팡이 수의 변화는 Table 3에 나타내었다. 당류로부터 알코올을 생산하여 고추장 숙성 과정 중에 유기산과 ester류의 향기성분 생성에 관여하는 효모는 숙성기간 동안  $10^4$ – $10^5$  CFU/g을 유지하였으며, 숙성 초기에 비해 후기에 약간 증가하였으나 숙성 60일 이후에는 유의적 차이를 보이지 않았다( $p < 0.05$ ). 또한 대조구와 단감 분말 첨가구 사이에 유의적인 차이를 보이지 않았는데 단감 분말의 첨가가 효모수의 증감에 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다.

이와 유사하게 Shin 등[2001]은  $10^2$ – $10^3$  CFU/g수준에서 시작하여 숙성 60일과 90일에 많이 증가하여  $10^4$ – $10^5$  CFU/g 수준을 유지한다는 결과와 Kim 과 Song[2002]의 키워를 첨가한 고추장의 효모수는 발효 초기  $1.3$ – $5.0 \times 10^5$  CFU/g이었던 것이 10일 째에  $7.8 \times 10^5$ – $4.9 \times 10^6$  CFU/g으로 상당한 증가를 보였다가 발효 중 감소하는 경향을 보여 60일 경과 후에는  $5.7$ – $9.1 \times 10^4$  CFU/g을 나타냈다고 보고하였다. Chae 등[2008]의 감귤농축액 첨가 고추장에 관한 연구에서 효모수는 숙성 초기  $4.3$ – $4.8 \times 10^3$ 이었으나 숙성 6주 후  $1.4$ – $5.8 \times 10^6$  CFU/g으로 상당한 증가를 보이다가 그 이후는 약간 감소하는 경향을 보인다고 보고하였다. 또한 Shin 등[2000b]의 양 고추냉이와 겨자 첨가 고추장에 관한 연구에서 효모수는 발효가 진행되면서 60일 또는 90일 이후에는 검출되지 않은 반면에 양 고추냉이와 겨자를 넣지 않은 대조구에서는 발효 120일 째  $1.2 \times 10^4$  CFU/g이상 검출되어 양 고추냉이와 겨자분말이 효모 증식 억제 효과가 있음을 보고하였다. 그러나 Park 등[2007]의 매실분말과 매실농축

**Table 5. Sensory evaluation of *Gochujang* added with different levels of sweet persimmon powder during fermentation at 20°C for 60 days**

	Sweet persimmon powder (%)			
	0	3	4	5
Color	5.5±0.53 <sup>aA</sup>	4.9±0.57 <sup>Bns</sup>	4.8±0.63 <sup>Bns</sup>	4.8±0.42 <sup>abB</sup>
Appearance	5.3±0.67 <sup>abNS</sup>	5±0.67	5.4±0.70	5.3±0.67 <sup>a</sup>
Flavor	4.9±0.74 <sup>abNS</sup>	5±0.67	5.2±0.79	5.2±0.79 <sup>ab</sup>
Sweetness	4.2±0.79 <sup>cB</sup>	5±0.67 <sup>A</sup>	5.1±0.88 <sup>A</sup>	5.1±0.57 <sup>abA</sup>
Sourness	4.2±0.79 <sup>cB</sup>	4.8±0.63 <sup>AB</sup>	5.1±0.74 <sup>A</sup>	5.2±0.63 <sup>abA</sup>
Umami	5±0.67 <sup>abNS</sup>	5±0.82	5.2±0.79	5.1±0.74 <sup>ab</sup>
Mouthfeel	5.2±0.63 <sup>abNS</sup>	5.2±0.79	5±0.82	5.1±0.88 <sup>ab</sup>
Overall acceptability	4.6±0.70 <sup>bcB</sup>	5.1±0.54 <sup>AB</sup>	5.3±0.48 <sup>A</sup>	4.6±0.84 <sup>BB</sup>

Dissimilar capital alphabets within the same row are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

Dissimilar small alphabets within the same column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

NS: Not significant at  $p < 0.05$

**Table 6. Sensory evaluation of *Gochujang* added with different levels of sweet persimmon powder during fermentation at 20°C for 90 days**

	Sweet persimmon powder (%)			
	0	3	4	5
Color	5.6±0.84 <sup>aA</sup>	4.8±0.63 <sup>nsB</sup>	5±0.47 <sup>bbB</sup>	4.8±0.42 <sup>nsB</sup>
Appearance	5.4±0.84 <sup>aA</sup>	5.1±0.57 <sup>AB</sup>	4.9±0.57 <sup>bbAB</sup>	4.7±0.67 <sup>B</sup>
Flavor	5.1±0.57 <sup>abNS</sup>	5±0.67	5±0.67 <sup>ab</sup>	5.1±0.74
Sweetness	4.4±0.70 <sup>bb</sup>	4.6±0.70 <sup>AB</sup>	5.1±0.74 <sup>abA</sup>	5.2±0.63 <sup>A</sup>
Sourness	4.9±0.74 <sup>abNS</sup>	5±0.47	5.1±0.57 <sup>ab</sup>	5±0.67
Umami	4.2±0.79 <sup>bb</sup>	4.5±0.71 <sup>B</sup>	5.2±0.63 <sup>abA</sup>	4.8±0.63 <sup>AB</sup>
Mouthfeel	5.1±0.57 <sup>abNS</sup>	5.1±0.57	5.1±0.74 <sup>ab</sup>	5.1±0.57
Overall acceptability	4.3±0.67 <sup>bc</sup>	4.7±0.82 <sup>BC</sup>	5.7±0.67 <sup>aA</sup>	5.1±0.57 <sup>AB</sup>

Dissimilar capital alphabets within the same row are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

Dissimilar small alphabets within the same column are significantly different ( $p < 0.05$ , Duncan's multiple range test).

NS: Not significant at  $p < 0.05$

액을 첨가한 고추장의 효모수가  $2.0 \times 10^7$ – $3.6 \times 10^7$  CFU/g이었다는 보고와는 차이가 있었다. 이 또한 고추장의 원료 및 담금 방법 그리고 숙성조건의 차이에 기인되는 것으로 생각된다.

**관능평가.** Table 4–6은 단감 분말의 첨가 비율을 달리하여 제조한 고추장을 숙성 시기별로 관능검사를 실시한 결과이다. 숙성 30일 째 소비자가 품질을 평가하는 주요한 항목인 색은 단감분말 첨가구에 비해 대조구가 5.30으로 높은 점수를 보였고, 이것은 단감 분말을 첨가할수록 숙성 과정 중 색이 어둡게 변해 관능 평가 결과 낮은 값을 보인 것으로 생각된다. 외관은 대조구와 3% 단감분말 첨가구에서 유의적으로 높은 값을 보였다( $p < 0.05$ ). 또한 단맛은 대조구에 비해 단감 분말 첨가구에서 높은 점수를 보였는데, 특히 4% 단감분말 첨가구에서 4.40으로 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과는 [Oh와 Park, 1997]의 재래식 고추장의 단맛이 3.0으로 가장 높은 반면, 단감을 부재료로 사용하여 고추장을 제조하였을 경우 고추장의 단맛은 4.0–5.0의 결과를 보여 재래식 고추장에 비해 단맛에서 높

은 기호도를 보이는 것으로 나타났다. 숙성 30일 차에는 향미와 신맛, 감칠맛, 전체적인 기호도에서는 모든 처리구에서 유의적 차이가 없었다( $p < 0.05$ ). 숙성 60일 째 실시한 관능 평가에서는 색에서 30일 째와 마찬가지로 단감분말 첨가구에 비해 대조구에서 높은 값을 보였고, 외관, 향미, 감칠맛과 입속 느낌(mouthfeel)에서는 모든 처리구에서 유의적 차이가 없었으며( $p < 0.05$ ), 단맛은 3, 4, 5% 단감분말 처리구에서 5-5.1 범위로 대조구에 비해 높은 값을 보였다. 신맛 또한 대조구에 비해 4, 5% 단감 분말 처리구에서 5.1-5.2범위로 나타나 유의적으로 높은 값을 보였다( $p < 0.05$ ). 또한 전체적 기호도는 4% 단감분말 처리구가 5.3으로 다른 처리구들에 비해 높은 점수를 나타냈다. 숙성 90일 째 실시한 관능검사에서는 색과 외관은 단감분말 첨가구에 비해 대조구가 높은 값을 보였으나, 단맛에서는 4, 5% 단감분말 첨가구가 각각 5.1과 5.2로 유의적으로 높은 값을 보여( $p < 0.05$ ) 홍시 분말의 첨가가 단맛을 증진 시킨다고 판단된다. 감칠맛 또한 4% 단감분말 첨가구에서 높은 값을 보여 단감 분말을 4% 내외로 첨가하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 향미와 신맛 그리고 입속 느낌은 유의적으로 차이를 보이지 않았다( $p < 0.05$ ). 전체적 기호도에서는 4% 단감분말 첨가구가 5.7로 다른 처리구들에 비해 유의적으로 높은 값을 보였다( $p < 0.05$ ). 전체적 기호도 측면에서 보았을 때 숙성 30일 경에는 유의적 차이가 없었으나( $p < 0.05$ ), 숙성이 진행됨에 따라 4% 단감분말 첨가구가 관능적으로 높은 값을 나타냈으며 숙성 최종 단계에서 단맛과 감칠맛 그리고 전체적 기호도에서 높은 선호도를 보여 단감 분말을 첨가한 고추장을 제조 시 단감 분말을 4% 첨가하는 것이 적절할 것으로 생각된다.

## 초 록

전통고추장의 품질을 개선하고 기호성을 높이기 위하여 단감을 분말화 하여 고추장에 0, 3, 4, 5% 첨가하여 단감 분말을 첨가한 고추장을 제조하고 20°C에서 90일 동안 숙성시키면서 미생물학적 특성 및 관능적 특성을 조사하였다. 고추장의 숙성 중 총균수는 숙성 초기부터 숙성 마지막 단계까지 서서히 증가하여  $10^8$  CFU/g 수준을 유지하였고 모든 숙성 과정에서 대조구와 단감 분말 첨가한 것 사이에 유의적 차이는 없었다( $p < 0.05$ ). 효모 및 곰팡이 수는 숙성기간 동안  $10^4$ - $10^5$  CFU/g을 유지하였다. 고추장의 관능검사를 숙성 30, 60, 90일 째 실시한 결과, 관능적 특성에 있어서 단감 분말의 첨가는 고추장의 색에 긍정적인 영향을 미치지 않았으나, 단맛의 경우에 단감 분말 첨가량에 비례적으로 높아지는 경향을 보였고, 감칠맛의 경우에도 비슷한 경향을 보였다. 전체적 기호도 측면에서 보았을 때 숙성 30일 경에는 유의적 차이가 없었으나( $p < 0.05$ ), 숙성이 진행됨에 따라 4% 단감분말 첨가구가 관능적으로 높은 값을 나타냈으며 숙성 최종 단계에서 단맛과 감칠맛 그리고 전체적 기호도에서 높은 선호도를 보여 단감 분말을 첨가한 고추장을 제조 시 단감 분말을 4% 첨가하는 것이 적절할 것으로 생각된다.

**Key words:** gochujang, microbiological and organoleptic characteristics, sweet persimmon powder

## 감사의 글

본 연구는 장성군 황룡농협 연구비지원에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

- Bae TJ, Kim KE, Choi OS, Kim HS, Kang DS, and Kim KS (2001) Changes of enzyme activities in *Kochujang* added sea tangle powder during fermentation. *Korean J Life Sci* **11**, 393-399.
- Bang HY, Park MH, and Kim GH (2004) Quality characteristics of *Kochujang* prepared with *Paecilomyces japonica* from silkworm. *Korean J Soc Food Sci Nutr* **31**, 977-985.
- Chae IS, Kim HS, Ko YS, Kang MH, Hong SP, and Shin DB (2008) Effect of citrus concentrate on the physicochemical properties of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* **40**, 626-632.
- Choi JY, Lee TS, and Noh BS (2000) Quality characteristics of the *Kochujang* prepared with mixture of meju and koji during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* **32**, 125-131.
- Choo JJ and 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.
- Hertlog MGL, Feskens EJM, Hollman PCH, Katan MB, and Kromhout D (1993) Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: The Zutphen elderly study. *Lancet* **342**, 1007-1011.
- Jeong YJ, Seo JG, Lee GD, and Yoon SR (2000) Changes in quality characteristics of traditional *Kochujang* prepared with apple and persimmon during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **29**, 575-581.
- Kim YS (1993) Studies on the changes in physicochemical characteristics and volatile flavor compounds of traditional *Kochujang* during fermentation. PhD Dissertation. King Sejong University, Seoul, Korea.
- Kim YS and Song GS (2002) Characteristics of kiwifruit-added traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* **34**, 1091-1097.
- Kwon DJ, Jung JW, Kim JH, Park JH, Yoo JY, Koo YJ, and Chung KS (1996) Studies on establishment of optimal aging time of Korean traditional *Kochujang*. *J Korean Agric Chem Biotechnol* **39**, 129-133.
- Lee JM, Jang JH, Oh NS, and Han MS (1996) Bacterial distribution of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* **28**, 260-266.
- Meilgaard M, Civille GV, and Carr BT (1987) Sensory evaluation techniques. CRC press. Inc., Boca Raton, FL.
- Oh HI and Park JM (1997) Changes in quality characteristics of traditional *Kochujang* prepared with a Meju of different fermentation period during aging. *Korean J Food Sci Technol* **29**, 1166-1174.
- Park JS, Lee TS, Kye HW, Ahn SM, and Noh BS (1993) Study on the preparation of *Kochujang* with addition of fruit juices. *Korean J Food Sci Technol* **25**, 98-104.
- Park WP, Cho SH, Lee SC, and Kim SY (2007) Changes of characteristics in *Kochujang* fermented with *Maesil* (*Prunus mume*) powder or concentrate. *Korean J Food Preserv* **14**, 378-384.

- Shin DH, Ahn EY, Kim US, and Oh JY (2000b) Fermentation characteristics of *Kochujang* containing horseradish of mustard. *Korean J Food Sci Technol* **32**, 1350–1357.
- Shin DH, Ahn EY, Kim YS, and Oh JY (2001) Changes in the microflora and enzyme activities of *Kochujang* prepared with different *Koji* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* **33**, 94–99.
- Shin DH, Kim DH, Chio U, Lim MS, and An EY (1997) Taste components of traditional *Kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* **29**, 913–918.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, and Lim MS (1996) Studies on taste components of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* **28**, 152–156.
- Shin DH, Kim DG, Choi U, Lim MS, and An EY (2000a) Changes in microflora and enzymes activities of traditional *Kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* **29**, 901–906.
- Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ, and Ryu CH (1999) Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng *kochujang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **28**, 766–772.