

홍삼첨가 고추장의 관능적 특성 및 미생물과 효소력의 변화

신현주[†] · 신동화 · 꺾이성* · 주종재** · 유정희**

전북대학교 식품공학과

*한국인삼연초연구원

**군산대학교 식품영양학과

Sensory Evaluation and Changes in Microflora and Enzyme Activities of Red Ginseng *Kochujang*

Hyun-Ju Shin[†], Dong-Hwa Shin, Yi-Seong Kwak*, Jong-Jae Choo** and Chung-Hee Ryu**

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

In order to improve functionality of *kochujang*, red ginseng powder(1, 2 and 5% red ginseng on the total weight basis) was added to the raw material of *kochujang*. Changes in moisture content, microflora and enzyme activities were investigated in control *kochujang*(Sunchang *kochujang*) and red ginseng-added *kochujang* during fermentation at 25°C for 120 days. *Kochujang* samples fermented for 90 and 120 days were subjected to sensory evaluation test. As the fermentation progressed, the moisture content and titratable acidity were gradually increased whereas pH was decreased. However, red ginseng had no effects on those changes. Bacterial count was maintained at the level of 10⁷ CFU/g during fermentation. The level of yeast count was 10⁴ CFU/g at the early stage of fermentation and increased to 10⁷ CFU/g after 60 days of fermentation and then maintained at 10⁷ CFU/g. Red-ginseng had no effects on bacterial and yeast counts of *kochujang*. α-Amylase activity was gradually reduced during fermentation. β-Amylase activity was increased until 60 days of fermentation and then reduced by 90 days of fermentation. Acidic protease activity was slightly reduced at the initial stage of fermentation and then rapid increased. Acidic protease activity was at the highest level after 120 days of fermentation. Red ginseng did not alter those enzyme activities of *kochujang*. There were no differences in sensory properties between *kochujang* samples fermented for 90 and 120 days of fermentation. The addition of red-ginseng did not affect such sensory properties of *kochujang* as color, odor, hot taste and salty taste, but overall preference appeared to be improved by red ginseng addition.

Key words: *kochujang*, red ginseng, sensory evaluation, microflora, enzyme activity

서 론

고추장은 amylase에 의한 당화작용으로 탄수화물에서 생성되는 당류의 단맛, protease의 단백질 분해 작용으로 생성된 아미노산의 구수한 맛, 고춧가루의 매운맛 그리고 소금의 짠맛 등이 잘 조화를 이루어 독특한 맛을 형성하는 복합 향신 조미료이다(1). 고추장의 재료인 고추에 함유되어 있는 매운맛 성분인 capsaicin(trans-8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide)은 생화학적 그리고 신경생리학적으로 다양한 효과를 나타내며 아울러 자극성이 있어 식욕을 증진시키는 작용을 가지고 있는 것으로 알려져 있는데(2) 한국인이 고추장을 애용하는 이유 중

한가지가 바로 이것 때문이라고 할 수 있다. 또한 고추장은 비타민 B₁, B₂, C 및 folic acid 등이 풍부하게 함유되어 있어 중요한 비타민 급원식품이기도 하다(1).

고추장의 제조 방법은 지역마다 특색이 있는데 이는 우선적으로 전분질의 원료가 각 지방마다 생산되는 주요 작물과 연관되어 있기 때문이다(3). 대체로 전라북도에서는 참쌀고추장을 충청북도에서는 보리고추장을 그리고 경상남도에서는 밀가루고추장을 많이 담그어 왔다. 또한 고추장은 시대의 변화에 따라 제조방법이 달라지기도 하는데 메주를 사용하여 제조한 재래식 고추장 이외에 코오지를 이용한 개량식 고추장과 시판 효소제를 이용한 당화고추장이 있는 등 다양한 제조방법이 개발되었다.

[†]To whom all correspondence should be addressed

소비자들이 고추장을 선택하는 기준 또한 시대의 변화와 더불어 달라졌는데 최근에는 맛, 색 그리고 향기와 같은 관능적 특성 못지 않게 식품의 기능성을 중요시하는 경향으로 바뀌고 있다. 이러한 시대적 변화에 부응하여 고추장의 기능성을 향상시켜 부가가치를 높이기 위해 옛부터 다양한 약리 효능을 가지고 있는 것으로 알려진 홍삼을 첨가하여 홍삼고추장을 제조하는 것도 하나의 방법으로 제시될 수 있다. 본 연구에서는 홍삼을 첨가한 고추장을 제조한 후 홍삼첨가가 고추장 관능적 특성과 고추장 발효에 중요한 미생물과 효소력의 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하였다.

재료 및 방법

고추장 재료 및 제조방법

고추장의 재료와 담금방법은 전보(4)와 동일하다.

일반성분 분석

고추장의 수분은 105°C 상압건조법으로 측정하였으며 pH는 시료 5g에 증류수 45ml를 가해 교반하여 균질화 시킨 뒤에 pH meter(Mettler Toledo 340, USA)를 이용하여 측정하였고 적정산도는 pH를 측정한 시료에 0.1N NaOH 용액을 가하여 pH가 8.3이 될 때까지 적정한 ml수로 표시하였다(5).

미생물수 측정

고추장 1g에 멸균 생리식염수 9ml를 가하고 10진법에 따라 연속 희석한 후 세균은 nutrient agar, 효모는 YM (yeast extract-malt extract) agar를 사용하여 pour plate (6) 방법으로 분주하였다. 세균수는 38°C에서 2일간, 효모수는 25°C에서 2일간 배양한 후 발생한 colony를 계수하였다.

효소활성도 측정

고추장 5g에 증류수를 가하여 100ml로 정용한 다음 상온에서 2시간 동안 진탕한 후 여과하여 얻은 조효소액에서 amylase와 protease의 활성도를 측정하였다(7).

α -Amylase의 활성도는 0.5% 전분용액(pH 5.2)에 조효소액을 넣고 30°C에서 정확히 30분간 반응시킨 후 0.5N acetic acid를 넣어 반응을 정지시켜 여과한 후 이 여액에 0.005% 요오드 용액을 가하여 반응시킨 다음 700 nm에서 흡광도를 측정하여 구하였다. 이때 활성도는 반응 전후의 흡광도 차에 희석배수를 곱하여 표시하였다.

β -Amylase 활성도는 1% 전분용액(pH 4.4)에 조효소액을 넣고 30°C에서 정확히 1시간 동안 반응시킨 다음 5% ZnSO₄ 용액과 0.3N Ba(OH)₂ 용액을 혼합하여 원심

분리한 여액에 DNS(3,5-dinitro salicylic acid) 시약을 첨가하여 비등수에 10분간 방치한 다음 증류수를 가해 575 nm에서 흡광도를 측정하여 구하였다. 표준곡선은 glucose를 이용하여 작성하였으며 β -amylase의 활성도는 고추장 1g에서 1분간 생성하는 환원당을 glucose로 환산하여 μ M로 표시한 것을 1 unit로 하였다.

산성 protease(pH 3)와 중성 protease(pH 7.2)의 활성도는 pH 3.0 및 pH 7.2의 0.6% casein 용액에 조효소액을 넣고 30°C에서 20분간 반응시킨 다음 0.4M TCA(trichloroacetic acid) 용액을 첨가하여 반응을 정지시킨 후 30°C에서 20분간 정치시켜 여과하였고, 이 여액에 0.4M Na₂CO₃ 용액과 3배 희석된 phenol reagent를 혼합한 다음 30°C에서 30분간 발색시켜 660nm에서 흡광도를 측정하여 비색정량하였다. Protease 활성도의 표준곡선은 tyrosine을 이용하여 작성하였으며 고추장 1g에서 1분간 1 μ M의 tyrosine을 유리할 때를 1 unit로 하였다.

관능검사

관능검사는 소비자 기호도 검사로서 1점 '대단히 싫다'에서 9점 '대단히 좋다'까지 기호도 척도를 구성한 9점 기호척도법(8)을 사용하여 30명의 관능검사요원을 대상으로 숙성 90일째와 120일째에 실시하였다. 관능검사의 평가항목은 "색", "향", "구수한 맛", "매운맛", "단맛" 그리고 "전체적인 기호도" 등으로 구성되었으며 고추장의 향과 맛에 대한 기호도로서 향은 코로 시료 표면에서 휘발되는 향을 맡게 하였고 맛은 직접 시식하게 하였으며(9) 각 시료 사이에는 흰밥과 물로 입을 헹군 후 평가하도록 하였다.

통계처리 방법

실험에서 얻어진 결과의 유의성은 SPSS computer program을 이용하여 분석하였다. 각 결과들은 실험군 별로 평균과 표준오차를 구하였으며, 실험군이 두개인 경우에는 unpaired t-test를 행하여 실험군 사이의 평균의 차이에 대한 통계적 유의성을 검증하였고 실험군이 세 개 이상인 경우에는 ANOVA에 의해 $p < 0.05$ 수준에서 LSD test를 하였다.

결과 및 고찰

수분함량의 변화

대조고추장(순창고추장)과 홍삼고추장(홍삼첨가 순창고추장)은 모두 숙성 기간이 경과함에 따라 수분함량이 전반적으로 증가(Fig. 1)하였는데 이러한 수분의 증가는 전분이나 맥아당이 가수분해되는데 필요한 물의 양보다 포도당이 유기산이나 알코올 등으로 전환되면서 생성되는 물의 양이 많다는 것(10)과 고추장을 옹기에 밀폐하

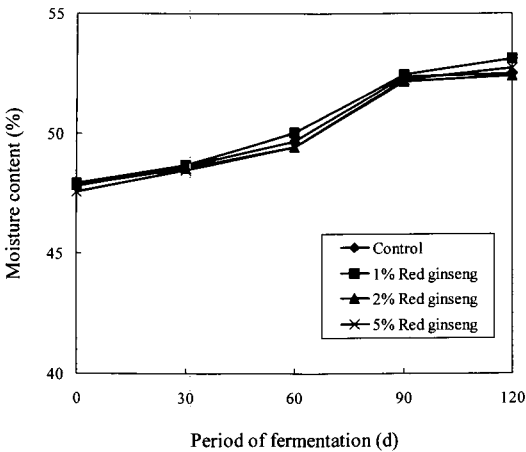


Fig. 1. Changes in moisture content of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

여 보관함으로서 수분 증발이 거의 없었기 때문이었던 것으로 추정된다. 한편 숙성 중 고추장의 수분함량은 홍삼 첨가에 의하여 변화하지는 않았다.

pH 및 적정산도의 변화

고추장의 pH 및 적정산도는 주로 당을 발효원으로 하는 각종 미생물의 대사작용에 의해 생성되는 유기산의 농도에 의해 주로 영향을 받는데(9) 숙성 중 대조고추장과 홍삼고추장의 pH와 적정산도의 변화는 Table 1에 나타난 바와 같다.

pH는 숙성이 진행됨에 따라 지속적으로 감소하는 경향을 보였는데 이러한 결과는 재래식 메주로 담근 고추장의 pH가 숙성이 진행되면서 계속 낮아진다는 Lee 등(11)의 결과와 그리고 재래식 고추장의 pH가 90일 동안 완만히 감소하였다고 보고한 Cho 등(12)의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. pH의 변화에 상응하여 적정산도는 숙성 중 점차 증가하였는데 이는 숙성 중 생성되는 유기산인

proglutamic acid(10), citric acid(13), succinic acid(14) 등의 증가에 기인하는 것으로 추정된다.

숙성 120일에 대조고추장의 pH는 4.93 그리고 홍삼고추장의 경우에는 1% 홍삼고추장, 2% 홍삼고추장 그리고 5% 홍삼고추장에서 각각 4.94, 4.92, 4.92이었으며 적정산도는 대조고추장이 7.99, 1% 홍삼고추장이 7.98, 2% 홍삼고추장이 7.90 그리고 5% 홍삼고추장이 7.92인 것으로 분석되어 pH와 적정산도 모두 홍삼첨가에 의해 변화하지 않는 것으로 나타났다. 이는 홍삼이 미생물 대사에 영향을 미치지 않는다는 것을 암시하며 홍삼고추장의 세균수와 효모수가 대조고추장에 비해 차이가 없는 것으로 분석된 결과(Table 2)와 일치한다.

미생물의 변화

Table 2에서 보는 바와 같이 고추장의 세균수는 숙성 전 기간 동안 큰 변화 없이 10⁷ CFU/g 수준을 유지하는 것으로 나타났는데 이러한 결과는 고추 품종에 관계없이 발효 과정 중 10⁷~10⁸ CFU/g 수준을 유지하였다는 Kim 등(15)의 보고와 숙성 전 기간 동안 10⁶~10⁷ CFU/g의 수준을 보였다는 Kim 등(3)의 보고 그리고 발효 과정 중 큰 변화 없이 10⁷ CFU/g을 유지하였다는 Shin 등(16)의 보고와 대체로 일치하였다.

효모는 당류로부터 알코올을 생산하며 고추장 중에 여러 가지 유기산들과 반응하여 고추장의 관능적 품질요소 중의 하나인 ester류의 향기를 발산하게 하는 역할을 한다(17). 고추장 발효 중 효모수의 변화는 Table 2에 나타내었다. 고추장 숙성 초기에 10⁴ CFU/g 수준인 효모수는 숙성 30일에는 10⁶ CFU/g 수준을 나타내었고 60일 이후에는 10⁷ CFU/g 수준을 유지하였다. 이와 같은 결과는 숙성 15일부터 10² CFU/g 수준에서 숙성 60일까지 10⁶ CFU/g으로 급격히 증가한 후 변화가 없었다는 Lee 등(18)의 보고와 대체로 일치하나 전반적으로 약간 높은 수준이

Table 1. Changes in pH and titratable acidity of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C

	Period of fermentation(d)	Control ¹⁾	1% Red ginseng ²⁾	2% Red ginseng ³⁾	5% Red ginseng ⁴⁾
pH	0	5.13	5.13	5.13	5.11
	30	5.03	5.03	5.03	5.02
	60	4.97	4.97	4.97	4.95
	90	4.94	4.95	4.97	4.94
	120	4.93	4.94	4.92	4.92
Titratable acidity (ml/5g)	0	6.52	6.53	6.46	6.50
	30	7.52	7.35	7.29	7.43
	60	7.53	7.48	7.42	7.43
	90	7.86	7.72	7.76	7.75
	120	7.99	7.98	7.90	7.92

¹⁾control *kochujang*
²⁾1% red ginseng *kochujang*
³⁾2% red ginseng *kochujang*
⁴⁾5% red ginseng *kochujang*

Table 2. Changes in bacteria and yeast counts of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C (CFU/g)

Microbe	Period of fermentation(d)	Control	1% Red ginseng	2% Red ginseng	5% Red ginseng
Bacteria	0	1.3×10^7	1.0×10^7	1.2×10^7	1.1×10^7
	30	2.9×10^7	1.8×10^7	2.7×10^7	2.4×10^7
	60	3.2×10^7	2.0×10^7	2.2×10^7	3.0×10^7
	90	4.0×10^7	3.8×10^7	3.0×10^7	4.0×10^7
	120	4.2×10^7	3.9×10^7	3.2×10^7	3.0×10^7
Yeast	0	5.0×10^4	5.0×10^4	4.0×10^4	3.0×10^4
	30	1.0×10^6	1.2×10^6	1.6×10^6	1.4×10^6
	60	1.1×10^7	1.0×10^7	1.1×10^7	1.2×10^7
	90	1.5×10^7	1.4×10^7	1.0×10^7	1.6×10^7
	120	1.4×10^7	1.4×10^7	1.5×10^7	1.5×10^7

었다. 그러나 참쌀고추장이 숙성 초기 2.63×10^5 CFU/g에서 점차 감소한다는 Kwon 등(19)의 보고와는 상반된 결과를 보였다.

홍삼의 첨가는 고추장의 세균수나 효모수에 영향을 미치지 않아 대조고추장이나 홍삼고추장 모두에서 숙성 기간 동안 같은 수준을 유지하였다. 이러한 결과는 Shin 등(7)의 보고와 함께 고추장의 숙성에 중요한 역할을 하는 고추장 미생물상의 변화는 첨가되는 부원료에 의한 차이는 적고 메주나 숙성조건에 주로 영향을 받는다는 것을 암시하는 것으로 사료된다.

효소 활성의 변화

전분질을 액화시켜 고추장의 점도에 영향을 미치는 α-amylase는 주로 곰팡이와 세균에 의해 분비되며 특히 고추장 메주에 존재하는 *Aspergillus oryzae*가 강력한 액화효소를 분비한다(20). 본 연구에서 숙성 과정 중 α-amylase는 점차 감소하여 숙성 120일에 가장 낮은 수치를 나타내었다(Fig. 2). 이러한 변화는 재래식 고추장의 α-amylase가 숙성 초기부터 서서히 감소한다는 Lee 등(18), Oh와 Park(20), Shin 등(7)의 보고와는 일치하는 경향을 보이나 숙성 기간이 증가함에 따라 완만히 증가하여 숙성 40일경에 최고치를 보인다는 Park과 Oh(21)의 보고와 숙성 초기부터 증가하여 숙성 90일경에 최대값을 보이다가 그후 감소하는 추세를 보인다는 Kim 등(22)의 보고와는 상이한 것으로 나타났다.

β-Amylase는 액화효소에 의해 생성된 dextrin을 maltose 단위로 잘라주는 역할을 하며 고추장의 환원당 함량과 관능적 특성에 영향을 주는 당화효소이다. 숙성 과정 중 β-amylase 활성은 숙성과 더불어 급격히 증가하여 숙성 60일에 대조고추장이 51.27 unit/g, 1% 홍삼고추장이 52.30 unit/g, 2% 홍삼고추장이 55.76 unit/g 그리고 5% 홍삼고추장이 54.71 unit/g로 최고치를 나타내다가 숙성 90일에 다시 급격히 감소하는 경향을 보였다(Fig. 3). 전반적으로 대조고추장에 비하여 홍삼고추장의 β-amylase 활성이 약간 높게 나타났으며 이러한 결과는 홍삼고추장의 환원

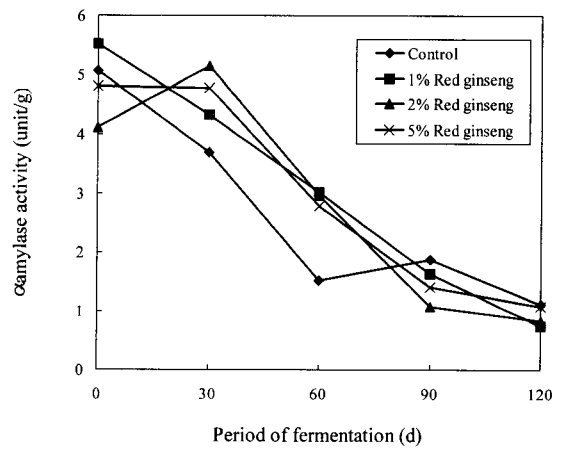


Fig. 2. Changes in α-amylase activity of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

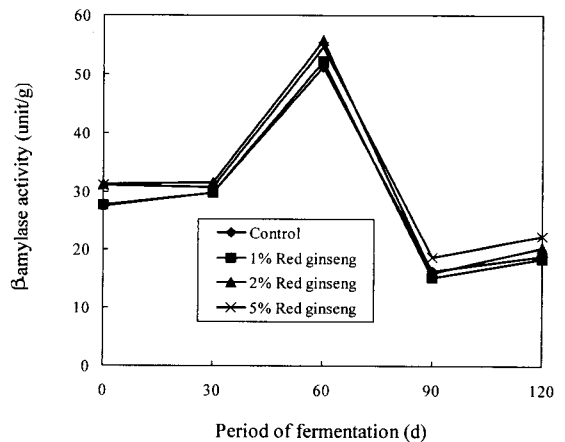


Fig. 3. Changes in β-amylase activity of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

당 함량이 대조고추장에 비하여 약간 높은 것과 관련이 있다고 생각된다. Shin 등(7)은 고추장의 당화효소 활성도는 담금 직후 감소하기 시작하여 60일경에 다시 증가하다가 그후 감소한다고 보고하여 본 연구 결과와 유사한 경

향을 나타내었다.

고추장의 구수한 맛에 관여하는 유리아미노산을 생성하는 protease는 최적 활성 pH에 따라 acidic, neutral, alkaline protease로 나뉘는데 숙성 중 acidic protease와 neutral protease의 활성 변화는 각각 Fig. 4와 Fig. 5에 나타난 바와 같다. Acidic protease의 활성도는 숙성 전 반기에 약간 감소하다가 숙성 90일에 증가하여 최대값을 나타내었고 숙성 120일에는 급속히 감소하였다. Neutral protease의 활성도는 숙성 중 서서히 증가하였는데 이는 발효 기간 중 neutral protease가 미미한 증가현상을 보였다는 Kim 등(15)의 보고와 일치한다.

고추장에 홍삼첨가는 숙성 중 amylase 활성도나 protease 활성도 모두 홍삼 첨가에 의해 크게 영향을 받지 않았다. 즉 고추장에 홍삼첨가는 고추장의 맛과 관능적 특성에 중요한 역할을 하는 효소활성을 저해하지 않는 것

으로 나타났다.

관능검사

홍삼첨가가 고추장의 관능적인 특성에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하기 위하여 숙성 90일과 120일에 색, 향, 구수한 맛, 매운맛, 단맛, 짠맛 그리고 전체적인 기호도의 7개 항목으로 나누어 실시한 관능검사의 결과는 Table 3과 같다.

90일 숙성시킨 고추장의 색은 대조고추장, 1% 그리고 2% 홍삼고추장 사이에 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 5% 홍삼고추장은 모든 실험군과 비교하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 향과 매운맛의 경우에는 실험군간에 아무런 유의차도 나타내지 않았으며 구수한 맛, 단맛, 짠맛의 경우에는 유의성은 나타나지 않았으나 대조고추장 보다는 오히려 1%와 2% 홍삼고추장이 더 높은

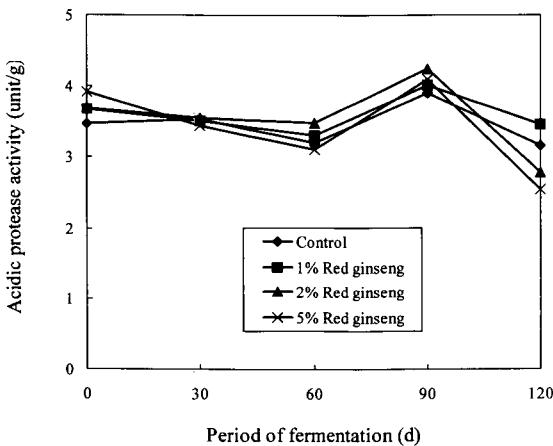


Fig. 4. Changes in acidic protease activity of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

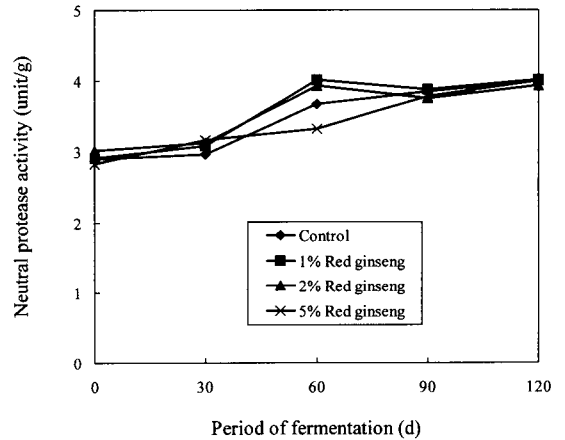


Fig. 5. Changes in neutral protease activity of control and red ginseng *kochujang* during fermentation at 25°C.

Table 3. Sensory evaluation data of control and red ginseng *kochujang*

Period of fermentation(d)	Contribute	Control	1% Red ginseng	2% Red ginseng	5% Red ginseng
90	Color	6.86 ± 0.21 ^{1)az2)}	7.41 ± 0.20 ^a	6.34 ± 0.23 ^a	5.24 ± 0.27 ^b
	Odor	5.59 ± 0.25 ^a	6.24 ± 0.22 ^a	6.14 ± 0.27 ^a	5.97 ± 0.21 ^a
	Savory taste	4.97 ± 0.33 ^{ab}	5.66 ± 0.34 ^a	5.52 ± 0.35 ^a	4.45 ± 0.27 ^b
	Hot taste	5.45 ± 0.28 ^a	6.14 ± 0.29 ^a	6.00 ± 0.28 ^a	5.45 ± 0.35 ^a
	Sweet taste	4.90 ± 0.30 ^{ab}	5.45 ± 0.30 ^a	5.17 ± 0.31 ^a	4.27 ± 0.28 ^b
	Salty taste	3.90 ± 0.31 ^{ab}	4.86 ± 0.32 ^a	5.49 ± 0.41 ^a	3.52 ± 0.34 ^b
	Overall preference	4.48 ± 0.28 ^a	5.62 ± 0.30 ^b	5.34 ± 0.35 ^b	4.00 ± 0.26 ^a
120	Color	6.32 ± 0.20 ^{ab}	6.85 ± 0.18 ^a	6.35 ± 0.23 ^{ab}	5.88 ± 0.26 ^b
	Odor	5.76 ± 0.24 ^a	6.21 ± 0.27 ^a	5.71 ± 0.23 ^a	5.85 ± 0.23 ^a
	Savory taste	5.03 ± 0.30 ^{ab}	5.56 ± 0.24 ^a	5.62 ± 0.24 ^a	4.68 ± 0.33 ^b
	Hot taste	5.59 ± 0.26 ^{ab}	5.88 ± 0.26 ^{ab}	6.18 ± 0.28 ^a	5.35 ± 0.30 ^b
	Sweet taste	4.88 ± 0.32 ^{ab}	5.21 ± 0.32 ^a	5.15 ± 0.26 ^a	4.26 ± 0.25 ^b
	Salty taste	4.71 ± 0.37 ^a	5.09 ± 0.38 ^a	4.76 ± 0.31 ^a	4.53 ± 0.35 ^a
	Overall preference	5.00 ± 0.29 ^{ab}	5.47 ± 0.29 ^a	5.38 ± 0.24 ^a	4.47 ± 0.31 ^b

¹⁾Mean ± S.E.(n=30)

²⁾Mean value within a column followed by the same letter is not significantly different(p<0.05).

값을 나타내었다. 전체적인 기호도에 있어서는 1%와 2% 홍삼고추장이 대조고추장과 비교하여 유의적으로 높은 값을 나타내었고 마찬가지로 5% 홍삼고추장과 비교하여서도 유의적으로 높은 값을 나타내었다.

숙성 120일에 고추장의 색은 유의성은 없었으나 1% 홍삼고추장이 가장 높은 수치를 나타내었고 향과 짠맛의 경우에는 실험군간에 아무런 유의차도 나타나지 않았다. 90일에서와 마찬가지로 구수한 맛, 단맛 그리고 전체적인 기호도는 유의성은 나타나지 않았으나 대조고추장보다도 오히려 1%와 2% 홍삼고추장이 높은 수치를 나타내었고 5% 홍삼고추장과 비교하여서는 유의적으로 높은 값을 나타내었다.

숙성 90일과 120일에 실시한 관능검사 결과 90일과 120일 사이에는 어떠한 항목에서도 유의성을 나타내지 않았고, 대조고추장과 비교하여 1%나 2% 홍삼첨가가 고추장의 관능적 특성에 영향을 미치지 않았으며 오히려 구수한 맛, 단맛 그리고 전체적인 기호도에 있어서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나 대조고추장보다도 높은 값을 나타내었다. 그러므로 전통 고추장에 홍삼을 1%나 2% 첨가하는 것도 고추장의 관능적 특성에 영향을 미치지 않으면서 품질을 향상시킬 수 있는 방법으로 판단된다.

요 약

고추장의 기능성을 향상시키기 위하여 홍삼분말을 고추장 총 무게의 1%, 2% 그리고 5% 수준으로 첨가한 후 25°C에서 120일간 숙성시키면서 30일 간격으로 미생물학적 그리고 효소활성의 변화를 추적하였다. 그리고 숙성 90일과 120일에 고추장의 관능적 특성을 조사하였다. 숙성 기간 중 고추장의 수분함량은 서서히 증가하였고, pH는 낮아지는 반면 산도는 증가하였는데 이러한 변화는 홍삼첨가에 의해 영향을 받지 않았다. 세균수는 숙성 기간 중 대체적으로 10⁷ CFU/g 수준을 유지하였다. 효모수는 숙성 초기 10⁴ CFU/g 수준에서 시작하여 숙성 30일에는 10⁶ CFU/g의 수준을 나타내었고 60일 이후에는 10⁷ CFU/g의 수준을 유지하였다. α-Amylase의 활성은 서서히 감소하였고 β-amylase의 활성은 숙성 60일까지 증가하다가 숙성 90일에 급격히 감소하였다. 산성 protease의 활성은 숙성 전반기에는 약간 감소하다가 숙성 90일에 증가하여 최대값을 나타내었고 숙성 120일에는 다시 감소하였다. 중성 protease의 활성은 숙성 중 서서히 증가하였다. 홍삼의 첨가는 고추장의 미생물 수와 효소 활성도에도 커다란 영향을 미치지 않았다. 90일 숙성된 고추장과 120일 숙성된 고추장은 관능적 특성에 있어 전혀 차이가 없었으며, 고추장에 홍삼첨가는 대체적으로 고추장의 색, 향기, 매운맛, 짠맛에는 영향을 미치지 않았으나 전체적인 기호도를 향상시키는 것으로 나타났다. 고추장에 홍삼첨가는 고추장의 미생물학적 그리고 효소활성에 영향을 미치

지 않았으나, 고추장의 관능적 특성의 경우 낮은 수준(무게의 1%, 2%)의 홍삼첨가에 의해 향상되는 것으로 나타났다. 그러므로 고추장에 홍삼첨가는 고추장의 관능적 특성을 향상시키면서 홍삼의 약리효과가 추가되어 고추장의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

문 헌

1. 오훈일, 김영수, 박종면 : 고추장을 중심으로 본 우리나라 장류산업의 시장 변화 및 발전 방향. 한국농연구회지, 13, 43-54(1996)
2. Yu, R., Kim, J. M., Han, I. S., Kim, B. S., Lee, S. H., Kim, M. H. and Cho, S. H. : Effects of hot taste preference on food intake pattern, serum lipid and antioxidative vitamin levels in Korean college students (in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25, 338-345(1996)
3. Kim, Y. S., Kwon, D. J., Koo, M. S., Oh, H. I. and Kang, T. S. : Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* during fermentation (in Korean). 25, 502-509(1993)
4. Shin, H. J., Shin, D. H., Kwak, Y. S., Choo, J. J. and Kim, S. Y. : Changes in physiochemical properties of *kochujang* by red ginseng addition (in Korean). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 760-765(1999)
5. Kim, M. S., Oh, J. A., Kim, I. W., Shin, D. H. and Han, M. S. : Fermentation properties of irradiated *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30, 934-940 (1998)
6. Beach, F. W. and Davenport, R. R. : *Methods in microbiology*. Academic Press, London and New York, Vol 4, p.153(1971)
7. Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, M. S. and An, E. Y. : Changes in microflora and enzymes activities of traditional *kochujang* prepared with various raw materials (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 901-906 (1997)
8. 장건형 : 식품의 기호성과 관능검사. 개문사, 서울, p.176 (1982)
9. 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)
10. 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)
11. 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)
12. 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)
13. 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)
14. Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, D. K. and Lim, M. S. : Studies on taste components of traditional *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28,

- 152-156(1996)
15. 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)
 16. Shin, D. B., Park, W. M., Yi, O. S., Koo, M. S. and Chung, K. S. : Effect of storage temperature on the physico-chemical characteristics in *kochujang*(red pepper soybean paste) (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 300-304(1994)
 17. Jung, Y. C., Choi, W. J., Oh, N. S. and Han, M. S. : Distribution and physiological characteristics of yeasts in traditional and commercial *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 253-259(1996)
 18. Lee, J. S., Kwon, S. J., Chung, S. W., Choi, Y. J., Yoo, J. Y. and Chung, D. H. : Changes of microorganisms, enzyme activities and major components during the fermentation of Korean traditional *doenjang* and *kochujang* (in Korean). *Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng.*, **24**, 247-253(1996)
 19. 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)
 20. 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)
 21. Park, J. M. and Oh, H. I. : Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang meju* during fermentation (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **27**, 56-62(1995)
 22. Kim, Y. S., Kwon, D. J., Koo, M. S., Oh, H. I. and Kang, T. S. : Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* during fermentation (in Korean). **25**, 502-509(1993)

(1999년 4월 6일 접수)