

버섯을 첨가한 전통고추장의 품질특성

안미란 · 정도연 · 홍선표 · 송근섭¹ · 김영수*

전북대학교 응용생물공학부, 생물산업연구소, ¹익산대학 식품공업과

(2003년 6월 5일 접수, 2003년 7월 8일 수리)

느타리버섯과 표고버섯을 전통고추장 제조 원료로 첨가하여 고추장 발효과정 중의 품질특성 변화를 조사하였다. 수분 함량은 버섯 첨가량이 많을수록 유의적으로 높았으며, 적정산도는 발효기간이 경과함에 따라 점진적으로 증가하는 양상을 보였으며 표고버섯 9% 첨가 고추장에서 가장 높았다. 알콜 함량은 느타리버섯 9% 첨가 고추장이 다른 고추장에 비해 유의적으로 높았으며, 느타리버섯 첨가 고추장의 경우 버섯 첨가량이 많을수록 알콜 함량이 낮았으나 표고버섯 첨가 고추장에서는 반대 양상을 나타냈다. 아미노산성질소 함량은 발효가 진행됨에 따라 점진적으로 증가하였으며, 버섯 9% 첨가 고추장에서 유의적으로 높았다. 고추장 색도에서는 버섯 첨가에 관계없이 발효기간동안 a값의 감소폭이 가장 컸으며, 버섯첨가량이 많을수록 L, a 및 b값 모두 대조구에 비해 유의적으로 높았다. 버섯 첨가 고추장에서는 세균 증식이 약간 지연되었고 버섯 종류에 따라 효모 증식 양상에서 차이가 있었으나 발효 말기의 세균수와 효모수에서는 차이가 없었다. 버섯 첨가 고추장의 관능평가에서 색과 향에 대한 평점이 높았으며, 대체로 표고버섯보다 느타리버섯 첨가 고추장에서 높은 점수를 얻었다.

Key words: 고추장, 느타리버섯, 표고버섯, 품질특성

서 론

느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*)은 육질이 백색이고 유연하며, 영양학적으로도 우수한 식품으로 인정받고 있으며,¹⁾ 버섯 추출물의 hepatotoxicity에 대한 효과,²⁾ 자실체와 균사체 추출물의 항산화 활성,^{3,4)} 및 항암효과¹⁾ 등 느타리버섯의 다양한 생리기능성이 과학적으로 입증되고 있다. 또한 표고버섯(*Lentinus edodes*)은 독특한 향과 맛을 지닌 버섯으로 식품으로 널리 애용되어 왔으며, 건강증진 및 질병에 대한 저항성을 높여주는 건강식품으로 수요가 증가 추세에 있다.¹⁾ 표고버섯은 항암·항바이러스 효과와 혈중콜레스테롤 저하 효과 등을 나타내는 것으로 보고되었으며,^{5,6)} 면역증강효과를 나타내는 lentinan과 항암성 다당체로서 emitanin-1 A, B 및 KS-2 등이 표고버섯에서 발견되었다.⁷⁾

이와 같이 버섯류의 다양한 생리활성이 입증됨에 따라 이들 소비가 확대되고 있으나, 인공재배기술 발달에 의한 수확량 증가에 따른 소비와 공급의 불균형 또는 수확 후 신선한 상태로 장기 저장의 어려움 등으로 인하여 재배농가의 피해가 늘어나고 있다. 이러한 문제 해결을 위하여 건조 및 저장 등 다양한 방안이 시도되고 있으나 제품의 품질저하는 물론 저장비용 등의 문제로 인하여 다량으로 활용될 수 있는 가공식품개발이 시급한 실정이다.

한편 전통고추장은 전통이라는 틀에 얽매어 제품이 다양하지 않기 때문에 새로운 제품을 찾는 소비자들의 욕구에 부응할 수 있는 제품개발이 필요하다. 앞에서 언급한 바와 같이 다양한

기능성 물질을 함유하고 있으며 소비가 대중화되어 있는 느타리버섯과 표고버섯은 고추장 제조에 활용될 수 있는 소재임에도 이를 활용하려는 시도는 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 생산량이 증가되고 있는 표고버섯과 느타리버섯의 활용성을 다양화시키는 물론 고추장 제품의 다양화를 위한 시도로서 이들 버섯을 첨가하여 고추장을 제조하고 숙성과정중의 고추장 성분 변화 분석과 관능검사를 통하여 품질특성을 검토하였다.

재료 및 방법

고추장 제조. 고추장 원료인 찹쌀, 고춧가루와 메주는 순창 지역에서 생산된 것을, 버섯은 전주 농수산물센터에서 구입하여 순창전통고추장 표준배합비 [glutinous rice: 23.8±3.39%, red pepper: 27.9±7.93%, meju(traditional type): 8.1±2.75%, salt: 12.5±1.88% and water: 27.9±7.93% as malt digested syrup]에 준하여 Table 1과 같이 제조하였다. 이때 버섯은 생버섯의 갓 부분만을 분리하여 가염하고 끓인 다음 마쇄하여 첨가하였으며, 제조된 고추장은 전통용기에서 6개월 동안 상온에서 발효시켰다.

성분 분석. 알콜 함량⁸⁾은 고추장시료 5 g을 증류수 100 ml에 녹여 증류용 환저플라스크에 침강성 탄산석회 1 g을 넣어 증류시켜 증류액을 100 ml로 정용하였다. 이 증류액 10 ml에 0.2 N K₂Cr₂O₇용액 10 ml와 진한 H₂SO₄ 10 ml를 넣고 혼합한 다음 냉암소에서 1시간 방냉하여 증류수 150~200 ml 첨가하고, 8% KI 6.5 ml와 진분시액 0.5 ml를 섞어 0.1 N Na₂S₂O₃용액으로 적정하여 분석하였다. 또한 적정산도는 시료 10 g에 증류수 70 ml를 가하여 shaking incubator(20°C, 140 rpm)에서 2시간 교반 한 후, 100 ml로 정용하고 원심분리(1,000×g; 10 min)하

*연락처

Phone: 82-63-270-2569; Fax: 82-63-270-2572

E-mail: ykim@chonbuk.ac.kr

Table 1. Ingredient ratio for the preparation of kochujang supplemented with mushrooms (Unit: kg)

Raw Materials	Ingredient ratio		
	3%	6%	9%
Glutinous rice	4.5	4.5	4.5
Red pepper	5	5	5
Meju	1.11	1.11	1.3
Salt	2.21	2.21	2.21
Malt extract and water mixture	6.42	6.42	6.42
Mushroom ¹⁾	0.58	1.15	1.73

¹⁾Salting, heating and chopping after removing stalk

여 여과지로 여과한 여액 20 ml에 증류수 20 ml를 첨가하고 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH ml수로 나타내었다. 아미노산성질소 함량은 전통식품표준규격⁹⁾에 준하여, 즉 시료 2 g을 비커에 취하고 증류수 100 ml를 가하여 1 시간 동안 교반하여 충분히 용해한 다음 0.1 N NaOH용액을 적정하여 pH 8.4로 하였다. 여기에 20 ml 중성포르말린액을 가하고, 다시 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.4가 되도록 중화적정하여 분석하였다. 색도는 색차계(Color difference meter, Model TC-3600, Tokyo Denshoku Co., Japan)를 사용하여 측정하였고, 수분함량은 105°C에서 상압가열건조법으로 측정하였다.

미생물수. 고추장 10 g을 0.85% 멸균생리식염수를 사용하여 적정배율로 희석한 후 Petrifilm™ plate(3 M)에 접종하고 세균은 32°C에서 24시간, 곰팡이와 효모는 25°C에서 72~96시간 배양한 후 형성된 집락을 계수 하였다.

관능검사. 고추장의 관능평가는 식품공학과 학부생과 대학원생 그리고 순창전통고추장민속마을 고추장 제조업자 등 20 명을 대상으로 9점 만점의 기호척도법으로 실시하였으며, 관능평가 결과는 SAS 통계프로그램¹⁰⁾을 이용하여 ANOVA 분석하였다.

통계처리. 모든 분석결과는 3회 반복하여 평균과 표준편차를 구하였으며, SAS 통계프로그램¹⁰⁾을 이용하여 P<0.05 수준에서 ANOVA 분석하였다.

결과 및 고찰

수분함량 변화. 버섯을 첨가한 고추장의 수분함량 변화는 Fig. 1과 같다. 모든 고추장시료에서 발효 120일까지는 수분함량이 점진적으로 증가하였으나 그 이후에는 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 이와같은 고추장 발효과정중의 수분함량 증가는 미생물이 분비하는 여러 가지 효소 작용에 의한 고분자물질의 분해로 인한 유리수 증가 또는 미생물에 의한 환원당의 대사과정에서 생성되는 수분의 증가 때문인 것으로 보고되고 있다.^{11,12)} 한편, 버섯 첨가 고추장은 대조구에 비하여 발효기간중 높은 수분함량을 나타내었으며, 버섯 첨가량이 많아짐에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 특히 느타리버섯 첨가 고추장은 표고버섯 첨가 고추장에 비하여 발효 전구간에서 높은 수분함량을 나타내었다. 이와같은 수분함량의 차이는 본 연구에서 사용한 생버섯 자체의 높은 수분함량의 영향인 것으로 판단되

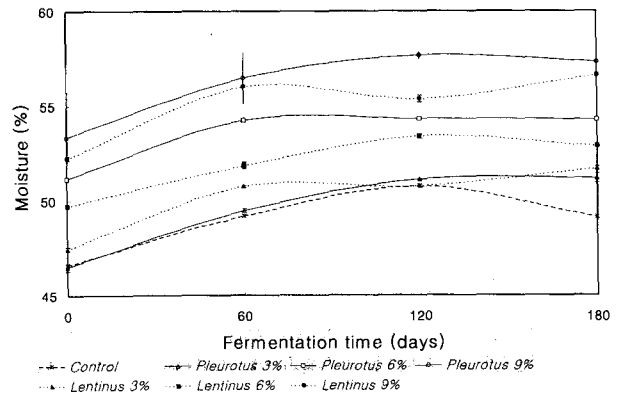


Fig. 1. Changes in moisture contents of mushroom-added kochujang during fermentation.

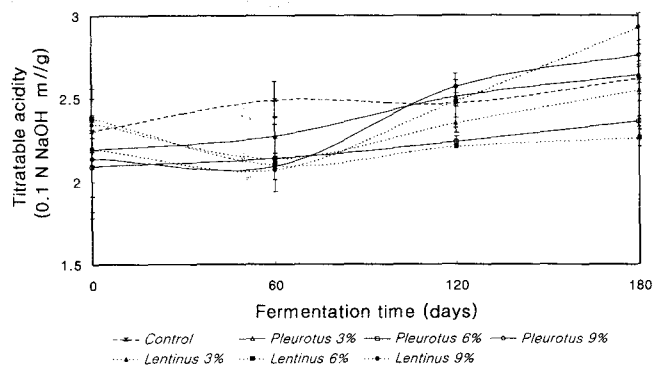


Fig. 2. Changes in titratable acidities of mushroom-added kochujang during fermentation.

었다. 발효 180일 경과후의 버섯 첨가 고추장의 수분함량은 51.2~57.3%로 신 등¹³⁾이 보고한 전통고추장의 평균 수분함량(46.7%)보다 높았다.

적정산도의 변화. 버섯 첨가 고추장의 발효과정 중 적정산도 변화(Fig. 2)를 살펴보면 발효가 진행되면서 서서히 증가되는 경향을 나타내었으며, 이와같은 산도의 증가현상은 숙성이 진행됨에 따라 미생물의 대사산물, 특히 유기산 함량이 증가하기 때문인 것으로 해석되고 있다.^{14,15)} 발효 180일 경과 후의 9% 버섯 첨가 고추장의 적정산도는 느타리버섯의 경우 2.76 ml/g, 표고버섯의 경우 2.93 ml/g으로 대조구의 2.62 ml/g에 비하여 높았으나 3% 및 6% 첨가 고추장에서는 비슷하거나 다소 낮은 경향을 보임으로서 버섯 종류와 첨가량에 따른 유의적인 관계는 나타나지 않았다. 이와같은 결과는 전통고추장의 평균 적정산도(27.26±10.98 ml/10 g)¹³⁾와 비슷한 수준이었다. 한편 유기산 함량이 적정산도에 영향을 미치는 주요 요인이며 유기산 생성이 주로 세균에 의한 것임을 고려할 때 발효 60일 경의 대조구의 적정산도가 버섯 첨가 고추장에 비하여 높게 나타난 결과는 세균수의 변화(Fig. 5 참조)와도 일치하는 것으로 판단되었다.

알콜 함량 변화. 고추장의 풍미에 중요한 영향을 미치는 휘발성 성분인 알콜은 발효초기에는 거의 검출되지 않았으나, 발효기간이 증가함에 따라 증가하여 발효 120일에 최고치를 보이다가 그 이후에는 감소하는 경향을 나타내었다(Fig. 3). 이와

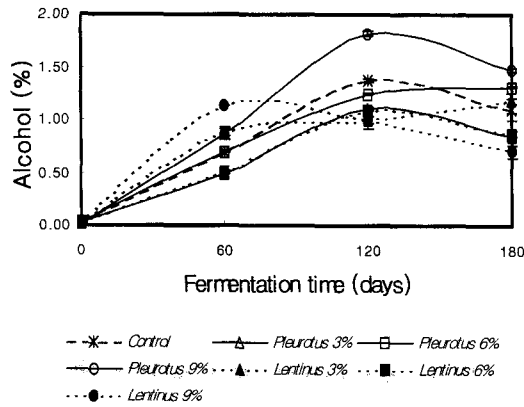


Fig. 3. Changes in alcohol contents of mushroom-added kochujang during fermentation.

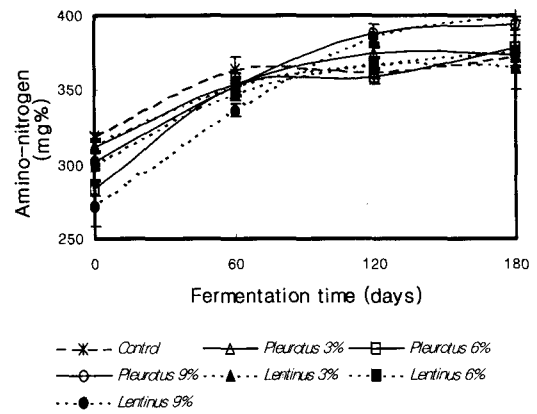


Fig. 4. Changes in amino-nitrogen contents of mushroom-added kochujang during fermentation.

같은 고추장 발효 과정중의 알콜 함량 증가는 효모의 대사작용에 의한 것으로 알려져 있으며 발효 말기에서의 감소 현상은 증발에 의한 자연적인 감소 및 2차 대사산물의 전환에 기인하는 것으로 알려져 있다.¹⁶⁾ 특히, 발효 120일 경과 시점에서의 알콜 함량은 느타리버섯 고추장이 표고버섯 고추장에 비하여 높게 나타났는데, 이러한 결과는 숙성과정중 효모수의 변화와도 관련이 있는 것으로 판단되었다(Fig. 6 참조). 발효 180일 경과 후의 알콜 함량에서는 느타리버섯 9% 고추장이 1.48%로 가장 높았으나 전통고추장의 평균 알콜 함량($2.69 \pm 2.35\%$)¹³⁾보다는 낮았으며 1~5% 호박첨가 고추장($0.46 \sim 0.58\%$)¹⁷⁾보다는 다소 높았다. 이와같이 알콜 함량에서 차이가 나타난 것은 메주, 전분질원, 숙성조건 등의 차이는 물론 수분함량의 차이에 기인하는 것으로 추정된다.

아미노산성질소 함량의 변화. 아미노산성질소 함량은 고추장 숙성 정도의 측정과 품질기준의 중요한 인자로서 유리아미노산의 함량과 관련이 있으며, 고추장의 구수한 맛에 영향을 미치는 주요 성분이다. 버섯 첨가 고추장의 아미노산성질소 함량은 발효과정 중에 지속적으로 증가되었으며(Fig. 4), 이와같은 경향은 발효 중 미생물에 의해 생성된 단백질 분해효소 작용에 의하여 유리아미노산이 점차 증가하기 때문인 것으로 알려져 있다.¹⁸⁾ 한편, 버섯 종류에 따른 유의적인 차이는 없었으며, 발효 60일경까지는 대조구의 아미노산성질소 함량이 버섯 첨가 고추장에 비하여 높았으나 120일 경부터는 대체로 버섯 첨가 고추장의 함량이 높은 경향을 나타내었다. 이와같은 아미노산성질소 함량변화는 세균수의 변화양상과 일치함으로써 세균이 생산하는 protease와 아미노산성질소 함량변화와의 관련성을 간접적으로 나타내고 있다(Fig. 5 참조). 발효 180일 경과 후의 9% 버섯첨가 고추장의 아미노산성질소 함량은 느타리버섯 첨가 고추장이 약 394 mg%, 표고버섯 첨가 고추장이 약 402 mg%로서 대조구에 비하여 유의적으로 높았으나, 3%와 6% 버섯첨가 고추장은 대조구와 비슷한 수준이었다. 이와같은 결과는 전통고추장의 평균 아미노산성질소 함량($0.26 \pm 0.15\%$)¹³⁾보다 높았다.

색도. 색도는 소비자들이 고추장을 평가하는 중요한 인지중의 하나로 종합적기호도와외의 상관관계가 L값은 0.9535, a값은

0.9224, b값은 0.9459로 높은 것으로 보고되었으며,¹⁹⁾ 고추장의 색에 대한 기호도와 색 지표간에도 a값이 0.9937로 높은 상관관계가 있다²⁰⁾. 이러한 이유로 색도는 고추장 품질 평가의 기준으로 사용되고 있으며, 매우 중요한 품질특성으로 인식되고 있다. 버섯을 첨가한 고추장의 색도 변화는 Table 2와 같다. L값의 경우 발효기간이 경과함에 따라 낮아지는 경향을 보였으며, 버섯첨가 고추장은 대조구에 비하여 유의적으로 높았으나 버섯 첨가량에 따른 뚜렷한 경향은 보이지 않았다. a값 및 b값의 경우도 L값의 변화 양상과 비슷한 경향을 보였으나 발효 경과에 따른 a값 즉 적색도의 감소 폭이 크게 나타났으며, 이와같은 결과는 고추장의 갈변현상과 일치하는 것으로 판단된다. ΔE값의 경우, 버섯 3%와 6% 첨가 고추장에 비하여 9% 첨가 고추장이 유의적으로 높게 나타남으로서 대조구와 색도의 차이가 많음을 확인할 수 있었다. 이와 같이 버섯첨가 고추장의 L, a, b값이 모두 높게 나타난 결과는 버섯에 함유되어 있는 특정 성분의 작용에 의한 고추장의 퇴색(갈변) 억제효과가 보다 희석에 의한 영향이 큰 것으로 추정된다. 또한 버섯 분말이나 전처리하지 않은 생버섯 첨가시 퇴색되는 일반적인 경향과 다르게 나타난 것은 본 연구에서는 가열처리에 의하여 버섯의 갈변 관련 효소가 불활성화 되었기 때문인 것으로 판단된다. 발효 180일 경과 후의 버섯 첨가고추장의 색도는 전통고추장의 평균 색도(L값 16.03 ± 2.89 , a값 20.42 ± 4.37 , b값 9.71 ± 1.92)¹³⁾에 비하여 L값과 a값은 다소 높은 반면에 b값은 낮았다.

미생물수. 고추장의 총 세균수는 보통 $10^6 \sim 10^8$ CFU/g 정도로 검출되고, 발효가 진행됨에 따라 증가되다가 발효가 끝나는 단계에서부터는 감소되는 경향을 나타내는 것으로 보고되고 있다.²¹⁾ 버섯을 첨가한 고추장의 세균수의 변화(Fig. 5)에서는 대조구의 경우 발효 60일경에 가장 높은 수준을 보인 후 점차 감소되는 경향이었으나, 버섯첨가 고추장의 경우는 발효 120일경까지 서서히 증가되는 경향을 나타냄으로서 버섯첨가 고추장과 대조구의 세균수 증식 pattern에서의 차이가 확인되었다. 그러나, 발효 180일 경과 후의 세균수에 있어서는 대조구와 버섯첨가 고추장 사이에 유의적인 차이를 보이지 않음으로서 버섯 첨가에 의하여 세균의 증식이 약간 지연되지만 큰 영향은 없는

Table 2. Changes in color of mushroom-added *kochujang* during fermentation

Kochujang		L		a		b		$\Delta E^{(3)}$	
		0 day	180 day	0 day	180 day	0 day	180 day	0 day	180 day
Control		19.33 ± 0.40 ⁽¹⁾⁽²⁾	16.90 ± 0.10 ^d	27.43 ± 0.91 ^a	21.83 ± 0.12 ^c	9.23 ± 0.21 ^c	7.67 ± 0.06 ^c		
<i>Pleurotus ostreatus</i>	3%	20.07 ± 0.12 ^b	18.50 ± 0.00 ^b	28.70 ± 0.44 ^a	22.77 ± 0.06 ^b	10.17 ± 0.21 ^b	8.27 ± 0.06 ^c	1.75 ± 0.41 ^b	1.95 ± 0.04 ^b
	6%	20.70 ± 0.27 ^{ab}	17.87 ± 0.06 ^c	28.80 ± 0.52 ^a	22.93 ± 0.06 ^b	10.77 ± 0.15 ^a	8.07 ± 0.06 ^d	2.51 ± 0.20 ^a	1.52 ± 0.02 ^{bc}
	9%	20.73 ± 0.67 ^{ab}	18.70 ± 0.27 ^b	28.77 ± 1.53 ^a	23.53 ± 0.51 ^a	10.50 ± 0.27 ^{ab}	8.77 ± 0.21 ^a	2.69 ± 0.24 ^a	2.71 ± 0.58 ^a
<i>Lentinus edodes</i>	3%	20.17 ± 0.15 ^b	18.00 ± 0.00 ^c	28.50 ± 0.79 ^a	21.67 ± 0.25 ^c	10.37 ± 0.23 ^b	7.73 ± 0.06 ^c	1.85 ± 0.53 ^b	1.13 ± 0.04 ^c
	6%	20.30 ± 0.17 ^{ab}	17.87 ± 0.06 ^c	28.40 ± 0.17 ^a	22.70 ± 0.17 ^b	10.50 ± 0.00 ^{ab}	8.23 ± 0.06 ^c	1.87 ± 0.01 ^b	1.42 ± 0.16 ^c
	9%	20.90 ± 0.36 ^a	19.00 ± 0.10 ^a	28.27 ± 0.75 ^a	22.70 ± 0.10 ^b	10.80 ± 0.17 ^a	8.43 ± 0.06 ^b	2.47 ± 0.08 ^a	2.40 ± 0.05 ^a

¹⁾Each value represents mean of triplicates ± standard deviation

²⁾Same letters in each row are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test *p<0.05 in ANOVA test

³⁾ $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$

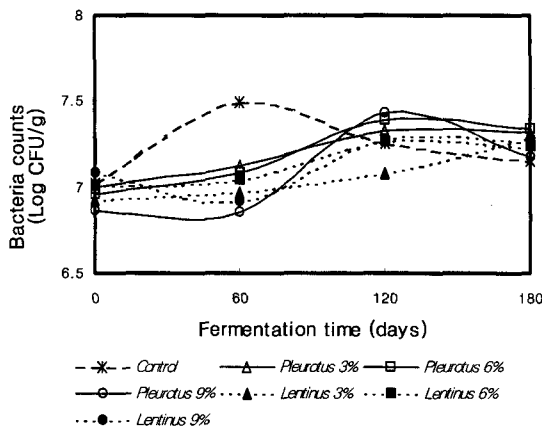


Fig. 5. Changes in bacteria count of mushroom-added *kochujang* during fermentation.

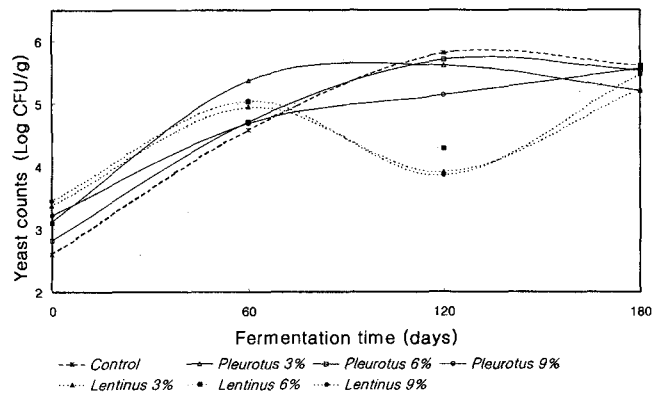


Fig. 6. Changes in yeast count of mushroom-added *kochujang* during fermentation.

것으로 판단되었다.

한편, 고추장 발효과정 중의 효모수의 변화(Fig. 6)에서는 대조구의 경우 발효가 진행됨에 따라 점차적으로 증가하여 발효 120일에 최고 수준에 이른 후 감소되는 경향이었으며, 느타리 버섯 첨가 고추장도 대조구와 비슷한 증식 양상을 보였다. 표고버섯 첨가 고추장의 효모수에 있어서는 발효초기에 점진적인 증가를 보이다가 발효 60일 경과 후에 감소된 후 발효 120일 후에 다시 증가하는 경향을 보임으로서 버섯의 종류에 따라 효모의 증식 양상에 차이를 나타냈다. 그러나 발효 180일 경과

후의 효모수는 대조구 및 버섯 첨가 고추장 사이에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이와 같은 버섯첨가 고추장의 효모수의 변화는 김 등¹⁴⁾의 재래식 고추장 숙성 중 효모 변화양상과 유사하였다.

관능검사. 버섯첨가 고추장의 관능검사 결과는 Table 3과 같다. 색에 대한 관능검사에서는 버섯종류 및 첨가량에 관계없이 대조구에 비하여 버섯첨가 고추장 모두에서 높은 점수를 획득하였고, 이러한 결과는 색도 분석결과에서 버섯첨가 고추장의 L, a, b값이 높게 나타난 것과 관련이 있는 것으로 판단되었다. 향의 경우 버섯첨가 고추장 모두 대조구에 비하여 높은

Table 3. Sensory evaluation of mushroom-added *kochujang*

Kochujang		Color	Flavor	Taste	Overall Acceptability
Control		4.40 ^{b(1)}	4.60 ^b	5.25 ^a	5.60 ^a
<i>Pleurotus ostreatus</i>	3%	6.20 ^a	6.20 ^a	6.00 ^a	5.90 ^a
	6%	5.40 ^{ab}	6.20 ^a	6.50 ^a	5.80 ^a
	9%	6.50 ^a	5.50 ^{ab}	4.75 ^a	5.60 ^a
<i>Lentinus edodes</i>	3%	6.56 ^a	5.56 ^{ab}	5.50 ^a	5.67 ^a
	6%	6.50 ^{ab}	4.80 ^{ab}	4.75 ^a	4.80 ^a
	9%	6.00 ^a	5.80 ^{ab}	5.25 ^a	5.50 ^a

¹⁾Same letter in each row are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test *p<0.05 in ANOVA test

점수를 획득하였지만 느타리버섯 3%와 6% 첨가 고추장만이 통계적인 유의성($p<0.05$)이 인정되었고, 표고버섯 향보다는 느타리버섯 향이 선호되는 것으로 판단되었다. 맛에 대한 평가에서 느타리버섯 3%와 6% 첨가 고추장과 표고버섯 3% 첨가 고추장이 대조구에 비하여 관능검사 평점이 높았지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 이와 같은 결과는 아미노산성질소 함량이 높게 나타난 9% 버섯첨가 고추장에서 좋은 평가를 받을 수 있으리라는 예측과는 차이가 나타남으로서 전체적인 아미노산성질소 함량증가를 절대적인 고추장의 품질향상으로 평가할 수 없음을 시사하고 있다. 한편 종합적 기호도에서도 색, 향, 맛 모두에서 대체로 높은 평점을 받았던 느타리버섯 3%와 6% 첨가 고추장과 표고버섯 3% 첨가 고추장이 높게 평가되었다.

감사의 글

본 연구는 2001년도 대신농촌문화재단 연구비에 의해 수행된 연구결과이며, 연구비 지원에 감사 드립니다.

참고문헌

- Breene, W. M. (1990) Nutritional and medicinal value of specialty mushrooms. *J. Food Prot.* **53**, 883-894.
- Kim, G. H. and Han, H. K. (1998) The effect of Mushroom extracts on carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **27**, 326-332.
- Jung, I. C. and Park, K. S. (1996) Antioxidative effect of fruit body and mycelial extracts of *Pleurotus ostreatus* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 464-469.
- Jung, I. C. and Lee, J. S. (1999) Antioxidative effect of Mycelium-free culture broth extracts of *Pleurotus ostreatus*. *J. Korean Soc. Hyg. Sci.* **5**, 19-24.
- Lee, B. W. and Park, K. M. (1998) Anti-tumor activity of protein-bound polysaccharides extracted from mycelia of *Lentinus edodes* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 665-671.
- Takehara M. (1981) Antiviral effect of virus-like particles from *Lentinus edodes* (*Shiitake*) on Ehrlich ascites carcinoma in mice. *Arch. Virol.* **68**, 297-303.
- Chihara, G. (1985) Immune modulation agents and their mechanism (*Lentinan*, a T-cell oriented immunopotentiator). *NY Basel* **19**, 409-436.
- National Miso Technical Federation (1968) Standard Miso analysis, Pyung Chang Dang, Tokyo, Japan, pp. 1-34.
- Ministry of Agriculture and Forestry (1999) Standard Collection of Traditional Food, Seoul, Korea pp. 90-97.
- SAS Institute (1992) SAS User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA.
- Kim, D. H. and Lee, J. S. (2001) Effect of condiments on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **33**, 353-360.
- Shin, D. H. Kim, D. H. Choi, U., Lim, M. S. and An, E. Y. (1997) Physicochemical characteristics of traditional *kochujang* prepared with various raw materials (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 907-912.
- Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, D. K. and Lim, M. S. (1996) Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang* (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 157-161.
- Kim, Y. S., Kwon, D. J., Koo, M. S., Oh, H. I. and Kang, T. S. (1993) Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **25**, 502-509.
- Shin, H. J., Shin, D. H., Kwak, Y. S., Choo, J. J. and Ryu, C. H. (1999) Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng *kochujang*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **28**, 766-772.
- Choi, J. Y., Lee, T. S., Park, S. O. and Noh, B. S. (1997) Changes of volatile flavor compounds in traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 745-751.
- Joo, J. J. and Shin, H. J. (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.
- Kim, Y. S., Shin, D. B., Koo, M. S. and Oh, H. I. (1994) Changes in nitrogen compounds of traditional during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 389-392.
- Shin, D. B., Pack, W. M., Lee, O. S., Koo, M. S. and Chung, K. S. (1994) Effect of storage temperature on the physicochemical characteristics in *kochujang* (red pepper soybean paste) (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 300-304.
- Kim, Y. S., Cha, J., Jung, S. W., Park, E. J. and Kim, J. O. (1994) Changes of physicochemical characteristics and development of new quality indices for industry-produced *koji kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 453-458.
- Oh, H. I. and Park, J. M. (1997) 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.

Quality of Traditional *Kochujang* Supplemented with Mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes*)

Mi-Ran Ahn, Do-Youn Jeong, Sun-Pyo Hong, Geun-Seoup Song and Young-Soo Kim* (Division of Biotechnology, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Research Institute of Bioindustry; ¹Department of Food Engineering, Iksan National College, Iksan 570-752)

Abstract: The traditional *kochujang* supplemented with mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes*) was prepared, and changes in quality characteristics during fermentation at ambient temperature were investigated. The moisture content of *kochujang* increased by addition of mushroom. The titratable acidity of mushroom-added *kochujang* was gradually increased during fermentation. Ethanol contents of mushroom-added *kochujang* decreased with the addition of oyster mushroom, but increased with the addition of oak mushroom. The amino-nitrogen contents increased gradually during fermentation, resulting in significantly higher contents of 9% mushroom-added *kochujang* than others. The a value of *kochujang* decreased greatly during fermentation, but L, a and b values showed significantly higher than the control. The growth of bacteria in *kochujang* was delayed by the addition of mushrooms. Bacterial and yeast counts at the end of fermentation were not influenced by the addition of mushrooms. Sensory evaluation test revealed that color and flavour of *kochujang* were improved by the addition of mushrooms, and higher score was obtained from the addition of oyster mushroom compared to oak mushroom.

Key words: *Kochujang*, *Pleurotus ostreatus*, *Lentinus edodes*, quality

*Corresponding author