

식물 정유를 첨가한 고추장의 관능특성

서지은 · 한혜경 · 정미숙¹ · 김진희^{1*}

덕성여자대학교 식물자원연구소, ¹덕성여자대학교 식품영양학과

Sensory Characteristics of Traditional *Kochujang* Containing Essential Oils

Jieun Seo, Hye Kyoung Han, Mi-Sook Chung¹ and Gun-Hee Kim^{1*}

Plant Resources Research Institute, Duksung Women's University

¹Department of Food and Nutrition, Duksung Women's University

Abstract

The aim of this study was to identify essential oils (EOs) and their concentrations that improved the sensory characteristics of *Kochujang* by analyzing the effect of the essential oil on the sensory characteristics of *Kochujang*. EOs from *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum morifolium*, *Zanthoxylum piperitum* and *Zanthoxylum schnifolium*, which have an outstanding flavor, were added to *Kochujang* and the resulting products were subjected to sensory evaluation as a function of storage period. The change in the color of *Kochujang* by the addition of these EOs from *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum morifolium*, *Zanthoxylum piperitum* and *Zanthoxylum schnifolium* was not observed. *Kochujang*'s characteristic flavor was decreased by an increase in the concentration of EOs; however, no significant difference was observed when 0.0005% EOs were added relative to the none-additive groups ($p < 0.05$). EOs addition did not affect the hot taste of *Kochujang* and as the additive quantity increased *Kochujang*'s characteristic taste significantly decreased ($p < 0.05$). After a storage period of 12 weeks, the overall preference of *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum morifolium*, and *Zanthoxylum piperitum* was same as the none-additive groups ($p < 0.05$). Therefore, it is suggested that EOs from *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum morifolium*, and *Zanthoxylum piperitum* can be applied as additives to improve the characteristic taste and flavor of *Kochujang* and the recommended concentration level is 0.0005%.

Key words: *Kochujang*, *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum morifolium*, *Zanthoxylum piperitum*, *Zanthoxylum schnifolium*

1. 서론

고추장은 우리나라 전통 발효식품의 하나로 매운맛, 단맛, 구수한 맛, 짠맛뿐만 아니라 숙성기간 동안 생육하는 젖산균 및 효모의 작용에 의해 생성된 알코올과 유기산이 함께 조화를 이루어 독특하고 고유한 맛을 낸다. 고추장의 매운맛은 capsaicin(trans-8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide)에 의하며, 발효되는 동안 전분이 분해되어 단맛을 내고, 단백질 분해로 생성된 아미노산에 의하여 구수한 맛이 나며, 제조할 때 첨가한 소금에 의하여 짠맛이 나는 기호성이 뛰어난 조미식품이다(Lee EY와 Park GS

2009, Chae IS 등 2008, Lim SI 등 2006).

고추장은 2007년을 기준으로 연간 188,705톤이 제품으로 생산되고 있으며, 국민 다소비 식품순위 20위를 차지하고 있으며, 농림수산식품부에서는 고추장의 생산시스템을 현대화 및 표준화하여 2009년에 CODEX 규격으로 등록하여 세계 시장 진입을 확대할 수 있는 발판을 마련하고 있다(김행란 2009, 신동화와 정도연 2009).

전통고추장을 저장하는 동안 가스 발생으로 부피가 팽창되어 저장 및 유통에 어려움이 따르고 제품의 품질이 손상되고 있다. 이러한 이유는 주로 내삼투압성이 있고 가스를 생성하는 특성을 지닌 *Saccharomyces cerevisiae* 및 *Zygosaccharomyces rouxii* 등에 의한 것으로 알려져 있다(Jung YC 등 1996).

고추장의 저장성을 향상시키고 품질을 개선하기 위하여 여겨자 및 고추냉이와 같은 천연첨가물 첨가(Shin DH

*Corresponding author: Gun-Hee Kim, Department of Food and Nutrition, Duksung Women's University
Tel: 02-901-8496
Fax: 02-901-8372
E-mail: ghkim@duksung.ac.kr

등 2000, Jeong DY 등 2001, Oh JY 등 2002), 마늘과 양파 첨가(Kim DH 2001, Kim DH와 Lee JS 2001), 알콜, 마늘, K-sorbate, chitosan 및 겨자 첨가(Kim DH와 Kwon YM 2001, Kim DH 등 2002, Kim DH와 Yang SE 2004), 키위 첨가(Kim YS와 Song GS 2002), 구기자 첨가(Kim DH 등 2003), 누에 동충하초 첨가(Bang HY 등 2004), 동충하초 첨가(Kwon DH 2004), 배즙 첨가(Yoo MY 등 2005) 양고추냉이 첨가(Oh JY 등 2005) 등의 연구가 수행되어 있다.

국화과(Compositae)의 다년생 초본인 감국(*Chrysanthemum indicum*)과 국화(*Chrysanthemum morifolium*)의 꽃은 독특하고 좋은 향기를 지니고 있어, 예로부터 차로 음용되어 왔다(Yu JS 등 2008). 운향과(Rutaceae)에 속하는 다년생 식물인 초피(*Zanthoxylum piperitum*)와 산초(*Zanthoxylum schinifolium*)는 우리나라 중부 이남에서 자라며 독특한 향기를 지니고 있어 향신료로도 이용된다. 초피 정유의 고유한 향은 β -myrcene, octanal, limonene, linalool, citronellal, geraniol 및 geranyl acetate 등에 의하며 초피 정유의 향기는 감귤류와 유사한 향을 지니고 있어, 20대 여성들이 '보통' 정도의 선호도를 나타내며(Chung MS 2005), 정유의 저장기간이 증가할수록 감귤류와 유사한 향기성분의 감소가 뚜렷하게 나타났다(Chung MS 2006)고 보고되었다. 또한 초피 정유의 DPPH radical 소거능 및 *Helicobacter pylori*, *Porphyromonas gingivalis* 및 *Actinobacillus actinomycetemcomitans* 등에 대한 항균활성이 보고되어 있다(Cho EJ 등 2003, Lee JS 2005).

방향성 식물에서 추출한 향기성분인 정유(essential oils)는 isoprene을 기본 단위로 하는 테르펜 화합물로 주로 이루어져 있으며, 이 화합물은 미생물의 세포막을 파괴하여 생장을 억제하는 특성을 지니고 있어 식품의 천연 보존제로 알려져 있다(Draughon FA 2004).

식물의 향기성분인 정유가 천연항균제 및 천연보존제로서의 가능성이 제시되고 있는 연구를 살펴보면 다음과 같다. Horseradish 정유를 이용하여 pre-cooked roast beef의 저장 수명 연장(Delaquis PJ 등 1999), 과일 저장수명 연장(Lanciotti R 등 2004), fresh-cut 과일과 채소의 안전성 향상 및 향기 개선(Ayala-Zavala JF 등 2009), 오레가노 정유를 이용한 신선한 황새치의 저장수명 연장(Giatrikou V 등 2008), allspice, cinnamon 및 clove bud 정유를 혼합하여 만든 식품필름을 사용한 미생물 증식 억제(Du WX 등 2009)에 관한 연구가 이루어져 있다.

그러나 우리나라 전통 발효식품인 고추장의 품질특성을 개선하고 저장수명을 연장하기 위하여 식물의 향기성분인 정유를 사용한 연구는 전무하다. 본 연구에서는 정유의 향기가 고추장에 미치는 관능적 특성을 분석하여 고추장의 맛, 향기 등의 품질특성을 개선하는데 활용할 수 있는 정유와 그 농도를 선정하고자 한다. 이를 위하여 향

기가 우수한 감국, 국화, 초피 및 산초 정유를 고추장에 첨가하여 저장기간에 따른 관능검사를 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시료

감국(*Chrysanthemum indicum*)은 강원도 인제군에서 2009년 10월에 채집하였으며, 무농약 재배한 국화(*Chrysanthemum morifolium*)는 2009년 4월에 경기도 고양시 화훼단지에서 구입하였다. 초피(*Zanthoxylum piperitum*)와 산초(*Zanthoxylum schinifolium*)는 2009년 10월에 경상남도 산청군에서 구입하였다. 고추장은 좋은마을(전라북도 장수군 번암면 유정리)에서 보존료를 첨가하지 않음을 확인하고 제조 당일의 제품을 구입하였으며, 구입 후 바로 실험실에서 정유를 혼합하여 저장하면서 숙성시켰다.

2. 정유의 추출

감국은 꽃받침이 붙은 상태로, 국화는 꽃받침을 제거하고 꽃잎만 따로 분리하여 통풍이 잘되는 조건에서 자연 건조하여 정유 추출에 이용하였다. 산초는 열매를, 초피는 과피와 열매를 혼합하여 분쇄기(HMC-400T, Hanil Electronics, Seoul, Korea)에서 30초간 분쇄하여 정유 추출에 사용하였다. 각 시료는 clavenger-type apparatus(Hanil Labtech Ltd, Incheon, Korea)로 2시간 동안 수증기 증류하여 정유를 얻었다. 정유의 추출률은 감국 0.16%(w/w), 국화 0.01%, 초피 0.42% 및 산초 0.04%이었다.

3. 고추장에 정유 첨가

고추장의 맛, 향기 등의 품질특성을 개선하기 위하여 사용할 수 있는 정유의 종류 및 그 농도를 선정하기 위하여, 고추장에 감국, 국화, 초피 및 산초 정유를 각각 0.005%, 0.001% 및 0.0005% 농도로 첨가하였다. 정유가 고추장과 잘 혼합되도록 10분간 휘저으면서 균질하게 하였다. 정유가 첨가된 고추장은 투명한 vial(2.7×5.7 cm, 30 mL)에 담고 테프론 inner seal이 내장된 뚜껑으로 밀봉한 뒤 25℃ incubator(JISICO, J-IBO3, 서울)에서 12주간 저장하면서 관능검사를 실시하였다.

4. 관능검사

고추장에 감국, 국화, 초피 및 산초 정유를 각각 첨가하여 25℃에서 12주간 저장하면서 저장 0일, 4주, 8주 및 12주에 패널 10명을 대상으로 관능검사를 수행하였으며, 관능검사자는 식품영양학을 공부하는 대학원생 및 연구원으로 평균 연령 30세의 여성으로 구성하였다. 평가는 9점 척도법을 이용하였으며, 고추장의 색, 냄새(고추장 고유의 향, 정유 향) 그리고 맛(매운맛, 고추장 고유의

의 맛, 정유 맛)은 ‘대단히 약하다(1점)’, ‘보통이다(5점)’, ‘대단히 강하다(9점)’로 평가하였다. 전체적인 선호도는 ‘대단히 나쁘다(1점)’, ‘보통이다(5점)’, ‘대단히 좋다(9점)’로 분석하였다.

5. 통계 처리

관능검사 결과는 SPSS 17.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 ANOVA처리를 하였으며 시료 간의 유의차는 Duncan's multiple range test로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 정유 첨가에 의한 고추장 색의 변화

정유의 향기가 고추장에 미치는 관능적 특성을 분석하여 고추장의 맛, 향기 등의 품질특성을 개선하는데 활용할 수 있는 정유와 그 농도를 선정하고자, 향기가 우수한 감국, 국화, 초피 및 산초 정유를 고추장에 첨가하여 4주 간격으로 관능검사를 실시하였다.

감국 정유가 첨가된 고추장의 관능특성(Table 1) 가운데, 고추장 색의 강도는 0.001% 첨가군에서 저장 0일보다 저장 8주에 유의적으로 낮아졌다. 그러나 국화, 초피 및 산초 정유를 첨가한 고추장의 색은 정유 첨가 유무 및 저장기간에 따른 유의적인 변화가 나타나지 않았다(Table 2~4).

고추장 품질개선을 위하여 정유를 첨가한 연구가 전무하여 정유 첨가에 따른 고추장 관능특성을 비교 고찰하

Table 1. Sensory characteristics of *Kochujang* containing essential oil of *Chrysanthemum indicum*

	Essential oil (%, w/w)	Storage weeks			
		0	4	8	12
Color	0	7.20±1.69	6.70±1.25	6.40±1.26	6.50±1.18
	0.0005	7.10±1.45	6.50±1.35	5.90±0.99	6.30±1.25
	0.001	7.00±1.49 ^B	6.70±1.34 ^{AB}	5.70±1.16 ^A	6.50±0.9 ^{AB2)}
	0.005	6.60±1.78	6.20±1.55	5.60±1.07	6.30±1.06
Smell of <i>Kochujang</i>	0	7.70±1.16 ^{b1)}	7.50±1.78 ^b	6.70±1.34 ^b	7.4±1.17 ^b
	0.0005	7.00±1.33 ^{bb}	6.30±1.25 ^{abAB}	5.10±1.73 ^{aA}	6.70±1.34 ^{bB}
	0.001	6.50±1.18 ^{abc}	5.90±1.10 ^{abc}	4.50±0.85 ^{aA}	5.10±1.20 ^{aAB}
	0.005	5.20±2.53 ^a	5.00±1.49 ^a	4.30±0.95 ^a	4.10±1.29 ^a
Aroma of herb	0	2.20±1.55 ^a	1.70±0.95 ^a	2.40±2.12 ^a	1.60±0.97 ^a
	0.0005	3.00±1.63 ^{ab}	2.90±1.66 ^{ab}	2.80±2.10 ^{ab}	2.80±1.48 ^{ab}
	0.001	4.70±1.83 ^{bc}	4.20±2.15 ^b	4.70±2.7 ^{bc}	4.20±1.99 ^{bc}
	0.005	5.40±2.76 ^c	6.00±2.05 ^c	5.80±2.25 ^c	5.30±2.31 ^c
Hot taste	0	5.50±2.17	5.60±1.58	5.70±2.06	5.80±0.92
	0.0005	5.50±2.07	5.80±1.62	5.60±1.78	5.10±1.45
	0.001	6.10±1.52	5.50±1.18	5.60±1.71	5.30±1.77
	0.005	5.67±1.66	6.00±1.76	5.30±1.77	4.90±1.66
Taste of <i>Kochujang</i>	0	6.00±1.89	5.70±1.57	6.30±1.64 ^b	7.20±0.92 ^b
	0.0005	6.30±1.57	6.00±1.94	5.60±1.65 ^{ab}	5.70±1.06 ^b
	0.001	6.20±1.32	6.00±1.41	5.10±1.73 ^{ab}	5.50±1.78 ^b
	0.005	5.10±2.38	4.60±1.35	4.30±1.34 ^a	4.80±2.15 ^a
Taste of herb	0	2.20±1.62 ^a	1.80±1.03 ^a	2.70±1.77 ^a	1.70±1.06 ^a
	0.0005	3.40±1.35 ^a	3.60±1.71 ^b	3.00±1.76 ^a	2.80±1.69 ^{ab}
	0.001	4.80±0.92 ^b	5.00±1.89 ^c	4.40±2.67 ^{ab}	3.90±1.66 ^b
	0.005	5.80±1.69 ^b	6.80±1.40 ^d	5.60±2.50 ^b	5.70±2.45 ^c
Overall acceptance	0	6.80±1.03 ^b	6.30±1.49	5.90±1.20 ^b	7.00±0.94 ^c
	0.0005	6.40±1.26 ^b	5.60±1.17	5.40±1.17 ^b	5.90±1.45 ^{bc}
	0.001	6.40±0.84 ^{bb}	4.80±1.23 ^A	5.10±1.10 ^{abA}	5.60±1.26 ^{bAB}
	0.005	5.20±1.14 ^a	4.80±2.04	4.10±0.99 ^a	4.30±1.34 ^a

^{1)a-c} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same column are significantly different(p<0.05).

^{2)A-C} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same row are significantly different(p<0.05).

Table 2. Sensory characteristics of *Kochujang* containing essential oil of *Chrysanthemum morifolium*

	Essential oil (%, w/w)	Storage weeks			
		0	4	8	12
Color	0	7.20±1.69	6.70±1.25	6.40±1.26	6.50±1.18
	0.0005	6.90±1.45	6.30±1.49	6.20±1.14	6.40±1.07
	0.001	6.50±1.65	6.50±1.27	6.20±1.14	6.40±1.07
	0.005	6.20±1.69	6.10±1.45	5.40±0.97	4.30±1.77
Smell of <i>Kochujang</i>	0	7.70±1.16 ^{c1)}	7.50±1.78 ^b	6.70±1.34 ^b	7.4±1.17 ^b
	0.0005	6.90±1.29 ^{bcB}	6.50±1.27 ^{abAB}	5.40±1.58 ^{abA}	6.70±1.34 ^{abAB}
	0.001	6.10±1.52 ^{ab}	6.30±1.25 ^{ab}	5.30±2.06 ^{ab}	6.20±1.69 ^{ab}
	0.005	4.90±2.28 ^a	4.90±0.88 ^a	5.50±2.32 ^a	5.30±1.16 ^a
Aroma of herb	0	2.20±1.55 ^a	1.70±0.95 ^a	2.40±2.12	1.60±0.97 ^a
	0.0005	3.60±2.17 ^{ab}	3.50±1.84 ^b	3.20±2.20	2.60±1.26 ^a
	0.001	4.60±1.35 ^{bc}	4.10±2.18 ^{bc}	3.90±2.73	3.10±1.85 ^{ab}
	0.005	5.40±2.46 ^c	5.10±1.66 ^c	4.90±2.18	5.70±2.16 ^b
Hot taste	0	5.50±2.17	5.60±1.58	5.70±2.06	5.80±0.92
	0.0005	6.00±1.33	5.90±1.52	5.40±1.96	6.00±1.49
	0.001	5.80±1.55	5.40±1.43	5.40±1.65	5.20±1.69
	0.005	6.50±2.12	5.40±1.51	7.00±1.56	6.20±1.81
Taste of <i>Kochujang</i>	0	6.00±1.89	5.70±1.57	6.30±1.64 ^b	7.20±0.92 ^b
	0.0005	6.60±1.17 ^{B2)}	6.20±1.55 ^{AB}	4.90±1.45 ^{aA}	6.20±1.32 ^{abAB}
	0.001	6.20±1.48	5.90±1.37	4.70±1.42 ^a	5.50±1.84 ^a
	0.005	5.40±2.12	4.60±1.51	5.10±2.18 ^a	5.10±1.85 ^a
Taste of herb	0	2.20±1.62 ^a	1.80±1.03 ^a	2.70±1.77 ^a	1.70±1.06 ^a
	0.0005	3.60±1.90 ^{ab}	4.00±2.16 ^b	3.40±1.58 ^{ab}	2.90±1.45 ^{ab}
	0.001	4.20±1.87 ^b	4.00±1.41 ^b	4.00±2.40 ^{ab}	3.70±1.89 ^{bc}
	0.005	6.50±1.90 ^c	6.30±1.64 ^c	5.60±1.90 ^b	6.50±1.51 ^c
Overall acceptance	0	6.80±1.03	6.30±1.49 ^b	5.90±1.20 ^c	7.00±0.94 ^b
	0.0005	6.00±1.33	5.50±1.18 ^{ab}	5.30±0.95 ^{bc}	6.00±1.41 ^b
	0.001	6.30±1.34 ^B	5.50±1.51 ^{abAB}	4.80±1.14 ^{abB}	5.80±1.40 ^{bAB}
	0.005	4.50±1.96	4.10±1.52 ^a	3.80±0.79 ^a	4.50±1.51 ^a

^{1)a-c} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same column are significantly different(p<0.05).

^{2)A-B} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same row are significantly different(p<0.05).

는 것은 어려우므로 본 실험 결과와 천연물질을 첨가한 고추장과 비교 고찰하고자 한다. 본 연구에서는 전통고추장에 식물에서 추출한 정유를 첨가하였을 때, 감국 정유 0.001% 첨가군의 저장 8주에서 고추장 색 강도의 유의적 감소를 제외하고는 정유 첨가 및 저장기간이 고추장 색에 영향을 미치지 않았다. 본 실험에서 나타난 고추장 색 강도의 저하 원인을 규명하기 어려우나 본 실험 결과와 유사하게 고추장 색도 저하를 보고한 연구를 살펴보면 다음과 같다. 전통고추장에 사과즙을 첨가하였을 때 외관의 색은 저장 90일이 지남에 따라 열어졌고(Lee EY와 Park GS 2009), 동충하초의 첨가로 고추장의 색도가 저하되었으며(Bang HY 등 2004), 감귤 농축액 6%를 첨가하였을 때 고추장의 색이 밝아졌다(Chae IS 등 2008)

고 보고되었다.

2. 정유 첨가에 의한 고추장 향의 변화

고추장에 정유를 첨가하였을 때, 감국, 국화, 초피 및 산초 정유 모두에서 정유 첨가량이 증가할수록 고추장 고유의 향이 감소하였고, 저장 12주 후 감국과 초피정유의 0.0005% 첨가군보다 0.005% 첨가군에서 고추장 고유의 향이 유의적으로 낮게 평가되었다(p<0.05). 또한 정유 첨가 시 저장 12주 산초정유를 제외한 0.0005% 정유첨가군은 무첨가군의 고추장 고유의 향과 유의적 차이를 보이지 않았다.

저장기간에 따른 변화를 살펴보면, 저장 8주의 감국 및 국화 정유 0.0005% 첨가군에서 고추장 고유의 향이 저장

Table 3. Sensory characteristics of *Kochujang* containing essential oil of *Zanthoxylum piperitum*

	Essential oil (%, w/w)	Storage weeks			
		0	4	8	12
Color	0	7.20±1.69	6.70±1.25	6.40±1.26	6.50±1.18
	0.0005	6.80±1.48	6.10±1.52	6.20±1.14	6.30±1.25
	0.001	6.50±1.65	6.50±1.18	5.70±1.25	6.20±1.48
	0.005	6.80±1.48	6.20±1.32	5.80±1.32	6.30±1.25
Smell of <i>Kochujang</i>	0	7.70±1.16 ^{c1)}	7.50±1.78 ^b	6.70±1.34 ^b	7.4±1.17 ^b
	0.0005	6.70±1.64 ^{bc}	6.60±1.51 ^b	5.90±1.20 ^{ab}	6.40±2.07 ^b
	0.001	6.00±2.00 ^b	6.40±1.07 ^b	5.10±1.97 ^a	6.00±1.76 ^{ab}
	0.005	4.10±1.45 ^a	4.60±2.07 ^a	4.50±1.96 ^a	4.80±1.55 ^a
Aroma of herb	0	2.20±1.55 ^a	1.70±0.95 ^a	2.40±2.12 ^a	1.60±0.97 ^a
	0.0005	3.20±1.81 ^{ab}	2.40±1.35 ^a	3.10±1.37 ^a	3.40±2.01 ^b
	0.001	4.30±2.11 ^b	4.10±2.02 ^b	3.80±1.48 ^a	4.80±1.55 ^{bc}
	0.005	7.50±1.08 ^{cB2)}	6.70±1.77 ^{AB}	6.00±2.11 ^{bAB}	5.30±1.95 ^{cA}
Hot taste	0	5.50±2.17	5.60±1.58	5.70±2.06	5.80±0.92 ^{ab}
	0.0005	5.50±2.46	6.30±1.49	5.50±2.01	6.00±1.25 ^b
	0.001	5.50±2.01	5.60±1.43	5.40±1.78	5.00±1.33 ^{ab}
	0.005	4.90±2.08	5.30±1.70	5.40±1.71	4.70±1.57 ^a
Taste of <i>Kochujang</i>	0	6.00±1.89	5.70±1.57 ^b	6.30±1.64 ^b	7.20±0.92 ^c
	0.0005	6.10±2.02	6.10±1.20 ^b	6.10±1.29 ^{ab}	6.40±1.17 ^{bc}
	0.001	6.10±1.52	5.30±1.49 ^b	5.80±1.81 ^{ab}	5.50±1.51 ^{ab}
	0.005	5.10±2.42	3.60±0.70 ^a	4.60±1.78 ^a	4.50±1.51 ^a
Taste of herb	0	2.20±1.62 ^a	1.80±1.03 ^a	2.70±1.77 ^a	1.70±1.06 ^a
	0.0005	3.00±1.63 ^a	3.40±1.58 ^b	2.80±1.62 ^a	2.50±1.65 ^a
	0.001	4.90±1.91 ^b	4.20±1.48 ^b	3.30±1.34 ^a	4.30±1.83 ^b
	0.005	7.70±0.82 ^{cB}	7.00±1.41 ^{cAB}	6.10±1.52 ^{bA}	6.50±1.35 ^{cAB}
Overall acceptance	0	6.80±1.03 ^b	6.30±1.49 ^c	5.90±1.20 ^b	7.00±0.94 ^a
	0.0005	6.40±1.26 ^{ab}	5.50±0.85 ^{bc}	5.70±1.16 ^b	6.10±0.99 ^a
	0.001	5.90±1.52 ^{ab}	4.80±0.92 ^{ab}	5.60±1.35 ^b	5.00±0.82 ^b
	0.005	5.10±1.97 ^a	4.00±1.33 ^a	4.40±1.17 ^a	4.00±0.94 ^c

^{1)a-c} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same column are significantly different(p<0.05).

^{2)A-B} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same row are significantly different(p<0.05).

0일보다 유의적인 감소를 보였다(p<0.05). 또한 산초 정유 0.0005% 첨가군에서 저장 12주의 고추장 고유의 향이 저장 0일에 비하여 유의적으로 낮게 평가되었다(p<0.05).

정유 첨가 고추장에서 감지되는 정유의 향은 정유의 첨가농도가 증가할수록 강하였으며, 감국과 초피정유에서는 모든 기간에, 국화는 저장 8주를 제외한 기간에서, 산초는 저장 0일에만 0.0005% 첨가군보다 0.005% 첨가군에서 정유 향이 유의적으로 높게 나타났(p<0.05). 초피정유 첨가군을 제외한 감국, 국화 및 산초 정유 첨가군에서는 저장 12주에 정유 무첨가군과 0.0005% 첨가군의 고추장에서 감지되는 정유 향의 강도가 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 고추장을 제조한 후 6개월 이상 숙성시켜 섭취하는 것을 감안하면, 고추장을 제조할

때 0.0005% 정유를 첨가하면 섭취할 시기에는 첨가한 정유의 향에 따른 영향이 나타나지 않을 것으로 판단된다. Lee EY와 Park GS(2009)는 전통고추장에 사과즙을 첨가하였을 때, 고추장의 매운 향은 저장 0일에 비하여 감소하였으며, Kim DH와 Yang SE(2004)는 겨자를 첨가하였을 때는 고추장 향이 바람직하지 않게 평가되었다고 보고하였다.

3. 정유 첨가에 의한 고추장 맛의 변화

고추장의 매운맛은 감국, 국화 및 산초 정유 첨가군과 저장 12주를 제외한 초피정유첨가군에서 정유 첨가 유무 및 저장기간에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다(p<0.05). 저장 12주 후 초피정유에서 0.0005% 첨가군보

Table 4. Sensory characteristics of *Kochujang* containing essential oil of *Zanthoxylum schinifolium*

	Essential oil (%, w/w)	Storage weeks			
		0	4	8	12
Color	0	7.20±1.69	6.70±1.25	6.40±1.26	6.50±1.18
	0.0005	6.90±1.52	6.50±1.08	6.20±1.14	5.90±1.45
	0.001	6.60±1.65	6.20±1.14	6.10±0.88	6.00±1.15
	0.005	6.40±1.84	6.20±1.55	5.50±0.97	4.60±1.43
Smell of <i>Kochujang</i>	0	7.70±1.16b ¹⁾	7.50±1.78 ^b	6.70±1.34 ^b	7.4 ±1.17 ^b
	0.0005	7.20±1.48ab ^B	6.20±1.69 ^{abB}	5.60±1.78 ^{abAB}	4.40±2.07 ^{aA}
	0.001	7.00±1.41ab ^B	6.40±1.35 ^{abAB}	5.50±2.22 ^{abAB}	4.80±1.93 ^{aA}
	0.005	5.30±1.70a	5.40±1.35 ^a	5.40±2.37 ^a	4.70±2.06 ^a
Aroma of herb	0	2.20±1.55a	1.70 ±0.95 ^a	2.40 ±2.12	1.60 ±0.97 ^a
	0.0005	3.30±2.06ab	3.40±2.12 ^b	3.40±2.41	2.60±1.58 ^{ab}
	0.001	4.50±1.90bc	4.40±1.71 ^b	3.80±2.94	3.70±1.89 ^b
	0.005	4.60±2.63c	5.10±2.18 ^b	4.80±2.94	5.40±2.27 ^b
Hot taste	0	5.50 ±2.17	5.60 ±1.58	5.70 ±2.06	5.80 ±0.92
	0.0005	6.10±1.29	5.70±1.34	5.70±1.64	5.10±1.60
	0.001	5.80±1.23	5.50±1.18	5.70±1.77	5.40±1.78
	0.005	6.40 ±1.71	6.00±1.15	7.20±1.55	6.10±1.73
Taste of <i>Kochujang</i>	0	6.00 ±1.89	5.70 ±1.57 ^b	6.30 ±1.64 ^b	7.20 ±0.92 ^b
	0.0005	6.70±1.49 ^{B2)}	5.60±1.35 ^{bAB}	5.70±1.57 ^{abAB}	4.60±1.84 ^{aA}
	0.001	6.20±1.69	5.50±1.35 ^{ab}	5.50±1.51 ^{ab}	5.20±1.55 ^a
	0.005	5.40±1.78	5.50±1.18 ^a	5.40±2.17 ^a	4.00±1.83 ^a
Taste of herb	0	2.20 ±1.62 ^a	1.80 ±1.03 ^a	2.70 ±1.77 ^a	1.70 ±1.06 ^a
	0.0005	3.50±1.58 ^{ab}	3.60±2.32 ^b	3.60±1.65 ^{ab}	3.40±1.84 ^b
	0.001	4.50±1.72 ^{bc}	4.40±1.65 ^{bc}	3.70±2.21 ^{ab}	3.80±1.81 ^b
	0.005	6.50±1.35 ^c	5.20±1.62 ^c	5.10±1.97 ^b	4.40±2.07 ^b
Overall acceptance	0	6.80 ±1.03 ^b	6.30 ±1.49 ^b	5.90 ±1.20	7.00 ±0.94 ^b
	0.0005	6.50±0.97 ^{bB}	5.90±1.10 ^{bB}	5.90±1.10 ^B	4.50±2.01 ^{aA}
	0.001	6.10±0.99 ^{abB}	5.30±0.82 ^{abAB}	5.30±0.95 ^{AB}	4.80±1.03 ^{aA}
	0.005	4.10±1.37 ^a	5.20±1.93 ^a	4.50±1.90	4.10±1.85 ^a

^{1)a-c} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same column are significantly different(p<0.05).

^{2)A-B} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same row are significantly different(p<0.05).

다 0.005% 첨가군의 고추장 매운맛이 유의적으로 낮게 나타났다(p<0.05).

감국 및 국화 정유를 첨가하였을 때, 고추장 고유의 맛은 저장 0일과 4주에는 정유 농도에 따른 유의적 차이를 보이지 않았으나, 저장 8주와 12주에서는 고추장 고유의 맛이 감국정유의 0.005% 첨가군과 국화의 0.001%와 0.005% 첨가군에 비해 무첨가군에서 유의적으로 높게 평가되었다(p<0.05). 초피와 산초 정유의 첨가시에는 저장 0일의 고추장 고유의 맛은 정유 농도에 따른 유의차가 없었으나, 저장 4주부터는 고추장 고유의 맛이 무첨가군보다 정유 첨가 농도가 가장 높은 0.005% 첨가군에서 유의적으로 낮게 평가되었다(p<0.05).

저장기간에 따른 변화를 살펴보면, 산초 정유 0.0005%

첨가군은 저장기간이 증가할수록 고추장 고유의 맛이 감소되었으며 저장 0일보다 저장 12주에 유의적으로 감소되었다(p<0.05).

Lee EY와 Park GS(2009)는 전통고추장에 사과즙을 첨가하였을 때, 사과즙첨가량이 증가할수록 매운맛은 감소하였다고 보고하였다. 저식염 고추장에서는 알코올 첨가로 맛이 상승되었고(Kim DH와 Yang SE 2004), 마늘 4%를 첨가한 고추장의 맛이 양파 2%를 첨가한 고추장 보다 우수하였으며(Kim DH와 Lee JS 2001), 고추장에 구기자 3%를 첨가하였을 때 맛이 가장 좋게 평가되었다(Kim DH 등 2003)고 보고되어 있다.

고추장에서 감지되는 정유의 맛은 4종의 정유 첨가군 모두에서 정유 첨가 농도가 높을수록 강하게 평가되었다.

저장 0일에는 무첨가군에 비해 모든 정유첨가군에서 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 저장 12주에는 산초정유의 모든 첨가군에서 정유의 맛이 유의적으로 강하게 평가되었다($p < 0.05$).

4. 정유 첨가에 의한 고추장의 전체적인 선호도 변화

고추장의 전체적인 선호도는 정유 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타내어, 전반적으로 0.005% 첨가군의 선호도가 가장 낮았으며, 산초 정유 첨가군 저장 12주를 제외한 나머지 실험군에서는 무첨가군과 0.0005% 첨가군의 전체적인 선호도는 유의적인 차이가 없었다. 고추장 품질개선을 위하여 천연물질을 첨가한 보고에 의하면, 동충하초의 첨가로 고추장의 선호도가 낮아졌으며(Bang HY 등 2004), 배즙 6% 첨가군의 종합적인 기호도가 좋게 평가되었다(Yoo MY 등 2005)고 하였다. 또한 양고추냉이 0.6%를 첨가하여 고추장의 기호도가 상승되었고(Jeong DY 등 2001), 감귤 농축액 6%를 첨가하였을 때 전반적인 기호도가 높아졌다(Chae IS 등 2008)고 보고하였다. 또한 양고추냉이와 겨자분말을 첨가하였을 때 고추장의 기호성이 증가하였으며(Shin DH 등 2000), 키위 9% 첨가 고추장에서 종합적인 기호도가 가장 높았다(Kim YS 와 Song GS 2002)고 보고되었다.

정유 첨가 고추장의 전체적인 선호도를 비교하였을 때 (Table 5), 저장 0일에는 4종 정유 첨가군 모두 유의적인 차이가 없었으나, 저장 12주에는 산초 정유를 제외한 감국, 국화 및 초피 정유 첨가군은 무첨가군과 유의적으로 동일한 선호도를 보였다($p < 0.05$). 이러한 결과를 통하여, 고추장의 맛과 향의 품질개선을 위하여 감국, 국화 및 초피 정유를 사용할 수 있음을 확인하였다.

식물의 향기성분인 정유는 식물체에 극미량 함유되어 있으며 본 실험에 사용된 시료의 정유 추출률은 0.01~0.42%를 보였다. 정유 추출률이 이처럼 낮으나 정유에는 향기성분이 고도로 농축되어 있어 고추장에 첨가할 때 미량을 첨가한다. 또한 관능검사 결과, 고추장 고유의 맛과 향이 유지되는 고추장이 좋게 평가되었다. 따라서 고

추장에 0.0005% 정유를 첨가하여도 향기, 맛 및 전체적인 선호도에서 무첨가군과 차이가 없다는 것은 정유의 향미생물작용을 기대할 때 매우 의미있는 결과라고 판단된다.

IV. 결론

본 연구에서는 정유의 향기가 고추장에 미치는 관능적 특성을 분석하여 고추장의 맛, 향기 등의 품질특성을 개선하는데 활용할 수 있는 정유와 그 농도를 선정하고자 한다. 이를 위하여 향기가 우수한 감국, 국화, 초피 및 산초 정유를 고추장에 첨가하여 저장기간에 따른 관능검사를 실시하였다. 무첨가군에 비해 국화, 초피 및 산초 정유의 첨가에 의하여 고추장 색의 변화는 나타나지 않았다. 정유 첨가량이 증가할수록 고추장 고유의 향이 감소하였으며, 저장 8주 국화정유와 저장 12주 산초정유를 제외한 0.0005% 첨가군과 무첨가군에 차이를 보이지 않았다. 정유첨가량이 증가할수록 고추장에서 정유의 향이 강하게 감지되었으며 무첨가군보다 4종 정유의 0.005% 첨가군에서 각각의 정유 향이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 정유 첨가가 고추장의 매운맛에 영향을 미치지 않았으며, 첨가량이 증가할수록 고추장 고유의 맛은 감소하였으나 고추장에서 감지되는 정유의 맛은 높게 나타났다. 고추장의 전체적인 선호도는 정유 첨가량이 높을수록 낮아져서 0.005% 첨가군이 가장 낮게 평가되었고 저장 12주 산초정유를 제외한 0.0005% 첨가군과 무첨가군은 유의적인 차이가 없었다. 저장 0일에는 무첨가군과 정유첨가군의 전체적인 선호도에 차이가 없었으나 저장 12주에는 산초정유를 제외한 감국, 국화 및 초피 정유의 전체적인 선호도가 무첨가군과 같은 수준으로 나타났다($p < 0.05$). 이러한 결과를 통하여, 고추장의 맛, 향기 등의 품질특성을 개선하기 위하여 감국, 국화 및 초피 정유를 활용할 수 있으며, 그 농도는 0.0005%가 적절하다고 제안한다.

V. 감사의 글

본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원(No.108037-03-2-CG000)에 의해 이루어진 것이며, 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

김행란. 2009. 장류(고추장/된장/간장)의 산업화, 과학화, 글로벌화. 동아시아식생활학회. 2009년도 춘계학술대회. pp 149-150
 신동화, 정도연. 2009. 장류(고추장/된장/간장)의 산업화, 과학화, 글로벌화. 동아시아식생활학회. 2009년도 춘계학술대회. pp

Table 5. Comparison of overall acceptance of *Kochujang* containing essential oils

Essential oils	Storage weeks	
	0	12
Control	6.80±1.03	7.00±0.94 ^{b1)}
<i>Chrysanthemum indicum</i>	6.40±1.26	5.90±1.45 ^b
<i>Chrysanthemum morifolium</i>	6.00±1.33	6.00±1.41 ^b
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	6.40±1.26	6.10±0.99 ^b
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	6.50±0.97	4.50±2.01 ^a

^{1)a-b} Each values represents mean±SD; Values with the different in the same column are significantly different($p < 0.05$).

55-73

- Ayala-Zavala JF, González-Aguilar GA, Del-Toro-Sánchez L. 2009. Enhancing safety and aroma appealing of fresh-cut fruits and vegetables using the antimicrobial and aromatic power of essential oils. *J Food Sci* 74(7):84-91
- Bang HY, Park MH, Kim GH. 2004. Quality characteristics of *Kochujang* prepared with *Paecilomyces japonica* from silkworm. *Korean J Food Sci Technol* 36(1):44-49
- 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(6):626-632
- Cho EJ, Yokozawa T, Rhyu DY, Kim SC, Shibahara N, Park JC. 2003. Study on the inhibitory effects of Korean medicinal plants and their main compounds on the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. *Phytomedicine* 10:544-551
- Chung MS. 2005. Volatile compounds of *Zanthoxylum piperitum* A.P. DC.. *Food Sci Biotechnol* 14(4):529-532
- Chung MS. 2006. Compositional changes in essential oil of *Zanthoxylum piperitum* A.P. DC. during storage. *Korean J Food Culture* 21(4):433-438
- Delaquis PJ, Ward SM, Holley RA, Cliff MC, Mazza G. 1999. Microbiological, chemical and sensory properties of pre-cooked roast beef preserved with horseradish essential oil. *J Food Sci* 64(2):519-524
- Draughon FA. 2004. Use of botanicals as biopreservatives in foods. *Food Tech* 58:20-28
- Du W-X, Olsen CW, Avena-Bustillos RJ, Mchugh TH, Levin CE, Friedman M. 2009. Effects of allspice, cinnamon, and clove bud essential oils in edible apple films on physical properties and antimicrobial activities. *J Food Sci* 74(7):372-378
- Giatrkou V, Kykkidou S, Papavergou A, Kontominas MG, Savvaidis IN. 2008. Potential of oregano essential oil and MAP to extend the shelf life of fresh swordfish: A comparative study with ice storage. *J Food Sci* 73(4):167-173
- Jeong DY, Song MR, Shin DH. 2001. Prevention of swelling and quality improvement of sunchang traditional *Kochujang* by natural additives. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(4):605-610
- Jung YC, Choi WJ, Oh NS, Han MS. 1996. Distribution and physiological characteristics of yeasts in traditional and commercial *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 29:253-259
- Kim DH. 2001. Effect of Condiments on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional *Kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 33(2):264-270
- Kim DH, Ahn BY, Park BH. 2003. Effect of *Lycium chinense* fruit on the physicochemical properties of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 35(3):461-469
- Kim DH, Kwon YM. 2001. Effect of storage conditions on the microbiological and physicochemical characteristics of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 33(5):589-595
- Kim DH, Lee JS. 2001. Effect of condiments on the physicochemical characteristics of traditional *Kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 33(3):353-360
- Kim DH, Lee JS, Lee SB. 2002. Effect of storage conditions on the chemical characteristics of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 34(3):466-471
- Kim DH, Yang SE. 2004. Fermentation characteristics of low salted *Kochujang* prepared with sub-materials. *Korean J Food Sci Technol* 36(1):97-104
- Kim YS, Song GS. 2002. Characteristics of kiwifruit-added traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 34(6):1091-1097
- Kwon DH. 2004. Quality improvement of *Kochujang* using *Cordyceps* sp.. *Korean J Food Sci Technol* 36(1):81-85
- Lanciotti R, Gianotti A, Patrignani F, Bellelli N, Guerzoni ME, Gardini F. 2004. Use of natural aroma compounds to improve shelf-life and safety of minimally processed fruits. *Trends Food Sci Tech* 15:201-208
- Lee EY, Park GS. 2009. Quality characteristics of *Kochujang* with addition of apple juices. *Korean J Food Cookery Sci* 25(6):747-757
- Lee JS. 2005. Inhibition of pathogenic bacteria by acidic polysaccharide and essential oil from *Camellia sinensis*. Masters degree thesis. Duksung Women's University. pp 37-39
- Lim SI, Choi SY, Cho GH. 2006. Effects of functional ingredients addition on quality characteristics of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 38(6):779-784
- Oh JY, Kim YS, Shin DH. 2002. Changes in physicochemical characteristics of low-salted *Kochujang* with natural preservatives during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 34(5):835-841
- Oh JY, Kim YS, Shin DH. 2005. Changes in microorganisms and enzyme activities of low-salted *Kochujang* added with horseradish powder during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 37(3):463-467
- Shin DH, Ahn EY, Kim YS, Oh JY. 2000. Fermentation characteristics of *Kochujang* containing horseradish or mustard. *Korean J Food Sci Technol* 32(6):1350-1357
- Yoo MY, Jung KH, Yang JY. 2005. Quality characteristics of traditional *Kochujang* adding pear juices during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34(8):1226-1231
- Yu JS, Hwang IG, Woo KS, Chang YD, Lee CH, Jeong JH, Jeong HS. 2008. Physicochemical characteristics of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea according to different pan-firing times. *Korean J Food Sci Technol* 40(3):297-302

2010년 3월 12일 접수; 2010년 4월 5일 심사(수정); 2010년 4월 5일 채택