

산초(*Zanthoxylum schinifolium*) 추출물과 초피(*Zanthoxylum piperitum*) 정유의 콩치과메기 산패 억제 효과

조성희^{1*} · 권은혜¹ · 오승희² · 우미희³

¹대구가톨릭대학교 식품영양학과

²포항1대학 영양조리산업계열

³대구가톨릭대학교 약학과

Suppressive Effects of the Extract of *Zanthoxylum schinifolium* and Essential Oil from *Zanthoxylum piperitum* on Pacific Saury, *Coloabis saira* Kwamegi

Sung-Hee Cho^{1*}, Eun-Hye Kwon¹, Seung-Hee Oh², and Mi Hee Woo³

¹Dept. of Food Science and Nutrition, Catholic University of Daegu, Gyeongbuk 712-702, Korea

²Dept. of Nutrition and Culinary Art, Pohang 1 College, Gyeongbuk 791-711, Korea

³Dept. of Pharmacy, Catholic University of Daegu, Gyeongbuk 712-702, Korea

Abstract

The present study was conducted to investigate the effects of components obtained from *Zanthoxylum schinifolium* and *Zanthoxylum piperitum* on rancidity and quality of Kwamegi (semi-dried Pacific saury, *Coloabis saira*). Ethanol extract (ZS) of *Zanthoxylum schinifolium* leaves or the essential oil (ZP) obtained from pericarp of *Zanthoxylum piperitum* in 1 or 20% ethanol solution was sprayed to the Pacific saury before Kwamegi preparation at its final concentrations of 0.125~2 ppm in the Kwamegi. The prepared Kwamegi was vacuum packed with multi-layered film (polyethylene/polyamide/EVOH/polyethylene, thickness 80 μ m) and kept at -20°C until use. After opening the package Kwamegi was stored at 4°C for 1, 3 and 7 days during which rancidity tests and sensory evaluation were carried out. Acid, peroxide, and thiobarbituric acid (TBA) values increased with storage time but reduced significantly by the addition of ZS at the concentrations of ≥ 0.125 ppm and ZP ≥ 0.25 ppm. The effects of ZS and ZP were dose-dependent and more pronounced as storage time prolonged. The ZS and ZP also reduced dimethylamine and trimethylamine (TMA) contents which were increased with time, while they prevented the decrease of trimethylamine oxide. The ZS at the concentration of ≥ 0.25 ppm and the ZP at >0.5 ppm were needed to maintain TMA less than 4.5 mg/100 g for 3 day storage at 4°C. Sensory evaluation of the Kwamegi exhibited a slightly higher preference with the ZS and ZP treated ones at the level of 0.25~0.5 ppm. It is concluded that very low amounts of ZS and ZP are effective in suppression of rancidity of Kwamegi and could be utilized for its quality management.

Key words: *Zanthoxylum schinifolium*, *Zanthoxylum piperitum*, *Coloabis saira*, Kwamegi, POV, amines

서 론

과메기(Kwamegi)는 콩치(Pacific saury, *Cololabis saira*)의 반건조식품으로 포항을 중심으로 경북일대에서 동절기에 자연 건조시켜 생산해 온 전통 향토식품이다. 지역을 중심으로 판매되던 과메기는 2000년대 이후 지역 특산물로 부각되면서 그 소비량이 전국적으로 확대되어 최근에 크게 증가하고 있다. 그러나 자연 건조 시 -10~10°C의 온도에서 15일 이상이 필요하므로 일기의 변화에 따라 제품의 품질을 일정하게 유지하기 어려운 점이 있다. 특히 콩치에 다량 함유되어 있는 고도불포화지방은 영양적 우수성이 높은 반면

쉽게 산화, 부패되는 점이 있다. 품질의 균일화를 위하여 인공건조방법(1)이 개발되었고 살균을 목적으로 감마선 조사(2,3)가 시도되었으며 기능성 포장재(4,5)를 이용하는 방법들이 개발되었다. 과메기 생산이 현 단계에서 영세산업에서 이루어지는 것을 감안할 때 감마선 조사는 적용하기 어려운 점이 있다고 사료된다. 키토산에 비타민 C를 결합시킨 키토산-아스코베이트를 과메기 표면에 코팅처리한 후 40~60°C의 온도에서 감압 건조하는 과메기 제조법이 개발되었으며(6) 이 방법에 의하여 제조된 과메기 내의 지질산화물과 오염균수가 현저하게 감소하였음이 보고되었다(7). 지난 수년간의 연구를 통하여 식물에서 항산화능이 우수한 건강 기능

*Corresponding author. E-mail: shcho@cu.ac.kr
Phone: 82-53-850-3524, Fax: 82-53-850-3516

성분들이 많이 발굴되어 왔다. 이러한 성분들은 과메기와 같이 산패되기 쉬운 식품의 품질을 개선시키는 방법으로 그 효용성이 매우 높아 보이지만 실제의 효과가 별로 조사되지 않고 식품제조에서 이들의 활용도 높지 않은 편이다.

산초와 초피는 식품에 향신료로 사용되고 있는 식물로서 잎, 줄기, 뿌리 등 여러 부위의 추출물들이 매우 우수한 항산화능을 가지며 기능성 물질을 함유하고 있음이 동물실험을 통하여 본 연구자들의 전보(8-10)에서 보고된 바 있다. 대표적인 활성성분은 산초에서는 quercetin-3-O- β -D-galactopyranoside(hyperoside)으로 불포화지방산의 과산화를 억제하여 어류 특유의 비린내를 제거하는 효과가 있다고 알려져 있으며(11) 초피에서는 신미성분인 sanshool-I, II가 항균효과(12,13)를 가지고 있다고 알려졌다. 식품의 항산화제로 경제성이 높은 butylated hydroxytoluene(BHT) 및 butylated hydroxyanisole(BHA) 등과 같은 합성품이 인체에 대한 독성과 발암성이 알려지게 된 이후로 사용이 점점 기피되고 식품 보존에 천연 항산화제의 활용이 증대되는 상황에서 본 연구에서는 산초와 초피에 얻은 성분을 과메기 품질보존제로서 활용하는 가능성을 타진해 보고자 시도되었다.

재료 및 방법

산초 에탄올 추출물 및 초피 정유의 제조

과메기 제조 시 처리할 산초 에탄올 추출물 및 초피 정유는 다음과 같은 방법으로 준비하였다. 동아임장(경북 경산시 용성면 소재)에서 구입한 산초 잎은 동결 건조하였고, 초피 과피는 자연 건조한 열매로부터 분리하여 재료로 사용하였다. 동결 건조한 산초 잎 1.65 kg(신선물의 약 40%)을 80% 에탄올 15 L \times 4회 상온에서 추출하여 총 160 g의 산초 에탄올 추출물을 얻었다. 건조된 초피 과피 30 g을 1 L의 공통으로 갈아 맞춘 경질 유리 플라스크에 넣어 300 mL의 물을 가한 다음 정유정량기에서 130~150°C로 가열하면서 5시간 환류 냉각하여 약 0.8 g정도의 초피 정유를 얻었다. 이 과정을 반복하여 실험에 필요한 양의 초피 정유를 제조하였다.

과메기 제조

과메기 제조용 콩치로 길이가 20 \pm 2 cm의 신선한 것을 2007년 1월 포항시 죽전동 소재 덕장에서 구입하여 체장으로 2등분한 후(꼬리를 남긴 채) 깨끗한 바닷물로 1~2회 세척하고, 다시 수돗물로 1회 세척하여 염분을 제거하고 0~5°C에서 30분간 건조대에 걸쳐서 자연 탈수시켰다. 산초에탄올 추출물은 1% 에탄올 수용액에 62.5, 125, 250, 500 ppm의 농도로, 초피 정유는 20% 에탄올에 125, 250, 500, 1000 ppm의 농도로 용해시켜, 콩치 1 kg당 2 mL씩 분무하였다. 산초에탄올 추출물 및 초피 정유 처리된 과메기와 처리되지 않은 과메기를 모두 30~40°C에서 32~36시간 숙성시키고 -4~10°C에서 3~4일 동안 자연 건조시켜(수분함량이 약 30%) 전보(4,5)에서 개발한 다층필름 포장재(polyethylene/

polyamide/EVOH/polyethylene, 두께 80 μ m)로 진공 포장하여 실험 시까지 냉동 보관하였다.

산패도 측정 및 아민류 분석

진공포장 상태로 냉동 보관되었던 과메기를 개봉한 후 4°C에서 냉장 보관하면서 1일, 3일, 7일 경과 후 산가(14), peroxide value(POV)(15), thiobarbituric acid(TBA)(16) 값을 각각 측정하였다. 산패도 측정 조사할 때와 같은 조건의 과메기 시료에서 dimethylamine(DMA), trimethylamine(TMA) 및 trimethylamine oxide(TMAO)를 Kawabata 등(17)과 Hashimoto와 Okaichi(18)의 방법으로 측정하였다.

관능검사

Civille과 Szczesniak(19)의 방법에 따라 미리 훈련된 8명의 panel 요원을 대상으로 어류가공품에서 측정하는 항목인 외관, 맛, 향취, 냄새, 질감과 뒷맛 그리고 종합적인 평가를 실시하였다.

통계처리

모든 실험결과에 대한 통계처리는 각 실험 군별로 표준차가 있는가를 검증하기 위해 SAS(statistical analysis system, ver 8.1)를 사용하여 분산분석을 수행하였으며 분산분석(ANOVA)하고 군 간의 유의도는 Tukey's HSD test에 의해 분석하였다.

결 과

외관

산초 에탄올 추출물과 초피 정유를 과메기 제조 시에 분무하여 품질 보존 효과를 조사하고자 하였다. 산초 추출물을 1% 에탄올에 용해하여 62.5, 125, 250, 500 mg/L의 네 종류의 농도를 제조하여 각각 과메기 1 kg당 2 mL를 분무하였으므로 과메기 1 kg 당 함유된 산초 추출물의 양은 0.125, 0.25, 0.50, 1.0 ppm에 해당하였다. 초피 정유의 경우는 산초 추출물에 비하여 두 배의 양을 사용하였으므로 과메기 kg당 함량은 0.25, 0.50, 1.0, 2.0 ppm에 해당하였다. 이러한 조건에서 제조된 제품들은 무처리한 대조 제품과 외관상의 차이를 볼 수 없었다.

산가, 과산화물가 및 TBA가

산초 에탄올 추출물과 초피 정유로 처리하여 제조한 과메기의 진공포장을 개봉한 후 4°C에서 냉장 보관하면서 1일, 3일, 7일 경과한 후 산가, 과산화물가(POV; peroxide value), TBA(thiobarbituric acid)가를 측정한 결과가 Fig. 1과 2에 각각 나타나 있다. 산가, 과산화물가 및 TBA가는 모든 시료에서 포장 개봉 후 1일에서 7일로 길어질수록 13%에서 2.5배까지 증가하였다. 그러나 이러한 증가 경향은 산초 추출물을 처리한 경우 감소하였으며 산초 추출물 처리 농도가 증가함에 따라 대체로 농도 의존적으로 감소하였다. 무처리군(0

Fig. 1. Changes in acid values, POV, TBA values of Kwamegi treated with ethanol extract of *Zanthoxylyum schinifolium* (Sancho) at various levels during storage at 4°C after opening the vacuumed packages. 0(E) ppm; two mL of 1% ethanol without *Zanthoxylyum schinifolium* extract was sprayed on 1 kg of Kwamegi. All values are mean±SD (n=3) and those of the same storage days with different alphabets are significantly different at p<0.05 by Tukey's test.

Fig. 2. Changes in acid values, POV, TBA values of Kwamegi treated with essential oil of *Zanthoxylyum piperitum* (Chopi) at various levels during storage at 4°C after opening the vacuumed packages. 0(E) ppm; two mL of 20% ethanol without *Zanthoxylyum piperitum* essential oil was sprayed on 1 kg of Kwamegi. All values are mean±SD (n=3) and those within a column with different superscripts are significantly different at p<0.05 by Tukey's test.

ppm)에 비하여 산초추출물 처리로 산가, POV, TBA값이 유의적으로 감소하는 농도는 1일에는 0.25 ppm이었으나 개봉 후의 기간이 길어져 3일과 7일이 경과하였을 때 이러한 억제효과는 더 낮은 농도 0.125 ppm에서도 유의적으로 나타났다. 산초 추출물 처리한 과메기를 3일 냉장 보관하였을 때 산가는 추출물의 농도가 0.5 ppm 이상인 경우 2.77 ± 0.05 /g로 무처리군의 1일 경과 시의 2.77 ± 0.03 /g과 같았으며, 과산화물가, TBA가는 추출물 0.125 ppm 정도만 되어도 10.4 ± 0.2 meq/kg과 118 ± 7 /g으로 무처리군의 1일 경과 시 각각 11.6 ± 1.2 meq/g 및 116 ± 19 /g의 값들과 같았다 (Fig. 1).

Fig. 2에 초피 정유를 처리한 과메기의 산가, 과산화물가 및 TBA값이 포장 개봉 후 경과 일수에 따라 나타나 있다. 산초 추출물을 처리했을 때와 마찬가지로 초피 정유 분무 함량이 증가함에 따라 산가, POV, TBA값이 감소함을 볼 수 있었으며 산초보다는 조금 높은 0.50 ppm부터 모든 산패 지표의 감소가 확실하였다. 보관기간이 길어지면 억제효과가 더 낮은 농도 0.25 ppm에서도 유의적으로 나타난 것은 산초의 경우와 유사하여 산초와 초피 모두 항산화작용이 지속적임을 알 수 있었다. 에탄올만을 처리한 군(0(E) ppm)에서도 산가, 과산화물가, TBA값을 감소하는 경향을 보였으나 유의적은 아니었다.

Table 1. Changes in dimethylamine (DMA), trimethylamine (TMA) and trimethylamine oxide (TMAO) contents of Kwamegi treated with ethanol extract of *Zanthoxylyum schinifolium* (Sancho) at various levels during storage at 4°C (mg/100 g)

Extract content (ppm)	Days after opening the vacuum package and storing at 4°C			
	1 day	3 days	7 days	
DMA	0	2.05±0.38 ^{a2)}	4.12±0.19 ^a	5.32±0.38 ^a
	0E	1.66±0.20 ^a	3.56±0.12 ^b	4.70±0.15 ^{ab}
	0.125	1.40±0.04 ^a	3.43±0.45 ^{bc}	4.52±0.21 ^{ab}
	0.25	1.25±0.02 ^b	2.67±0.25 ^{cd}	4.58±0.21 ^a
	0.50	1.17±0.07 ^{bc}	2.40±0.18 ^d	3.88±0.22 ^c
	1.00	1.13±0.05 ^c	2.12±0.35 ^d	3.65±0.25 ^c
TMA	0	2.88±0.82 ^{NS}	5.69±0.12 ^a	6.13±0.18 ^a
	0E	2.43±0.52	5.22±0.53 ^b	6.13±0.25 ^a
	0.125	2.64±0.81	5.22±0.05 ^b	5.58±0.55 ^{ab}
	0.25	2.40±1.00	4.22±0.28 ^{cd}	5.08±0.28 ^{bc}
	0.50	2.02±0.29	3.77±0.12 ^d	4.70±0.30 ^{bc}
	1.00	2.16±0.36	3.53±0.56 ^d	4.52±0.21 ^c
TMAO	0	16.96±0.95 ^{NS}	11.82±0.50 ^a	4.92±0.47 ^a
	0E	17.15±1.03	12.36±1.05 ^a	6.25±0.60 ^b
	0.125	16.90±0.88	13.47±1.44 ^{ab}	6.54±0.60 ^b
	0.25	17.64±0.87	15.02±0.28 ^b	7.60±0.35 ^c
	0.50	17.73±0.99	15.30±1.06 ^b	8.70±0.41 ^d
	1.00	17.71±0.63	15.43±0.78 ^b	9.03±0.21 ^d

¹⁾Two mL of 1% ethanol without *Zanthoxylyum schinifolium* extract was sprayed on 1 kg of Kwamegi.

²⁾All values are mean±SD (n=3) and those within a column with different superscripts are significantly different at p<0.05 by Tukey's test.

DMA, TMA 및 TMAO

생선의 보관 중에 생성되는 dimethylamine(DMA)와 trimethylamine(TMO) 등의 아민들은 부패에 따른 악취성분으로 알려져 있어 부패도를 평가하는 기준으로 사용된다. 반면 이들 생성전물질인 trimethylamine oxide(TMAO)는 부패에 따라 감소한다. 산초와 초피성분으로 처리한 과메기의 진공포장을 개봉한 후 4°C에서 냉장 보관하면서 1일, 3일, 7일 경과한 후 DMA, TMA 및 TMAO를 측정된 결과는 Table 1과 2에 나타나 있는 바와 같이 1일에서 7일로 길어지면서 DMA, TMA는 2~3배 증가하였고 TMAO는 초기의 30%로 정도로 감소하였다. 산초 추출물을 처리한 경우 Table 3에서 보는 바와 같이 개봉 1일 후부터 0.25 ppm만 함유되어도 DMA의 생성이 적었고 TMA 생성에 대한 효과는 3일 이후부터 나타났고 반면 TMAO값은 3일까지는 비교적 높게 유지되었다.

초피처리 경우(Table 2)에서도 산초처리와 같은 경향임을 보여주고 있어 DMA 농도는 과메기 냉장 보관 1일 경과 시 0.25 ppm부터 무처리군에 비하여 낮았고 이러한 효과는 7일까지 지속되며 농도 의존적으로 나타났다. TMA의 경우는 3일 이상 경과 시부터 효과가 보이며 초피 정유의 농도가 0.5 ppm 이상에서 효과가 있었다. 따라서 산초 추출물과 초피 정유가 모두 과메기 품질 보호에 매우 큰 효과가 있음을

Table 2. Changes in dimethylamine (DMA), trimethylamine (TMA) and trimethylamine oxide (TMAO) contents of Kwamegi treated with ethanol extract of *Zanthoxylyum piperitum* (Chopi) at various levels during storage at 4°C (mg/100 g)

Extract content (ppm)	Days after opening the vacuum package and storing at 4°C			
	1 day	3 days	7 days	
DMA	0	2.05±0.38 ^{a2)}	4.12±0.19 ^a	5.32±0.38 ^a
	0E	1.42±0.03 ^a	3.34±0.15 ^b	4.16±0.20 ^b
	0.25	1.23±0.03 ^b	3.27±0.12 ^b	3.67±0.22 ^{bc}
	0.50	1.20±0.02 ^b	3.14±0.25 ^{bc}	3.68±0.11 ^c
	1.00	1.16±0.06 ^{bc}	2.52±0.37 ^{cd}	3.07±0.22 ^d
	2.00	1.09±0.05 ^c	1.77±0.24 ^d	3.02±0.29 ^d
TMA	0	2.87±0.82 ^{NS}	5.69±0.12 ^a	6.13±0.18 ^a
	0E	2.90±1.03	5.09±0.21 ^b	5.97±0.16 ^a
	0.25	2.59±0.69	5.53±0.25 ^{ab}	5.65±0.42 ^{ab}
	0.50	2.46±0.64	4.64±0.72 ^{bc}	4.96±0.11 ^b
	1.00	2.52±0.62	4.06±0.48 ^c	4.05±0.22 ^{bc}
	2.00	2.16±0.76	3.45±0.67 ^c	4.57±0.17 ^c
TMAO	0	16.96±0.95 ^{NS}	11.82±0.50 ^a	4.92±0.47 ^a
	0E	16.67±1.48	12.43±0.43 ^{ab}	6.25±0.60 ^b
	0.25	16.05±0.81	12.77±0.09 ^b	7.14±0.20 ^c
	0.50	17.71±0.76	14.31±0.56 ^c	9.15±0.26 ^d
	1.00	16.87±0.47	15.12±0.84 ^c	8.87±0.15 ^d
	2.00	16.80±1.51	15.36±0.59 ^c	9.13±0.35 ^d

¹⁾Two mL of 20% ethanol without *Zanthoxylyum piperitum* essential oil was sprayed on 1 kg of Kwamegi.

²⁾All values are mean±SD (n=3) and those within a column with different superscripts are significantly different at p<0.05 by Tukey's test.

알 수 있었다.

관능검사

어류에 대한 관능검사 기본항목에 따라 냉장고에서 3일 보관한 과메기에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 3과 같다. 산초 에탄올 추출물 처리 시에 무처리 시료와 처리군들 간에 통계적인 유의성은 없었으나 종합적인 평가를 보면 산초 처리군에서 무처리군(0)에 비하여 점수가 전반적으로 높은 경향이었다. 반면 초피 정유를 처리하였을 때는 외관을 제외한 모든 항목에서 처리군들에서 높은 점수를 나타내었으며 0.50~1.00 ppm에서 가장 높은 점수를 보였고 2 ppm에서도 무처리군에 비하여 높은 경향이었다.

고찰

현대적인 냉장보관이 여의치 않았던 시기에 어류를 보관하는 방법으로 개발된 건조, 반건조, 염장건조법은 신선한 어류가 갖지 못하는 색다른 풍미를 지녀 기호식품으로 자리 잡고 있으며 지역에 따라 특산물로 산업적 가치가 새로이 높게 평가되고 있다. 그러나 어류에 많이 함유된 불포화지방으로 인하여 건조 및 보관단계에서 산패 발생과 위생이 품질 유지에 문제가 되고 있다. 특히 과메기는 조기를 염장 건조하는 굴비와 달리 핏치를 염분 처리 없이 반건조함으로써

Table 3. Sensory evaluation scores of Kwamegi treated with ethanol extract of *Zanthoxylyum schinifolium* (Sancho) and essential oil of *Zanthoxylyum piperitum* (Chopi) at various levels

Characteristics	<i>Zanthoxylyum schinifolium</i> extract (ppm)				
	0	0.125	0.25	0.50	1.00
Appearance	3.29	3.14	3.00	3.29	3.43
Taste	3.43	3.86	3.71	3.86	3.29
Flavor	2.86	3.43	3.29	3.29	3.29
Odor	2.86	3.29	3.29	3.14	3.29
Texture	3.71	3.57	3.86	3.71	3.43
Aftertaste	3.29	3.71	3.29	3.43	3.14
Overall	3.17	3.57	3.71	3.71	3.29
	<i>Zanthoxylyum piperitum</i> essential oil (ppm)				
	0	0.25	0.50	1.00	2.00
Appearance	3.29	3.43	3.43	3.50	3.71
Taste	3.43 ^b	4.00 ^{ab}	4.29 ^a	4.39 ^a	3.86 ^{ab}
Flavor	2.86 ^b	3.29 ^{ab}	3.57 ^a	3.67 ^a	3.57 ^a
Odor	2.86 ^b	3.33 ^{ab}	3.86 ^a	3.67 ^a	3.71 ^a
Texture	3.71 ^b	3.86 ^{ab}	4.43 ^a	4.50 ^a	4.00 ^a
Aftertaste	3.29 ^b	3.57 ^a	4.14 ^a	4.00 ^a	3.86 ^a
Overall	3.17	3.57 ^{bc}	4.00 ^a	4.17 ^a	3.86 ^{ab}

All values are means of eight panels' evaluations and those within a row with different superscripts are significantly different at p<0.05 by Tukey's test.

여타의 건조 어류제품보다 위생과 산패의 위험도가 높다. 계절적으로 1월 중에 15일 동안 자연조건(-10~10°C)에서 건조한 과메기를 같은 기간에 야간에 일정한 온도로 냉동 보관하는 형식의 인공건조 조건에서 수분, 조지방, 조단백질 및 회분의 함량은 변하지 않았으나 산가, 과산화물가 및 TBA 값이 다소 감소하였다(1). 과메기의 품질과 위생 관리를 위하여 3~10 kGy의 감마선 조사 후 5°C의 저온에서 두 달간 저장하는 동안에 *Pseudomonas* 속과 *Salmonella*와 *Shigella* 속으로 추정되는 균들이 감소하였고(3) 이렇게 처리된 과메기의 독성학적 안전성을 *in vitro*와 *in vivo*에서 수행한 결과 유전독성학적으로 돌연변이성이 없음도 확인되었다(20). 그러나 감마선 조사에 의하여 과메기의 지질 산패 억제 효과가 전혀 없어(3) 감마선 조사에 의한 품질 유지의 한계성을 보였다. 이에 반하여 chitosan-ascorbate (1%/1%)로 처리한 과메기의 산가와 과산화물가가 감소하였으며(6) 3~6% 염도의 침출수를 처리하였을 때도 과산화물가가 유의적으로 감소하여(21) 화학적 처리법이 지질 산패 억제에는 더 효과적임으로 보여 주었다. 또한 보관 중의 과메기의 품질 유지에 물리 화학적 처리뿐 아니라 포장의 중요성이 인식되고 있다. 본 연구진에서는 전보(4,5)에서 두께 80 µm의 polyethylene/polyamide/EVOH/polyethylene 다층필름 포장재로 진공포장 하였을 때 타 포장재를 사용하였을 때에 비하여 세균 성장 억제에 효과가 있음을 보여준 바 있다.

본 연구에서는 이러한 연구 결과들에 추가하여 지질 산패 억제 가능성이 입증된 산초 추출물과 초피 정유(8-13)를 과메기 제조 시 사용하고 polyethylene/polyamide/EVOH/poly-

ethylene 다층필름으로 진공 포장함으로써 제조된 과메기가 지질 산패가 낮아졌음을 보여 주었다. 본 연구가 chitosan-ascorbate 용액이나 침출수에 처리하였던 연구(6,21)와의 차이점은 전보에서 과메기 처리 시 사용한 chitosan-ascorbate 용액이나 침출수가 1~6%인데 반하여 산초추출물 용액은 0.006~0.5%(62.5, 125, 250, 500 mg/L)로 낮고 침지하지 않으며 적은 양을 분무하였다는 점이다. 즉, 과메기 1 kg 당 함유된 산초 추출물의 양은 0.125~1.0 ppm으로 초피 정유의 경우 과메기 kg당 함량은 0.25~2.0 ppm으로 매우 소량이었다. 산초 추출물과 초피 정유를 용해시킨 에탄올 용액을 시험물질 없이 분무한 경우(OE) 단순히 물을 분무한 경우(O)에 비하여 과산화물 다소 억제하는 경향이였으나 유의적인 차이가 전혀 없었고, 관능검사에도 영향을 주지 않아 건조과정 중 휘발하였을 것으로 간주된다. 기능성분 추출물을 이용한 가공식품이나 건강기능성 식품에서 안전성 문제가 중요하다. 본 연구에서 제조된 과메기에 함유된 산초 추출물과 초피 정유의 양은 1 kg 섭취 시 1~2 mg으로 안전성을 평가한 연구(22)에서 1일 최대 무독성 양이 8 g임을 고려할 때 평상적인 과메기 섭취 시에 전혀 문제가 되지 않을 것으로 사료된다. Dimethylamine(DMA)과 trimethylamine(TMA)은 신선어류나 육류가 미생물이나 자체 내 효소에 의하여 분해될 때 생성되며 이 중 TMA를 부패 지수로 사용하여 4~5 mg%일 때 초기부패로 간주한다(23). 본 연구 결과에 의하면 산초 추출물이나 초피 정유의 첨가 여부에 관계없이 과메기 포장 개봉 후 4°C에서 1일 동안까지는 모든 시료에서 TMA의 값이 기준치 이하였다. 그러나 3일, 7일로 보관기간이 길어지면서 TMA, DMA가 증가하고 전구체인 TMAO는 감소하였고 산초 추출물이나 초피 정유의 첨가에 의한 TMA 생성 억제 효과가 뚜렷하였고 효과는 첨가량에 비례하였다. 산초 추출물 첨가의 경우는 0.25~1.00 ppm 첨가 시료군에서 3일까지 기준치 미만을 유지하였고, 초피 정유의 경우는 1 ppm에서는 7일까지도 기준치 미만을 유지하였다. 이것은 관능산초 추출물 첨가 시 0.25와 0.5 ppm을 함유한 시료군과 초피 정유 첨가 시에는 1 ppm 시료에서 종합적 관능평가가 가장 좋았다는 것과 좋은 일치를 이루고 있다.

본 연구가 타 연구들과의 차이점은 과메기의 장기간 냉동 보관 중의 품질 변화보다 포장 개봉 후의 냉장 보관에 초점을 맞추고 있다는 것이 차이라고 볼 수 있다. 이는 매우 현실적인 문제로 개봉하여 먹고 남은 식품을 단기간 냉장 보관하는 것이 일상적인 일이기 때문에 본 연구의 결과는 그러한 측면에서 의의가 있다고 하겠다. 일반적으로 장기 냉동 보관하는 경우(15~30°C)는 미생물의 생육이 억제되어 초기보다 미생물은 오히려 감소하지만(4) 산패는 지속적으로 증가하였다(5). 따라서 차후 연구에서 산초나 초피 성분 첨가로 장기 냉동 보관 시의 산패 문제를 조사할 필요가 있다. 또한 본 실험에서 보관 중의 세균 검출은 무처리 시료군의 7일째 보관 후에서 상당히 증가하였으며 나머지 처리 군에서 크게

문제되는 정도는 아니었다(자료 미제시). 그러나 이에 대하여도 차후 연구에서 상세히 조사할 필요가 있다. 결론적으로 산초 추출물과 초피 정유를 식품 안전성에 문제가 없는 소량을 과메기 제조에 사용함으로써 산패를 효과적으로 억제하여 좋은 품질을 유지할 수 있었으므로 이를 산업적으로 잘 활용할 필요가 있다고 생각한다.

요 약

본 연구는 산초 잎의 에탄올 추출물과 초피 과피에서 얻은 정유를 과메기 제조 시 처리하였을 때 산패 억제와 품질 향상 효과를 조사하였다. 산초의 에탄올 추출물(ZS)은 1% 에탄올에, 초피 정유(ZP)는 20% 에탄올에 용해시켜 길이로 2등분하여 탈수시킨 콩치 1 kg 당 산초 추출물은 0, 0.125, 0.25, 1 ppm 되게, 초피 정유는 0, 0.25, 0.5, 1, 2 ppm 되게 분무하여 과메기를 자연 건조하여 제조하고 다층 필름포장재로 진공 포장하였다. 포장된 과메기를 실험 시까지 -20°C에 보관하였다가 개봉한 후 4°C 냉장고에서 1, 3, 7일 보관하며 산패 정도와 아민류의 변화, 관능검사를 실시하였다. 과메기의 산가, 과산화물가 및 TBA값은 개봉 후 보관기간이 길어질수록 증가하였으며 산초 추출물 0.125 ppm 이상, 초피 정유 0.25 ppm에서 효과가 나타났으며 이 효과는 농도 의존적이며 보관기간이 길어질수록 더 뚜렷하였다. 산초 추출물과 초피 정유 처리에 의하여 과메기 내의 dimethylamine과 trimethylamine(TMA)의 증가도 억제하였으며 trimethylamine oxide의 함량은 높게 유지되었고 3일 보관한 과메기에서 TMA<4.5 mg/100 g을 유지시킬 수 있는 산초 추출물의 농도는 0.25 ppm, 초피 정유는 0.5 ppm이었다. 3일 보관된 과메기에 대한 관능검사 결과 초피정유를 0.5~1 ppm 처리한 시료에서 가장 좋은 점수를 나타내었다. 결론적으로 소량의 산초추출물과 초피 정유는 과메기의 산패를 억제하여 품질을 개선시키는 효과가 있다고 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업(관리번호 203008-3)의 지원에 의해 이루어진 것이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Oh SH, Kim DJ, Choi KH. 1998. Changes in compositions of pacific saury (*Cololabis seira*) flesh during drying for production of Kwamegi-1. Changes in general composition and lipid components. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 386-392.
- Cho KH, Lee JW, Kim JH, Ryu GH, Yook HS, Byun MW. 2000. Improvement of the hygienic quality and shelf-life of Kwamegi from *Cololabis seira* by gamma irradiation. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1102-1106.
- Kim DJ, Lee JW, Cho KH, Yook HS, Byun MW. 2000. Quality properties of gamma irradiated Kwamegi (semi-dried *Cololabis seira*). *Korean J Food Sci Technol* 31: 1128-1134.
- Lee HJ, Oh SH, Choi KH. 2008. Studies on the general composition, rheometric and microbiological change of pacific saury, *Cololabis seira* Kwamegi on the storage temperatures and durations. *Korean J Food & Nutr* 21: 165-175.
- Lee HJ, Oh SH, Jeong JS, Choi KH. 2008. Studies on the rancidity of pacific saury, *Cololabis seira* Kwamegi on the storage temperatures and durations. *Korean J Food & Nutr* 21: 477-484.
- Oh SH. 2005. Rapid preparation method of Kwamegi containing anti-cholesterol functionality coated with chitosan by drying under sub-atmosphere. Pat. No. 10-2005-0109799.
- Shin KO, Oh SH, Kim SD. 2007. Quality characteristics of chitosan-ascorbate treated Kwamegi prepared by vacuum drying, and lowering effect of serum lipids in rats fed high fat diets. 2007. *Korean J Food Preserv* 14: 669-675.
- Jang MJ, Woo MH, Kim YH, Jun DY, Rhee SJ. 2005. Effects of antioxidative, DPPH radical scavenging activity and anti-thrombogenic by the extract of sancho (*Zanthoxylum schinifolium*). *Korean J Nutr* 38: 386-394.
- Jang MJ, Rhee SJ, Cho SH, Woo MH, Choi JH. 2006. A study on the antioxidative, anti-inflammatory and anti-thrombogenic effects of *Zanthoxylum piperitum* DC. extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 21-27.
- Jang HS, Rhee SJ, Woo MH, Cho SH. 2007. Anti-thrombogenic and anti-inflammatory effects of solvent fractions from leaves of *Zanthoxylum Schinifolium* (Sancho Namu) in rats fed high fat diets. *Korean J Nutr* 40: 606-615.
- Mun SI, Ryu HS, Lee HJ, Choi JS. 1994. Further screening for antioxidant activity of vegetable plants and its active principles from *Zanthoxylum achinifolium*. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 466-471.
- Katayama T. 1958. Chemical significance of the volatile components of spices in the food preservative viewpoint I. On the volatile components of *Xanthoxylum piperitum*. *Bull Japan Soc Sci Fish* 24: 511-514.
- Kurita N, Koike S. 1982. Synergistic antimicrobial effect of sodium chloride and essential oil components. *Agric Biol Chem* 46: 159-165.
- AOCS. 1973. *Official and Tentative Methods of Americal Oil Chemists' Society*. 3rd ed. Champaign, IL, USA.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 14th ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC, USA. p 956.
- Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT. 1960. A distillation method from the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J Am Oil Chem Soc* 37: 44-48.
- Kawabata T, Ishibashi T, Nakamura M. 1973. Studies on secondary amines in foods; I. Modified Cu-dithiocarbamate colorimetric method for the determination of secondary amines. *Jan J Food Hyg* 14: 31-37.
- Hashimoto Y, Okaichi T. 1957. On the determination of TMA and TMAO; A modification of the Dyer method. *Bull Japan Soc Sci Fish* 23: 269-276.
- Civille GV, Szczesniak AS. 1973. Guidelines to training a texture profile panel. *J Tex Study* 6: 19-28.
- Yug HS, Jeong YJ, Song HP, Lee JU, Byeon MU. 2004. Genotoxicological safety of gamma-irradiated Kwamegi (semi-dried *Colobabis seira*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 182-192.
- Oh SH. 2006. Manufacturing method of Kwameggi by sur-

- face treatment of deep sea water. 2006. Int. Cl A23L 1/325 (2006.01), Pat No. 10-2006-0119540.
22. Jang HS. 2007. Study on the bio-activities related to anti-oxidant and lipid modulating functions of various parts of *Zanthoxylum schinifolium* in rats fed high fat diet. *PhD Dissertation*. Catholic University of Daegu, Gyeongbuk, Korea.
23. Tokunaga T. 1974. The effect of decomposed products of trimethylamine oxide on quality of frozen Alaska pollack fillet. *Bull Japan Soc Sci Fish* 40: 167-175.

(2009년 8월 14일 접수; 2009년 9월 15일 채택)