

## 프로폴리스 첨가 양미리 연육 튀김 어묵의 품질특성

김광우 · 김가현 · 김정식 · 안효영 · 허길원 · 박인숙<sup>2</sup> · 김옥선<sup>1</sup> · 조순영<sup>1\*</sup>

강릉대학교 식품과학과, <sup>1</sup>강릉대학교 동해안해양생물자원연구센터,

<sup>2</sup>강릉시 경포중학교

## Quality of Fried Fish Paste Prepared with Sand-lance (*Hypoptychus dybowskii*) Meat and Propolis Additive

Gwang-Woo KIM, Ga-Hyeon KIM, Jeong-Sik KIM, Hyo-Yeong AN, Gil-Won HU, In-Suk PARK<sup>2</sup>, Ok-Seon KIM<sup>1</sup> and Soon-Yeong CHO<sup>1\*</sup>

Department of Food Science, Kangnung National University, Gangneung 210-702, Korea

<sup>1</sup>East Coastal Marine Bioresources Research Center, Kangnung National University,

Gangneung 210-702, Korea

<sup>2</sup>Kyongpo Middle School, Gangneung 210-210, Korea

We made sand-lance meat paste containing 0.1-0.5% propolis to improve the quality of the product. The quality characteristics were analyzed by the acid value, peroxide value, volatile basic nitrogen, pH, viable cell count, and sensory evaluation. The fried sand-lance meat paste made with added propolis had a lower acid value, peroxide value, and volatile basic nitrogen content after frying compared to the control prepared with potassium sorbate. The antioxidant and antispiling effect of propolis on the fried fish meat paste increased with the amount of propolis added. The fried sand-lance meat paste made with 0.2% added propolis was very acceptable. In addition, the bitter taste of the sand-lance meat paste containing 0.2% propolis was blocked by adding 2% sweet amber powder to the paste.

Key words: Sand-lance, Fried fish paste, Propolis, Peroxide value, Sensory evaluation

### 서 론

어묵은 주재료인 고기질의 종류에 따라 그 품질이 다양할 뿐만 아니라 제품의 형태, 맛, 질감을 소비자의 기호에 따라 쉽게 변화시킬 수 있으며 간편한 조리법으로 인하여 소비자들에게 널리 이용되고 있는 식품중의 하나이다 (Park et al., 2004). 고기질로 사용되는 생선으로는 주로 조기, 갈치, 돛, 메통어, 명태, 민대구 등의 흰살생선이 주로 사용되고 있다 (Son et al., 2003). 프로폴리스는 160가지 이상의 화학성분을 함유하며 다양한 천연 자원으로부터 벌꿀에 의해 벌집에서 얻어지는 천연 수지성, 점착성, 고무상의 물질로, 고대에는 민간약품으로 널리 이용되었다 (Greenaway et al., 1991; Scazzocchio et al., 2006). 최근에는 프로폴리스의 여러 가지 생리기능 활성으로 인하여 많은 관심과 연구가 집중되고 있는데 (Burdock, 1998), 대표적인 프로폴리스의 생리활성으로는 항암 (Grunberger et al., 1998; Matsuno, 1995; Scheller et al., 1989), 항산화 (Takeshi et al., 2003; Ahn et al., 2007; Shiva et al., 2007), 항균 (Bosio et al., 2000; Flegazi et al., 2000; Koo et al., 2000), 항염증 및 항생물질 (Bianchini and Bedendo, 1998) 등이다. 이러한 활성의 주요인으로서 플라보노이드 화합물인 것으로 보고되고 있으며 이 성분의 대부분이 가수분해되어 aglycon의 형태로 존재하는 점이 큰 특징이다 (Merino

et al., 1996; Jeong, 2005). 양미리는 농어목 (Percida) 까나리과 (Ammodytidae) 양미리속 (*Hypoptychus*)의 한류성 어종으로 우리나라에서는 강원도 동해안에서 늦가을부터 겨울 사이에 잡힌다. 소형 어류인 양미리의 가공에 관한 연구는 거의 찾아볼 수 없는데, 양미리와 같은 적색육 어육의 이용도가 낮은 이유는 선도저하가 빠르고, 육의 pH가 낮아 단백질의 변성이 빨리 일어나며, 혈압육과 지질의 함량이 많아 어취가 강하고 히스타민을 생산하기 쉬운 점 등의 문제점을 가지고 있기 때문이다 (Park et al., 1985a; 1985b).

따라서, 본 연구에서는 강원도 동해안에서 다양으로 어획되는 양미리에 프로폴리스를 첨가하여 적색어육이 가지는 튀김 시 일어날 지방산화의 문제점을 보완함으로써 고품질 어묵의 제조 가능성을 알아보려고 하였다.

### 재료 및 방법

#### 재 료

본 실험에 사용한 프로폴리스는 (주)서울프로폴리스에서 EEP (Ethanol extracted propolis) 100 (1.9%)을 구입하여 사용하였다. 어묵 제조에 사용된 양미리는 강릉시 주문진 수협에서 선도가 좋은 것을 구입하여 냉동보관한 다음 필요시 실험에 사용하였다. 기타 부재료로 소맥분 (박력1등·중력1등, CJ 제일제당), 정제염 (한주소금), 생강가루 (초야식품), 다진마늘 (신선식품), 전분 (움트리), 단호박분말 (함평, 유기마켓), 소르

\*Corresponding author: csykang@kangnung.ac.kr

빈산 칼륨 (potassium sorbate, Sigma-Aldrich, USA)을 이용하였으며 튀김유로는 정제 대두유 (CJ 제일제당)를 구입하여 사용하였다.

**어묵 제조**

프로폴리스를 첨가한 양미리 튀김 어묵은 Table 1의 배합비에 따라 제조하였다. 즉, 제조방법은 냉동 보관된 양미리의 머리, 꼬리, 뼈, 내장을 제거한 후 양미리육만을 진공반죽기 (Stephan, UMC 5 Electronic, Germany)를 이용하여 세절하면서 1분 간격으로 소금, 생강가루, 다진마늘, 전분, 밀가루를 Table 1에 제시된 배합비에 따라 차례대로 넣고 프로폴리스와 얼음 물을 첨가하면서 5분간 혼합하여 우선 튀김전 고기풀을 제조하였다. 비교구로는 일반적으로 어묵의 보존료로 쓰이고 있는 소르빈산 칼륨 0.2%를 첨가하여 튀김전 고기풀을 제조하였다. 이들 고기풀을 다시 7×8×1 cm<sup>3</sup> 정도의 크기로 성형하여 170-190℃의 대두유에서 1분 30초간 튀긴 후 냉각하였다. 저장은 지퍼백 (LDPE)에 포장하여 4℃에서 냉장보관하면서 저장실험에 사용하였다.

**일반성분**

일반성분은 AOAC (1995)의 방법에 따라 수분은 상압가열 건조법, 조지방은 Soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였으며, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법으로 질소를 정량한 후 질소계수 (6.25)를 이용하여 계산하였다.

**산가 및 과산화물가 측정**

산가 측정은 시료 10 g을 취하여 용매 (ether:ethanol=1:1) 90 mL를 가하고 균질화한 다음 1% phenolphthalein용액을 지시약으로 하여 0.1 N KOH-ethanol용액으로 적정하였다. 과산화물가의 측정은 시료 1 g을 취하여 용매 (glacial acetic acid: chloroform=1:1) 25 mL를 가한 후 균질화 한 다음 KI 포화용액 1 mL를 가하여 마개를 하고 1분간 심하게 진탕하여 5-10분간 어두운 곳에서 방치하였다. 증류수 75 mL를 가하여 혼든 후 1% 전분 용액 1 mL를 지시약으로 혼합하여 0.01 N sodium thiosulfate용액으로 적정하여 과산화물가를 산출하였다.

**휘발성 염기질소 함량 측정 및 pH 측정**

휘발성염기질소 (VBN)의 함량은 마쇄한 고등어육을 사용하여 conway unit을 사용하는 micro-diffusion method (Pharmaceutical Society of Japan, 1980)로 측정하였고, pH 측정은 어묵 시료 10 g을 취해서 증류수 20 mL를 가해 균질화시킨 후 pH meter (Mettler Toledo, SevenEasy pH, Switzerland)로 측정하였다.

**총균수 측정**

저장 중 어묵의 미생물 총균수는 어묵 1g에 멸균 식염수 9 mL를 혼합 분쇄하여 10진법으로 희석하였다. 각각의 희석액 1 mL를 plate에 접종하고 Difco™ plate count agar (Difco Laboratories, Detroit, MI, USA) 배지를 부어 혼합한 다음 30℃에서 48시간 배양하여 형성된 colony를 계측하여 시료 g 당 colony forming units (CFU/g)로 나타내었다.

**관능검사**

관능검사는 두부의 향기, 맛, 색, 조직감에 잘 훈련된 15인의 panel을 구성하여 색, 맛, 향, 조직감, 전체적인 기호도에 대해 7단계 평점법 (매우 나쁘다, 1점; 매우 좋다, 7점)으로 평가하였다.

**통계처리**

실험결과에 대한 통계처리는 Windows용 SPSS 12.0 K version을 이용하여 분산분석을 실시하였으며 Duncan's multiple range test로 5% 수준에서 시료간의 유의차를 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분 함량**

어묵을 제조하는 시료로 사용한 양미리의 일반성분은 Table 2와 같다. 본 실험에 사용한 양미리의 수분함량은 69.3%, 조지방 10.8%, 조단백질 17.7%, 회분 1.6%, 당질 0.8%을 나타내었다. Yang and Lee (2000)의 보고에 따르면 일반적인 선어의 일반성분은 수분함량이 64-76%, 조지방과 조단백질은 16.0%

Table 1. Formula for preparing the propolis-added fish meat paste. <sup>1)</sup>Each number in front of PP means added amount (%) of propolis in fish paste. <sup>2)</sup>Fish paste was mainly made by sand-lance (*Hypoptychus dybowskii*) meat paste. Unit, %

Materials	Control	0.1% PP <sup>1)</sup>	0.2% PP	0.3% PP	0.4% PP	Potassium sorbate
Fish paste <sup>2)</sup>	75.99	75.99	75.99	75.99	75.99	75.99
Propolis	-	0.1	0.2	0.3	0.4	-
Potassium sorbate	-	-	-	-	-	0.2
Sodium chloride	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Starch	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
Soft flour	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04	3.04
Medium flour	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08
Garlic	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Ginger	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Water	7.50	7.40	7.30	7.20	7.10	7.30
Total	100	100	100	100	100	100

Table 2. The proximate composition of the raw sand-lance (*Hypoptychus dybowskii*) tested  
<sup>1)</sup>Mean±SD of five values obtained from separate samples. Unit, %

Moisture	Crude lipid	Crude protein	Carbohydrate	Crude ash
69.32±1.24 <sup>1)</sup>	10.75±0.58	17.70±0.43	0.76±0.02	1.57±0.34

와 24.7%로 나타나는데 시료로 사용한 양미리와 비교하였을 때 수분함량은 차이가 없었으나 조단백질과 조지방 함량이 낮은 수치를 나타내었다. 이와 같은 결과는 적색육 어류가 백색육 어육에 비해 지질성분의 함량 변화에 계절적인 영향을 받으므로 수분함량이 높을수록 지질함량은 감소되고 수분함량이 낮을수록 지질함량은 증가되는 상반관계에 의한 것으로 사료된다(Hendel et al., 1950). 회분과 당질의 경우 어육내의 변동이 적은 성분으로 각각 2% 및 1%내의 함량을 나타낸다.

양미리 연육 어묵의 산가

프로폴리스를 첨가한 양미리 연육 튀김 어묵의 저장기간에 따른 산가의 변화는 Fig. 1과 같다. 제조 당일 튀김 어묵의 산가는 0.6-0.7 mg/g으로 시료들 간에 유의적인 차이는 나지 않았다. 저장 6일째까지 프로폴리스 첨가 튀김 어묵군과 합성 보존료인 소르빈산 칼륨 첨가 어묵의 산가 변화는 서서히 증가하였으며, 저장 9일째부터 완만한 증가곡선을 나타내었다. 프로폴리스 무첨가 튀김 어묵인 대조군의 경우 저장기간이 진행될수록 다른 시료들에 비해 급격한 증가곡선을 나타내었으며, 소르빈산 칼륨 첨가 튀김 어묵의 경우 저장 15일째에 1.2 mg/g으로 대조군 다음으로 높은 산가값을 나타내었다. 프로폴리스 첨가 튀김 어묵군은 프로폴리스 첨가량이 증가할수록 저장 15일째에 각각 1.0, 0.9, 0.9, 0.8 mg/g로서 약간씩 낮아졌으며, 0.5% 프로폴리스 첨가 튀김 어묵의 산가 변화가 가장 낮은 증가 변화를 나타내었다. 이러한 결과는 프로폴리스의 항산화작용에 의한 결과로 추정된다(Takeshi et al., 2003; Ahn et al., 2007; Shiva et al., 2007).

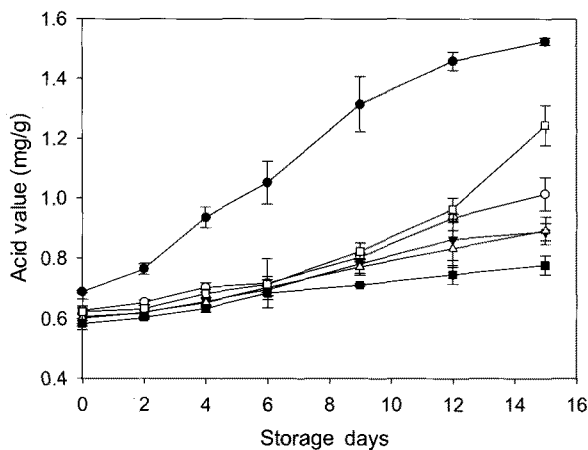


Fig. 1. Changes of the acid value of the fried sand-lance meat paste with propolis during storage at 4°C. ●, control; ○, 0.1% propolis; ▼, 0.2% propolis; ▽, 0.3% propolis; ■, 0.4% propolis; □, 0.2% potassium sorbate.

양미리 연육 어묵의 과산화물가

프로폴리스를 첨가한 양미리 연육 튀김 어묵의 4°C 저장기간에 따른 과산화물가의 변화는 Fig. 2와 같다. 모든 실험군에서 저장기간이 길어질수록 급격한 과산화물가의 증가를 나타내었다. 제조 당일 과산화물가의 함량은 1.00-1.2 meq/kg으로 시료들 간에 유의적인 차이는 나지 않았으나 대조군의 경우 저장기간에 따라서 4.1, 7.6, 12.1, 13.1, 16.6, 18.8 meq/kg으로 상대적으로 급격히 증가하였고, 소르빈산 칼륨 첨가 튀김 어묵의 경우도 4.6, 7.5, 12.1, 14.1, 16.4, 19.8 meq/kg로 비슷한 증가추세를 나타내었다. 이러한 결과와 비교하여 프로폴리스 첨가 튀김 어묵군의 경우 첨가함량이 증가할수록 과산화물가의 함량이 저장기간에 따라서 대조군과 소르빈산 칼륨 첨가 튀김 어묵보다 낮은 증가추세를 나타내었다. 산가와 마찬가지로 0.5% 프로폴리스 첨가 튀김 어묵이 저장기간에 따라서 2.6, 6.2, 8.0, 8.8, 13.0, 14.5 meq/kg의 과산화물가 변화를 나타내면서 합성 보존료인 소르빈산 칼륨보다 프로폴리스의 항산화 작용이 훨씬 더 큰 효과를 내는 것으로 확인할 수 있었다(Takeshi et al., 2003; Ahn et al., 2007; Shiva et al., 2007).

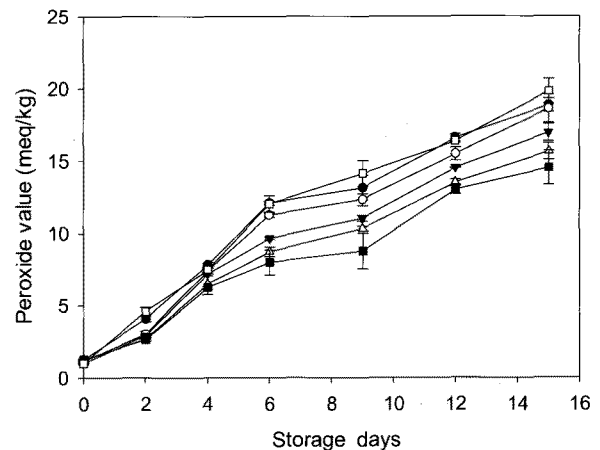


Fig. 2. Changes of the peroxide value of the fried sand-lance meat paste with propolis during storage at 4°C. ●, control; ○, 0.1% propolis; ▼, 0.2% propolis; ▽, 0.3% propolis; ■, 0.4% propolis; □, 0.2% potassium sorbate.

양미리 연육 어묵의 휘발성 염기질소 함량 및 pH

프로폴리스를 첨가한 양미리 연육 튀김 어묵의 저장기간에 따른 휘발성 염기질소 함량의 변화는 Fig. 3과 같다. 제조 당일 휘발성 염기질소의 함량은 8.4-9.0 mg%로 나타났으며 저장 6일째까지는 모든 시료가 완만한 증가곡선을 나타내었으나, 저장 9일째부터 대조군과 소르빈산 칼륨 첨가군의 경우 저장

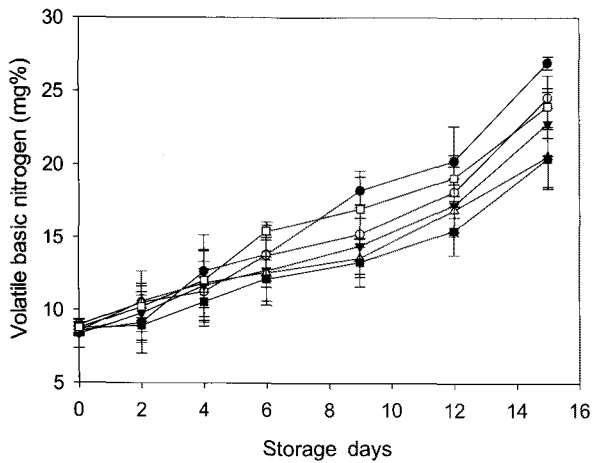


Fig. 3. Changes of the volatile basic nitrogen content of the fried sand-lance meat paste with propolis during storage at 4°C. ●, control; ○, 0.1% propolis; ▼, 0.2% propolis; ▽, 0.3% propolis; ■, 0.4% propolis; □, 0.2% potassium sorbate.

15일째까지 4-6 mg%씩 증가하였다. 반면에 프로폴리스 첨가 튀김 어묵군의 경우 저장 9일째까지 완만한 증가를 나타내었고, 저장 12일째에 2-3 mg%, 저장 15일째에 5-6 mg%의 증가를 나타내었다. 휘발성 염기질소 함량 또한 마찬가지로 프로폴리스 함량이 증가할수록 낮은 증가 변화를 나타내었다. 저장 기간 동안 프로폴리스 첨가 양미리 연육 튀김 어묵의 pH 변화는 Fig. 4와 같다. 제조 당일 튀김 어묵의 pH는 7.1-7.2로 시료들간의 차이는 나타나지 않았으나 저장 0일과 2일 사이에 모든 실험군에서 pH가 6.7-6.8로 감소폭이 가장 크게 나타났다. 저장 2일 이후로는 완만한 pH 감소를 나타내어 저장 15일째에는 대조군과 소르빈산 칼륨 첨가 어묵에 비하여 프로폴리스 첨가군에서 pH가 약간 높게 나타났다. 이러한 경향은 튀김 어묵의 저장 중 pH 감소가 시료의 지방질 성분이 산화되어 생성된 유리지방산의 영향을 받을 수 있다 (Sasayama et

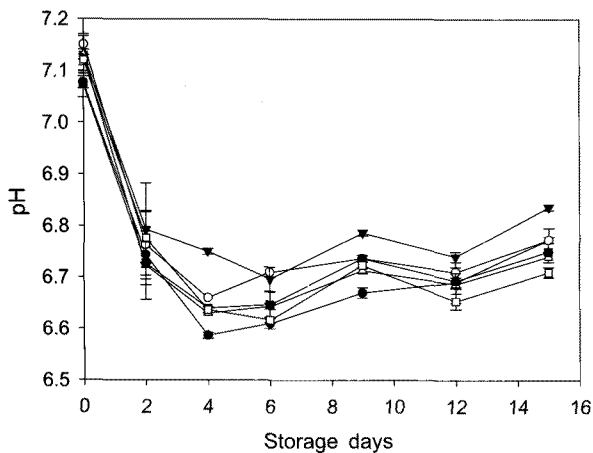


Fig. 4. Changes of the pH of the fried sand-lance meat paste with propolis during storage at 4°C. ●, control; ○, 0.1% propolis; ▼, 0.2% propolis; ▽, 0.3% propolis; ■, 0.4% propolis; □, 0.2% potassium sorbate.

al., 1975)는 보고와 비교하였을 때 프로폴리스가 유리지방산의 생성을 적게 생산하는 과산화물가의 실험결과로도 추정할 수 있었다.

### 양미리 연육 어묵의 총균수

프로폴리스를 첨가한 양미리 연육 튀김 어묵의 저장기간에 따른 총균수의 변화를 측정된 결과는 Fig. 5와 같다. 초기 총균수는 0.1% 프로폴리스 첨가군을 제외한 시료들간에는  $1.3 \times 10^3$ - $3.4 \times 10^3$  CFU/g으로 비슷하게 나타났으나, 0.1% 프로폴리스 첨가군에서  $8.0 \times 10^3$  CFU/g으로 다른 시료들에 비해 약간 높게 나타났다. 저장 9일째까지 대체로 모든 시료군에서 완만한 증가곡선을 나타내었다. 그러나 대조군과 소르빈산 칼륨 첨가 튀김 어묵의 경우 저장 9일 이후부터 급격한 증가를 나타내어 저장 15일째에는 각각  $0.5 \times 10^5$  CFU/g 및  $6.2 \times 10^4$  CFU/g로 프로폴리스 첨가군보다 총균수 함량 변화가 높게 나타났다. 또한 프로폴리스 함량이 증가할수록 총균수 함량 변화가 낮게 나타났다. 일반적으로 어육 1g 중의 세균수가  $10^5$  CFU/g 미만이면 신선하고,  $10^5$ - $10^6$  CFU/g 정도이면 초기 부패,  $1.5 \times 10^6$  CFU/g이면 부패에 달한 것으로 보고 있다 (Park et al., 1997). 따라서 세균수가  $10^5$  CFU/g 미만을 저장 가능기한으로 봤을 때 대조군을 제외한 모든 시료군이 15일째까지 저장 가능한 것으로 보아 2-3일의 저장기한이 연장되었고, 특히 프로폴리스 첨가 튀김어묵이 프로폴리스의 첨가량이 증가할수록 저장기한이 더욱 더 늘어나는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과로부터 프로폴리스가 항균작용이 있음을 확인할 수 있었다 (Bosio et al., 2000; Flegazi et al., 2000; Koo et al., 2000).

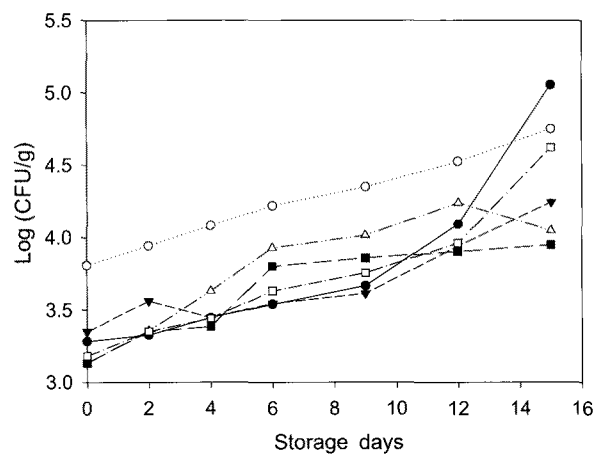


Fig. 5. Changes of the total viable cells of the fried sand-lance meat paste with propolis during storage at 4°C. ●, control; ○, 0.1% propolis; ▼, 0.2% propolis; ▽, 0.3% propolis; ■, 0.4% propolis; □, 0.2% potassium sorbate.

### 양미리 연육 어묵의 관능검사 및 단호박 첨가에 의한 쓴맛의 제거 방안

프로폴리스를 첨가한 양미리 연육 튀김 어묵의 관능검사는

Table 3. Sensory evaluation of the fried sand-lance meat paste with propolis. Values with different superscripts in the same row are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test. <sup>1)</sup>Refer to the legend in Table 1

	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptance
Control	4.6±0.6 <sup>a</sup>	4.9±0.4 <sup>a</sup>	4.5±0.3 <sup>a</sup>	4.5±0.3 <sup>a</sup>	4.6±0.4 <sup>a</sup>
0.1% PP <sup>1)</sup>	5.0±0.7 <sup>a</sup>	5.6±0.9 <sup>ab</sup>	5.3±0.8 <sup>a</sup>	5.3±0.7 <sup>a</sup>	5.3±0.5 <sup>a</sup>
0.2% PP	6.2±0.9 <sup>b</sup>	6.2±0.7 <sup>b</sup>	6.1±0.7 <sup>b</sup>	5.5±0.7 <sup>a</sup>	6.0±0.5 <sup>b</sup>
0.3% PP	5.5±0.7 <sup>ab</sup>	5.5±0.3 <sup>b</sup>	4.8±0.2 <sup>a</sup>	5.7±0.5 <sup>ab</sup>	5.4±0.3 <sup>ab</sup>
0.4% PP	4.9±0.4 <sup>a</sup>	5.0±0.5 <sup>b</sup>	4.6±0.4 <sup>a</sup>	6.0±0.4 <sup>b</sup>	5.1±0.4 <sup>a</sup>
Potassium sorbate	4.4±0.5 <sup>a</sup>	5.3±0.8 <sup>b</sup>	5.8±0.5 <sup>b</sup>	5.3±0.5 <sup>a</sup>	5.2±0.4 <sup>a</sup>

Table 4. Sensory evaluation of the fried sand-lance meat paste containing 0.2% propolis and different percentage of sweet amber. Values with different superscripts in the same row are significantly different at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test

	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptance
Control	4.2±0.8 <sup>b</sup>	5.0±0.5 <sup>b</sup>	4.7±0.7 <sup>b</sup>	4.5±0.4 <sup>b</sup>	4.6±0.6 <sup>b</sup>
1%	5.1±0.3 <sup>b</sup>	5.3±0.9 <sup>b</sup>	5.0±0.4 <sup>b</sup>	5.3±0.6 <sup>ab</sup>	5.2±0.6 <sup>ab</sup>
2%	5.3±0.7 <sup>ab</sup>	5.8±0.3 <sup>ab</sup>	5.6±0.6 <sup>ab</sup>	5.7±0.8 <sup>a</sup>	5.6±0.6 <sup>ab</sup>
3%	5.7±0.5 <sup>ab</sup>	6.2±0.2 <sup>ab</sup>	6.0±0.4 <sup>ab</sup>	5.9±0.8 <sup>a</sup>	6.0±0.5 <sup>ab</sup>
4%	6.5±0.5 <sup>a</sup>	6.6±0.6 <sup>a</sup>	6.5±0.4 <sup>a</sup>	6.2±0.9 <sup>a</sup>	6.5±0.6 <sup>a</sup>
5%	6.3±0.6 <sup>a</sup>	6.6±0.5 <sup>a</sup>	6.4±0.5 <sup>a</sup>	6.1±0.7 <sup>a</sup>	6.4±0.6 <sup>a</sup>

색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도를 7점법에 의해 실시하여 Table 3에 나타내었다. 어묵의 색은 대조구가 4.6, 소르빈산 칼륨 첨가구가 4.4로 낮은 기호도를 나타낸것에 비하여 0.2% 프로폴리스 첨가 튀김 어묵에서 6.2로 가장 높은 기호도를 나타내었다. 또한 첨가량이 증가할수록 낮은 기호도를 나타내었는데 이것은 이는 시각적으로 너무 밝거나 어두운 어묵보다는 적당한 명도와 갈변의 어묵을 소비자들이 선호한다는 것을 알 수 있었다(Park et al., 2004). 향과 맛에서도 0.2% 프로폴리스 첨가 튀김 어묵에서 각각 6.2와 6.1로 가장 높은 선호도를 나타내었으며 프로폴리스 첨가량이 증가할수록 프로폴리스 특유의 향과 맛으로 인하여 선호도가 감소하였다. 조직감에서는 프로폴리스의 첨가량이 증가함에 따라 조직감도 증가하였다. 이러한 결과를 토대로 양미리와 프로폴리스 특유의 향을 상쇄시켜주기 위한 방안 마련을 위하여 0.2% 프로폴리스 첨가 양미리 튀김 어묵 제조시 고기풀에 단호박 분말을 첨가하여 제조한 양미리 튀김 어묵의 관능검사를 실시한 결과는 Table 4에 나타내었다. Table 4에서 보듯이 단호박 분말을 첨가함에 따라 전체적으로 기호도가 증진하는 결과를 나타내었으며 4% 단호박 분말 첨가 어묵에서 가장 기호도가 높게 나타났다. 이상의 결과로부터 프로폴리스를 첨가함으로써 양미리 연육 튀김 어묵의 기호도를 증진시킬 수 있을 뿐만 아니라, 단호박을 4% 정도 첨가함으로써 관능적으로도 우수한 프로폴리스 첨가 어묵을 만들 수 있는 것으로 판단되었다.

## 사 사

본 연구는 산업자원부 지정 강릉대학교 RIC (동해안해양생물자원연구센터) 연구과제지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

- Ahn, M.R., K. Shigenori, U. Yumiko, N. Jun, M. Mitsuo, Z. Fang and N. Tsutomu. 2007. Antioxidant activity and constituents of propolis collected in various areas of China. *Food Chem.*, 101, 1383-1392.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA, 69-74.
- Bianchini, L. and I.P. Bedendo. 1998. Antibiotic effect of propolis against plant pathogenic bacteria. *Sci. Agric.*, 55, 149-152.
- Bosio, K., C. Avanzini, A. D'Avolio, O. Ozino and D. Savoia. 2000. In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. *Lett. Appl. Microbiol.*, 31, 174-177.
- Burdock, G.A. 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. *Food Chem. Toxicol.*, 36, 347-363.
- Flegazi, A.G., F.K.A. El-Hady and F.A.M. Abd Allah. 2000. Chemical composition and antimicroactivity of European propolis. *J. Biosci.*, 55, 70-75.
- Greenaway, W., J. May, T. Scaysbrook and F.R. Whatley. 1991. Identification by gas chromatography-mass spectroscopy of 150 compounds in propolis. *J. Biosci.*, 46, 111-121.
- Grunberger, D., R. Banerjee, K. Eisinger, E.M. Oltz, L. Efras, M. Caldwell, V. Esterez and K. Nakanishi. 1998. Preferential cytotoxicity on tumor cells by caffeic acid phenetyl ester isolated from propolis. *Experientia*, 44, 230-232.

- Hendel, C.B., G.F. Bailey and D.H. Taylor. 1950. Measurement of nonenzymatic browning of dehydrated vegetables during storage. *Food Technol.*, 4, 344.
- Jeong, I.Y. 2005. Antioxidant activity and radioprotection of two flavonoids from propolis. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 34, 162-166.
- Koo, H., B.P.F.A. Gomes, P.L. Rosalen, G.M.B. Ambrosano, Y.K. Park and J.A. Cury. 2000. In vitro antimicrobial activity of propolis and *Arnica montana* against oral pathogens. *Arch. Oral Biol.*, 45, 141-148.
- Matsuno, T.A. 1995. new clerodane diterpenoid isolated from propolis. *J. Biosci.*, 50, 93-97.
- Merino, N., A. Gonzalez and D. Ramirez. 1996. Histopathological evaluation on the effect of red propolis on liver damage induced by CCl<sub>4</sub> in rats. *Arch. Med. Res.*, 27, 285-289.
- Park, Y.H., D.S. Jung and S.T. Kim. 1997. Processing and Using of Fishery Science. Hyungseol Press. Seoul, Korea. 1-73.
- Park, Y.H., S.J. Chun, J.H. Kang and J.W. Park. 1985a. Processing of fish meat paste products with dark-fleshed fishes. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 18, 339-351.
- Park, Y.H., S.J. Chun, J.H. Kang and J.W. Park. 1985b. Processing of fish meat paste products with dark-fleshed fishes. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 18, 352-362.
- Park, Y.K., H.J. Kim and M.H. Kim. 2004. Quality characteristics of fried fish paste added with ethanol extract of onion. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 33, 1049-1055.
- Pharmaceutical Society of Japan. 1980. Standard Methods of Analysis for Hygienic Chemists with Commentary. Kyumwon Publishing Co., Tokyo, Japan, 62-63.
- Sasayama, S., M. Shiba and J. Yamaoto. 1975. Irradiation presevation of fish meat jelly products. III. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 82, 97-101.
- Scazzocchio, F., F.D. D'Auria, D. Alessandrini and F. Pantanella. 2006. Multifactorial aspects of antimicrobial activity of propolis. *Microbiol. Res.*, 161, 327-333.
- Scheller, S., W. Krol, J. Swiacik, S. Owczarek, J. Gabrys and J. Shani. 1989. Antitumoral property of ethanolic extract of propolis in mice-bearing Ehrlich carcinoma, as compared to bleomycin. *J. Biosci.*, 44, 1063-1065.
- Shiva, M., S. Mohammad, H. Manoochehr, A. Yaghoub, E.S.E. Seyed and N.O. Seyed. 2007. Antioxidant power of Iranian propolis extract. *Food Chem.*, 103, 729-733.
- Son, M.H., S.Y. Kim, J.Y. Ha and S.C. Lee. 2003. Texture properties of surimi gel containing shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 32, 859-863.
- Takeshi, N., I. Reiji, I. Hachiro and S. Nobutaka. 2003. Preparation and antioxidant properties of water extract of propolis. *Food Chem.*, 80, 29-33.
- Yang, S.T. and H.S. Lee. 2000. Effects of modified atmosphere packaging on the shelf-life of semi-dried mackerel. *J. Kyungsoong Univ.*, 21, 141-154.

---

2008년 4월 8일 접수

2008년 6월 23일 수리