



## 솔잎 닭고기 양념육의 냉장동안 품질평가

김창렬\* · 김광현<sup>1</sup>

서강정보대학 식품영양학과, <sup>1</sup>전남대학교 동물자원학부

## Quality Evaluations of Seasoning Chicken Containing Pine Needles During Cold Storage

Chang R. Kim\* and Kwang H. Kim

Department of Food Science and Nutrition, Seo Kang College, Kwangju 500-742, Korea

<sup>1</sup>Department of Animal Resource, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea

### ABSTRACT

Quality evaluations of seasoning chicken wing treated with pine needles during storage of 6 days at 4°C were assessed. Seasoning chicken containing 0.5-1.3% (w/w) pine needle during storage at 4°C was allowed to the growth of *Staphylococcus aureus*. pH values of seasoning chicken containing pine needles after 6 days of storage were not significantly different ( $p>0.05$ ) than those of the controls. The rate of drip loss on seasoning chicken containing pine needles after 24 hr of storage was significantly different ( $p<0.05$ ) than that of the controls. Sensory scores of seasoning chicken containing 0.8-1.3% pine needles for odor and flavor were in the "liked more" to typical category during storage of 6 days at 4°C. For odor and flavor scores, seasoning chicken containing 1.0-1.3% pine needles compared to the controls and other treatments increased during storage days due to fresh odor of pine needles. Seasoning chicken containing 0.5-1.3% pine needles after 6 days of storage were no significantly different levels ( $p>0.05$ ) of Hunter color  $L^*$  values compared to controls. Hunter color  $a^*$  and  $b^*$  values of seasoning chicken containing 0.5-1.3% pine needles after 6 days of storage were significantly different ( $p<0.05$ ) than those of the controls.

**Key words :** seasoning chicken, pine needles, quality evaluation

### 서 론

최근 양념육은 생활에 바쁜 직장인과 주부를 대상으로 간편하고 요리시간을 단축할 수 있는 편의식품(convenient food)으로서 생육에 비하여 시장점유율과 판매량이 증가하는 추세에 있다(최와 이, 2002; 하 등, 2005). 현재 닭고기와 기타 식육의 소비활성화를 위하여 양념 육 제조 기술의 개발은 냉장 동안 위생학적 저장안정성 및 소비자의 기호성을 다양화 할 수 있는 품질관리에 대한 연구가 중요한 시점에 있다(Kim, 1998; Kim and Kim, 2000; Kim et al., 1996; Kim et al., 1997; Kim et al., 1998; Kim et al., 1999; Kim and Marshall, 1999). 천연 향미물질을 이

용한 다양한 가공 육 제조기술의 방법은 양념육 제조과정에서 인공 향미물질의 사용을 제한할 수 있으며 소비자의 기호성 향상과 식품위생학적 문제점의 해결을 위한 유용한 방법이 될 수 있을 것이다(Kim et al., 1998; Kim and Marshall, 1999; 최와 이, 2002; 하 등, 2005). 천연 향미물질과 조미성분을 이용하여 제조한 양념 닭고기와 기타 식육의 냉장동안 품질관리에 대한 연구는 이의 상품화 및 소비단계에서 위생학적 저장안정성 및 기호적 품질향상을 위한 기술의 개발의 중요한 수단이 될 수 있다. 또한 냉장 수입육의 시장점유율 증가는 국내 식품 생산 및 가공업자의 생활기반을 위축하고 있으며, 고품질 국내산 식육을 이용한 양념육 제조기술의 개발은 내수활성화와 이에 따른 부가 가치적 상품성 향상을 기대할 수 있을 것이다. 소비자가 진열대에서 직접 상품을 육안으로 비교 구입하는 서구식 구매 방식은 백화점 시판에서 차지하는 비율이 점점 증하고 있으나 이의 위생 및 기호적 품질관리에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 일반적으로 냉장 양념 닭고기는 백화

\*Corresponding author : Chang R. Kim, Department of Food and Nutrition Sci., Seo Kang College, 789-1, Woon-am Dong, Buk-gu, Kwangju 500-742, Korea. Tel: 82-62-520-5206, Fax: 82-62-520-5206, E-mail: changkim@skc.ac.kr

접 판매 과정에서 저장 기간의 연장에 의하여 호기성 육부패성 세균(*Pseudomonas* spp. 등)과 병원성 세균(*Staphylococcus* spp. 등)의 교차오염(cross-contamination) 발생 및 증식이 가능하다(Kim, 1998; Kim and Kim, 2000; Kim et al., 1997; Kim et al., 1998; Kim and Marshall, 1999). 양념 육 또는 기타 식육에 잔존하는 미생물은 온도 변화에 매우 민감하고 냉장육의 시판이 광범위하게 실시됨으로써 식품으로서 저장 안정성 감소에 대한 문제점의 해결이 절실히 요구되고 있는 시점이다(Kim, 1998; Kim and Kim, 2000; Kim et al., 1997; Kim et al., 1998). Ray와 Sandine(1991)은 초산, 유산 및 구연산 등의 유기산 용액은 저 농도에서도 식육 부패성 세균의 증식억제효과가 높다고 보고하였다. 그리고 Kim(1998)은 상업적 도계공정 및 저장 동안 육부패미생물의 증식에 대해 보고하였으며, Kim 등(1997)은 침지법을 이용한 식육 유기산 세척 후 닭고기의 4°C 냉장 동안 호기성 미생물평가에 대한 연구한 결과 육 저장 안정성을 향상하였다고 하였다. 또한 간장과 고추장 소스로 양념한 돈육(최와 이, 2002), 양념으로 숙성 후 포장한 식육(김 등, 2005; 하 등, 2005) 그리고 죽초액을 급여한 한우 소고기(국과 김, 2005) 등의 냉장동안 품질변화에 대한 다양한 연구가 보고된 바 있다.

그러나 천연 향미물질로서 솔잎을 이용한 닭고기 양념육 제조기술의 개발과 이의 냉장동안 품질관리에 대한 연구는 거의 없다. 본 연구는 천연 향미물질로서 솔잎을 이용하여 닭고기 양념육을 제조한 다음 4°C 냉장동안 품질에 미치는 영향을 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 공시 육 구입

국내산 닭고기 날개는 광주근교의 유통업체로부터 각 처리군별 10 kg의 신선한 닭고기 날개를 구입하여 공시 육으로 사용하였다.

### 육 시료의 조제

닭고기 날개는 평균중량  $25 \pm 5$  g을 사용하였다. 닭고기 날개는 앞 뒤 3부위를 1.5 cm 간격으로 칼집을 만든 다음 4°C 냉장실에 보관하면서 2시간 이내에 실험에 사용하였다.

### 육 심부 온도의 측정

닭고기의 심부 온도는 심부 온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea)를 이용하여 전 후면 4부위의 육 시료에 탐침봉을 삽입하고 양념육 제조 전 닭고기의 심부 온도를 측정하였다.

### 육 가열온도의 측정

가열온도측정은 적외선방사온도계(Model SK-8700, Sato

Keiryoki MFG. Co., LTD, Japan)를 이용하여, 조리 시 4 지점의 가스렌지 발열부위의 온도를 측정하였다.

### 천연 향미물질의 제조

광주 근교의 야산에서 채취한 각 100 g의 솔잎은 0.5%(v/v)의 식초산(오뚜기 3배 사과식초, 오뚜기)을 첨가한 1L의 수돗물에 침지 후 실온에서 1시간 유지하였다. 그 후 흐르는 수돗물에서 3회 세척 후  $2 \pm 1$  mm 크기로 절단하여 위생화한 스테인레스 용기위에서 5분 정치 후 천연 향미물질로서 실험에 사용하였다.

### 닭고기 양념육의 제조

솔잎 천연 향미물질 이용 닭고기 양념육의 제조를 위한 조미성분 배합 비는 Table 1과 같다. 솔잎 닭고기 양념육은 레시피에 의해 닭고기를 양념 후 최종 솔잎농도를 0.5-1.25%(w/w)의 농도까지 첨가하여 제조하였다.

### pH 측정

양념 닭고기 날개의 pH는 flat type surface electrode를 이용하여 시료 표면의 앞뒤 4지점의 pH를 표준화된 pH meter(Accumet®, Model 50, Fisher Scientific Co.)로 측정하였다.

### 병원성균 분석

각 병원성세균의 분석을 위하여 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* 및 *Listeria monocytogenes* HACCP 분석용 kit를 이용한 스탬프법(Easy Stamp™, 코메드)으로 닭고기 양념육의 미생물 수준을 평가하였다. 그 후 각 배지에서 37°C, 24시간 배양 후 형성된 집락을 CFU/cm<sup>2</sup>로 표시하였다.

### 육색의 측정

양념 닭고기 날개의 육색 변화는 Hunter color 측정기(Hunter Colori-Meter, Model JC801S, Tokyo, Japan)에 의

Table 1. Formula of seasoned sauce of chicken

Ingredients	Control	Treatment
Water	25	-
Pine needle	-	0.5-1.5
Soy sauce	20	20
Beef flavor enhancer	2.3	2.3
Miwon	1.5	1.5
Garlic	15	15
Pepper	0.5	0.5
Corn syrup	35	35
Red pepper paste	75	75
Sugar	12.5	12.5
Ginger	5	5
Total	100	100

하여 동일한 방법으로 3회 반복 측정하여 명도(lightness)는 L\*값, 적색도(redness)는 a\*값 그리고 황색도(yellowness)는 b\*값을 측정하였다.

**육즙 유출율**

냉장 저장 동안 양념 닭고기 날개에서 육출액의 중량비를 아래와 같은 백분율로 환산하였다.

$$\text{육즙유출율(\%)} = \frac{\text{시료의 총중량} - (\text{저장후육출액을 제거한 중량} + \text{저장용기의 중량})}{\text{시료총중량} - \text{저장용기의 중량}} \times 100$$

**관능평가**

시료의 관능평가는 9점등급제(9 point hedonic scale)로 하여 10인의 훈련받은 심사원에 의하여 수행하였다. 냄새 및 풍미의 기호도에 따라서 저장시료로부터 4일 간격으로 취하여 평가하였다. 신선육의 점수를 5점으로 하고 처리군이 대조군보다 더 싫은 경우는 1-4점, 가장 싫은 경우는 1점 그리고 처리군이 대조군보다 더 좋은 경우는 6-9점, 가장 좋은 경우는 9점으로 등급하였다.

**통계분석**

각 자료의 통계처리는 SAS program(1996)을 이용하여 ANOVA로 분석하고 5% 이하의 유의수준에서 평균값을 LSD로 분리하여 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**심부온도 측정**

양념육 제조 전 닭고기 날개의 온도를 심부 온도측정기(Model SDT 25, Type K Digital Thermometer, Summit Co., LTD, Korea)로 측정한 결과 전 후 4부위의 평균온도는 각 11°C를 나타내었다.

**가열온도 측정**

각 100 g의 양념 닭고기 날개는 후라이팬 위에서 요리 동안 적외선방사온도계(Model SK-8700, Sato Keiryoki MFG. Co., LTD, Japan)를 이용하여 가열온도를 측정한 결과 초기 5분 동안 가열 온도는 각 280±5°C와 그리고 후 기 5분 동안 가열온도는 각 230±5°C로 측정되었다.

**pH의 변화**

각 0.5-1.0% 솔잎 처리군과 대조군의 pH 변화를 저장 1일 후 분석한 결과는 유의적 변화가 없었다(Table 2). 그러나 1.3% 솔잎 처리군은 대조군보다 유의적으로 낮은 pH 값을 나타내었다. 저장 6일 후, 솔잎 처리군과 대조군의 pH 변화를 분석한 결과는 처리군과 대조군 사이에 유의

**Table 2. pH values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	
	1	6
Control	6.09 <sup>a</sup>	6.26 <sup>a</sup>
0.5% PN	6.07 <sup>ab</sup>	6.24 <sup>a</sup>
0.8% PN	6.10 <sup>a</sup>	6.25 <sup>a</sup>
1.0% PN	6.01 <sup>ab</sup>	6.29 <sup>a</sup>
1.3% PN	5.96 <sup>b</sup>	6.27 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

적 차이가 없었다. 본 연구에서 저장 1일 후 1.3% 솔잎 처리군이 대조군 보다 pH가 증가한 이유는 솔잎을 식초 산에 침지하고 세척 후 사용하였으나, 솔잎 사용량의 증가에 의해 내부 솔잎 조직에 존재한 식초산의 유출에 기인한 것으로 검토되었다. Jin 등(2004)은 양념육을 저장한 후 0°C에서 30일 간 저장한 다음 pH 변화를 관찰한 결과 저장 초기와 큰 변화가 없었다고 하였다. Kim 등(2002)은 양념갈비를 진공포장 한 다음 -1°C에서 15일 저장 후 pH 변화를 분석한 결과 초기와 큰 차이를 나타내지 않았다고 하였다. 박(2002)은 쭉을 급여한 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향을 분석한 결과 식육을 조리할 때 가열감량은 조리시간이 경과함으로써 증가하였고 pH가 높으면 가열감량이 적다고 하였으며 가열감량은 보수력에 영향을 미친다고 하였다. 일반적으로 식육은 사후 pH와 온도가 연도에 영향을 미치며, 주로 근육 내 효소들에 의한 근원섬유단백질 등의 분해로 고기의 연화에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 본 연구의 결과 6일 저장 후 대조군과 처리군의 pH 변화가 관찰되지 않았으며, 닭고기 양념 조미성분의 첨가량에 비하여 상대적으로 솔잎 첨가물의 양이 적기 때문인 것으로 고려되었다.

**육즙유출의 변화**

각 0.5-1.3% 솔잎 처리군과 대조군의 육즙유출을 변화를 저장 1일 후 분석한 결과는 유의적 변화를 나타내었다(Table 3). 육즙유출의 증가는 양념첨가물과 단백질 변성 등에 의한 상호작용에 의한 것으로 사료되었다. 진 등(2004)은 포장육의 0±1°C 저장 동안 저장 기간의 경과와 pH에 의해 육즙유출이 증가하였으며, 보수력 감소에 의해서 육즙발생량이 증가한다고 하였다. 국과 김(2005)은 죽 초액 급여 한우 소고기의 가열감량은 저장 기간이 경과함에 점차 증가하는 경향을 보였으며, 가열에 의한 단백질 변성으로 보수력이 감소되면서 가열감량이 증가한다고 하였다. 육즙유출(drip loss)량의 증가는 영양성분의 유출 및 자유수의 감소 등에 의한 육조직의 축감저하 뿐만 아니라 미생물학적 육 저장 안정성 감소를 유발할 수 있는 요인

**Table 3. Drip loss values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (hr)	Drip loss values	
		24	
Control		5.52 <sup>a</sup>	
0.5% PN		3.21 <sup>b</sup>	
0.8% PN		2.35 <sup>b</sup>	
1.0% PN		2.29 <sup>b</sup>	
1.3% PN		2.42 <sup>b</sup>	

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

으로 알려져 있다. 본 연구 결과 솔잎 처리군이 대조군에 비하여 육즙유출 감소를 나타내었으며, 육 냉장 동안 품질향상에 기여할 수 있을 것으로 고려되었다.

#### 솔잎 양념육의 미생물학적 변화

각 0.5-1.5%(v/v)의 솔잎을 농도별로 첨가하여 제조한 솔잎 양념육을 4°C에 저장하면서 미생물학적 변화에 미치는 영향을 분석하였다(Table 4). 대조군과 처리군은 *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* 및 *E. coli*의 병원성 식중독 균은 4°C 저장 기간 동안에 검출되지 않았다. 그러나 대조군과 0.5-1.0% 솔잎 처리군에서 *S. aureus*의 병원성 세균이 양념직후와 4°C 저장 6일 후 검출되었다. 본 실험에 사용된 닭고기는 HACCP 적용업체에서 생산한 닭고기를 구입하여 사용하였으나 본 균의 검출은 원료 육 자체 또는 취급동안 교차오염(cross-contamination) 가능성에 기인한 것으로 고려되었다. 오와 이(2001)는 식육의 도축과정 동안 도체표면으로부터 *S. aureus*와 *E. coli* 등의 병원성 세균이 검출되었다고 하였다. 또한 도체 세척 전보다 세척 후에 미생물 오염도가 높았으며 도체뿐만 아니라 칼, 도마 등의 기구 취급동안 교차오염에 의해 증식할 수 있다고 하였다. 따라서 도체, 기계 및 기구 등의 위생적 세척과 소독기술이 요구되지만 어떠한 조치도 취하지 않고 있다고 하였다. Kim과 Marshall(2000) 및 Kim 등(1998)은 위생적 닭고기와 식육의 생산을 위하여 위생적 육표면 처리법에 대하여 보고하였으며, 저 농도의 초산, 유산과

구연산 용액을 이용한 육표면 세척법은 식육에 잔존하는 초기 미생물 수를 유의적으로 감소하며, 미생물학적 육 저장 안정성 향상을 위한 유용한 보존제로 사용할 필요성을 제시하였다. 저 농도의 약산은 육 부패세균으로 알려진 호기성세균과 그람음성세균의 증식억제에 유의적 효과를 나타내었다고 하였다. 본 연구결과 닭고기 원료 육은 양념육 제조 전 위생적 육 세척법과 원재료의 위생화 기술의 도입이 절실히 요구되었다. 양념육 제조과정 동안 교차오염(cross-contamination) 방지를 위한 조리기구, 시설 및 설비의 위생 그리고 종업원의 개인 위생관리의 필요성이 고려되었다.

#### 솔잎 양념육의 관능평가

각 0.5-1.3%(w/w)의 솔잎을 농도별로 첨가하여 제조한 닭고기 양념육을 4°C에 저장하면서 냄새와 풍미에 미치는 영향을 분석하였다(Table 5와 6). 닭고기 양념육의 냄새에 대한 관능평가 점수는 솔잎 농도가 0.8-1.0%의 양념육에서 유의적으로 높게( $p < 0.05$ ) 등급 되었다(Table 5). 저장 6일 후 닭고기 양념육의 냄새에 대한 관능평가 점수는 솔잎 농도가 1.0-1.3%까지 증가한 양념육에서 유의적으로 높게( $p < 0.05$ ) 등급 되었다. 솔잎 첨가구의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조군보다 뒷맛(after taste)이 깔끔하고 양호한 것으로 평가되었다(Table 6). 솔잎 닭고기 양념육은 양념육 제조 직후 0.8% 솔잎 가군에서 풍미에 대한 관능평가 점수가 가장 높게 등급되었다. 4°C 저장 6일 후에는 1.0-1.3%까지 솔잎농도가 증가한 처리군에

**Table 5. Odor values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	Odor values	
		0	6
Controls		5.00 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>
0.5% PN		4.00 <sup>b</sup>	5.00 <sup>a</sup>
0.8% PN		4.50 <sup>ab</sup>	5.75 <sup>b</sup>
1.0% PN		4.50 <sup>ab</sup>	6.75 <sup>c</sup>
1.3% PN		5.00 <sup>a</sup>	7.25 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

**Table 4. Microbiological changes<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	<i>Salmonella</i> spp.		<i>S. aureus</i>		<i>L. monocytogenes</i>		<i>E. coli</i>	
		0	6	0	6	0	6	0	6
		Controls	ND <sup>2)</sup>	ND	+	+	ND	ND	ND
0.5% PN	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND	
0.8% PN	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND	
1.0% PN	ND	ND	+	+	ND	ND	ND	ND	
1.3% PN	ND	ND	+	ND	ND	ND	ND	ND	

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ). <sup>2)</sup>ND = not detected. + = 1-3 CFU/cm<sup>2</sup>.

**Table 6. Flavor values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	
	0	6
Controls	5.00 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>
0.5% PN	5.75 <sup>b</sup>	4.75 <sup>a</sup>
0.8% PN	6.75 <sup>c</sup>	5.00 <sup>a</sup>
1.0% PN	6.25 <sup>bc</sup>	5.50 <sup>a</sup>
1.3% PN	6.00 <sup>b</sup>	6.50 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

서 풍미에 대한 관능평가 점수가 가장 높게 등급 되었다. 일반적으로 요리 후 솔잎 처리군은 닭고기 비린 맛이 적고 솔잎의 은은한 향이 좋은 것으로 관능평가 요원은 기록하였다.

본 연구 결과 닭고기 양념육의 솔잎 첨가군의 풍미(flavor)에 대한 관능평가를 실시한 결과는 대조군보다 뒷맛(after taste)이 양호하고 닭고기에서 생성되는 비린 맛이 적은 것으로 평가되었다. 솔잎은 동의보감 등에 근육피로, 마비, 괴혈병, 동맥경화 및 고혈압의 치료에 효과적인 것으로 알려져 있으며, 본 연구결과를 토대로 기호성이 향상된 다양한 솔잎 닭고기 양념육의 개발이 가능할 수 있을 것으로 검토되었다(김수민 등, 2002).

**솔잎 양념육의 육색 변화**

0.5-1.3%(v/v)의 솔잎을 농도별로 첨가하여 닭고기 양념육을 제조한 다음 4°C 저장 동안 육색 분석을 실시한 결과는 Table 7-9와 같다. 양념 닭고기 날개의 Hunter color L\*가는 저장 1일 후 각 1.0-1.3% 농도까지 증가한 솔잎 처리군에서 대조군과 유의적 차이( $p < 0.05$ )를 나타내었다(Table 7). 저장 6일후 0.5% 이상 솔잎 처리군의 Hunter color L\*가는 대조군과 유의적 차이( $p > 0.05$ )가 없었다. 양념 닭고기 날개의 Hunter color a\*가는 저장 1일 후 각 0.50% 농도 이상의 솔잎 처리군에서 대조군과 유의적 차

**Table 7. Hunter color L\* values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	
	1	6
Control	44.12 <sup>b</sup>	42.05 <sup>a</sup>
0.5% PN	46.40 <sup>ab</sup>	44.12 <sup>a</sup>
0.8% PN	45.07 <sup>ab</sup>	44.45 <sup>a</sup>
1.0% PN	40.18 <sup>a</sup>	43.58 <sup>a</sup>
1.3% PN	39.27 <sup>b</sup>	43.23 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

**Table 8. Hunter color a\* values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	
	1	6
Control	19.02 <sup>a</sup>	14.17 <sup>a</sup>
0.5% PN	14.25 <sup>b</sup>	14.72 <sup>a</sup>
0.8% PN	16.78 <sup>b</sup>	13.48 <sup>b</sup>
1.0% PN	16.33 <sup>b</sup>	13.33 <sup>b</sup>
1.3% PN	16.82 <sup>b</sup>	13.88 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

**Table 9. Hunter color b\* values<sup>1)</sup> on refrigerated (4°C) chicken wings containing different levels of pine needles (PN)**

Treatments	Storage time (days)	
	1	6
Control	20.32 <sup>a</sup>	16.73 <sup>b</sup>
0.5% PN	19.78 <sup>a</sup>	18.37 <sup>a</sup>
0.8% PN	24.43 <sup>b</sup>	18.42 <sup>a</sup>
1.0% PN	23.18 <sup>b</sup>	18.38 <sup>a</sup>
1.3% PN	23.95 <sup>b</sup>	18.05 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p < 0.05$ ).

이( $p < 0.05$ )를 나타내었다(Table 8). 저장 6일후 0.8% 이상 솔잎 처리군에 대한 Hunter color a\*가는 0.5% 솔잎 처리군과 대조군에 대하여 유의적 차이( $P < 0.05$ )를 나타내었다.

저장 1일 후 각 0.8-1.3%까지 증가한 솔잎 처리군의 Hunter color b\*가는 0.5% 솔잎 처리군과 대조군에 대해 유의적 차이( $p < 0.05$ )를 나타내었다(Table 9). 저장 6일후에는 0.5% 이상의 모든 솔잎 처리군의 Hunter color b\*가는 대조군과 유의적 차이( $p < 0.05$ )를 나타내었다. 김 등(2002)은 솔잎과 녹차추출물을 이용하여 소시지를 제조한 결과 처리군의 명도는 온도에 관계없이 대조군보다 높았다고 하였다. 그리고 처리군의 적도는 대조군보다 낮은 것으로 보고하였다. 국과 김(2005)은 죽초액 급여 한우 냉장 소고기의 저장동안 품질변화를 관찰한 결과 산소의 양, 효소, 저장온도, 미생물의 오염 및 pH에 의한 것으로 보고하였다. Cornforth(1994)는 식육에서 육색의 변화는 산소의 양, pH, 육 조직에서 효소활동, 미생물 오염수준, 빛, 압력 및 포장법에 의한 결과로 차이를 나타낸다고 하였다. 일반적으로 육 저장 동안 육색의 변화는 육의 근조직에 존재하는 육색소인 myoglobin과 산소에 의한 반응으로 적색을 나타내며, 산화가 지속될수록 metmyoglobin으로 변화하여 갈색을 나타내는 것으로 알려져 있다.

## 요 약

천연 향미물질로서 솔잎을 이용한 닭고기 양념육의 제조 후 4°C 저장 동안 품질변화에 미치는 영향을 분석한 결과 솔잎 처리군은 뒷맛이 깔끔하고 은은한 솔잎향의 풍미를 생성함으로써 일반적으로 대조군 보다 높게 등급되었다. pH는 저장 6일 후 처리군과 대조군 사이에 유의적 차이가 없었다. 그러나 육즙유출율은 저장 24시간 후 처리군과 대조군 사이에 유의적 차이를 나타내었다. 미생물학적 변화를 관찰한 결과는 *Staphylococcus aureus*의 양성 반응을 나타내었으며, 위생적 닭고기의 생산기술의 적용 또는 양념육 제조과정에서의 교차오염(cross-contamination)을 예방할 수 있는 기술의 연구가 요구되었다. 솔잎처리군의 육색변화를 분석한 결과는 0.5-1.3% 솔잎 처리군의 Hunter color L\*가는 저장 6일 후 대조군과 유의적 차이( $p>0.05$ )가 없었다. 저장 6일 후 0.8-1.3% 솔잎 처리군의 Hunter color a\*가는 0.5% 솔잎 처리군과 대조군에 대하여 유의적 차이( $p<0.05$ )를 나타내었다. Hunter color b\*가는 저장 6일 후 처리군 사이에 유의적 차이가 없었으나( $p>0.05$ ), 처리군은 대조군 보다 유의적( $p<0.05$ )으로 증가하였다.

## 감사의 글

본 연구는 2002년 농림부 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- Cornforth, D. P. (1994) Color: Its basis and importance. In Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Product. Pearson, A. M. and Dutson, T. R. (eds.), Blackie Academic & Professional, London, pp. 39.
- Jin, S. K., Kim, I. S., Hur, S. J., Lyou, H. J., Hah, K. H., Joo, S. T., and Lee, J. I. (2004) Physico-chemical changes of pork prepared by Korean traditional sauces during chilled aging. *J. Anim. Sci. Technol.* **46**, 859-870.
- Kim, C. R. (1998) Microbiological evaluations on chicken carcasses during a commercial chicken processing and storage. *Kor. J. Fd. Hyg. Safety* **13**, 238-242.
- Kim, C. J., Jeong, J. Y., Lee, E. S., and Song, H. H. (2002) Studies on the improvement of quality and shelf-life of traditional marinated beef (Galbi) as affected by packaging method during storage at -1°C. *Korean Soc. Food Sci. Technol.* **34**, 792-798.
- Kim, C. R. and Kim, K. H. (2000) Physicochemical quality and gram negative bacteria in refrigerated chicken legs treated with trisodium phosphate and acetic acid. *Food Sci.*

- Biotechnol.* **9**, 218-221.
- Kim, C. R., Kim, K. H., and Moon, S. J. (1999) Microbiological evaluations of retail and refrigerated chickens in winter. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **12**, 109-112.
- Kim, C. R., Kim, K. H., Moon, S. J., Kim, Y. J., and Lee, Y. K. (1998) Microbiological and physical quality of refrigerated chicken legs treated with acetic acid. *Food Sci. Biotechnol.* **7**, 13-17.
- Kim, C. R., Lee J. I., Kim K. H., Kang C. K., Rhie S. C., Moon S. J., and Lee, Y. K. (1996) Microbiological and sensory evaluations of refrigerated pork loins treated with citric acid. *Kor. Vet. Publ. Hlth.* **20**, 329-335.
- Kim, C. R., Lee, J. I., Kim, K. H., Moon, S. J., and Lee, Y. K. (1997) Microbiological evaluations of refrigerated chicken wings treated with acetic acid. *Kor. J. Fd. Hyg. Safety* **12**, 277-280.
- Kim, C.R. and Marshall, D.L. (2000) Quality evaluation of refrigerated chicken wings treated with organic acids. *J. Food Qual.* **23**, 327-335.
- Ray, B. and Sandine, W.E. (1991) Acetic, propionic, and lactic acids of starter culture bacteria as biopreservatives. In Food Biopreservatives of Microbial Origin, Ray, B. and Mark, D. (eds), CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, USA, pp. 103-106.
- SAS (1996) SAS User's Guide.: Stastics. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- 국길, 김광현 (2005) 죽초액을 급여한 한우육의 냉장 저장 기간 중 물리 화학적, 미생물학적 및 관능 특성의 변화. *한국축산식품학회지* **25**, 403-408.
- 김수민, 조영석, 성삼경, 이일구, 이신호, 김대곤 (2002) 솔잎 및 녹차추 추출물의 항산화성 및 아질산염 소거작용. *한국축산식품학회지* **22**, 13-19.
- 김수민, 조영석, 성삼경, 이일구, 이신호, 김대곤 (2002) 솔잎 및 녹차추 추출물 이용한 기능성 소시지 개발. *한국축산식품학회지* **22**, 20-29.
- 김일석, 진상근, 하경희, 박석태, 광경락, 박정권, 강양수, 정구용 (2005) 양념으로 사전 숙성하여 진공포장한 시금치 고기의 냉장저장 중 품질변화. *한국축산식품학회지* **25**, 442-448.
- 김창렬, 이재일, 김광현 (2000) 닭고기 저장 신기술의 개발 및 수출산화 연구. 농림부 연구 보고서. pp. 50-117.
- 박창일 (2002) 썩의 급여가 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향. *한국 축산식품학회지* **22**, 212-217.
- 오영숙, 이신호 (2001) 식육의 처리단계별 미생물 오염실태와 병원성 미생물의 분포. *한국식품위생안전성학회지* **16**, 96-102.
- 최원선, 이근택 (2002) 간장과 고추장 양념 돈육의 냉장 중 품질변화와 저장 수명. *한국축산식품학회지* **22**, 240-246.
- 하경희, 안종남, 주선태, 박구부, 성낙주, 박기훈, 김일석, 진상근, 정구용 (2005) 저온 숙성에 의한 양념 돈육의 물리적 특성. *한국축산식품학회지* **25**, 397-402.