



## 인삼부산물 급여 수준에 따른 돈육의 저장특성

유영모\* · 안종남 · 채현석 · 박범영 · 김진형 · 이종문 · 김용곤 · 박형기<sup>1</sup>  
농촌진흥청 축산기술연구소, <sup>1</sup>전북대학교 동물자원학과

### Characteristic of Pork Quality during Storage Fed with Ginseng By-Products

Young-Mo Yoo\*, Jong-Nam Ahn, Hyun-Seok Chea, Beom-Young Park, Jin-Hyoung Kim, Jong-Moon Lee, Yong-Kon Kim and Heung-Kee Park<sup>1</sup>

National Livestock Research Institute, RDA,

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Chonbuk National University

#### Abstract

The "Ginseng Pork" produced by feeding ginseng by-products can be a compatible product in the sense of increasing pork consumption and developing functional food in the international pork market. This experiment was conducted to produce "Ginseng Pork" with emphasis on growth performance and meat quality. Experiments were conducted in which 30 Landrace heads were fed with bark of ginseng root(BGR) or heating extracts ginseng leaves and stem(HEG). WB-shear force was not different among the treatment groups until 15 days of ageing, but pork fed with the 6% BGR showed a higher shear force at 20 day of storage at 4°C. Cooking loss showed lower value for the 9% BGR group compared with the control group. At 15 day, the 3% and 9% BGR groups showed lower cooking losses than control. Pork groups fed HEG showed a significantly(p<0.05) lower TBARS values after 5 days of storage. As for VBN analysis, the feeding groups of 9% BGR and 5.5% HEG had significantly lower values at 5 and 20 days when compared to the other treatment groups. It might be concluded that the accumulation of ginseng saponin in the pork resulted in retarding the ageing and inhibiting the oxidation.

Key words : ginseng by-product, pork, meat quality, storage

#### 서론

최근 소비자들은 소득증대에 따라 여가활동 증가 및 건강에 대한 관심이 고조됨에 따라, 생리활성 효과를 가진 기능성 물질이 함유된 제품이 등장하고 있으며, 축산물에서도 기능성 제품의 생산 및 소비의 필요성이 부각되고 있다. 인삼 부산물의 영양성분은 사료가치가 낮아(Ju et al. 1975) 실제로 이들 부산물을 이용하여 돼지를 사육할 경우 증체나 사료

효율 등을 고려할 때 경제성은 높지 않지만, "인삼 사포닌이 함유된 돈육"과 같이 특정한 목적으로 사용한다면 인삼부산물의 이용이 가능할 것이다.

인삼 사포닌은 뿌리의 주근뿐만 아니라 인삼세근, 껍질 및 지상부(과실, 잎 및 줄기)에도 사포닌이 함유되어 있는데, Kim과 Stava(1974)는 사포닌의 생합성은 인삼의 잎과 뿌리 등 모든 부위에서 이루어지며, Tanaka(1978)는 인삼 지상부에 대한 사포닌 화합물은 뿌리에 함유된 사포닌 성분과는 종류 및 그 패턴이 다르나 일부 동일한 사포닌 성분들이 잎이나 줄기에 나타나며, 열매의 과육과 종자 등에 함유되었음을 보고하였으며, Lee 등(1978)은 인삼부위별 알콜 추출물의 사포닌 함량은 표피, 세미, 너두부위가 동체(중근부)와 지근에

\* Corresponding author : Young-Mo Yoo, National Livestock Research Institute, RDA, 560 Omokchung-dong, Keonsun-gu, Suwon 441-350, Korea. Tel: 82-31-290-1688, Fax: 82-31-290-1697. E-mail: yooyom@rda.go.kr

비하여 많았으며, 부위별 인삼 사포닌 분획 비교결과 각 부위별로 사포닌 각각 함유비율이 차이가 있었는데 동체와 지근은 뇌두, 표피, 세미에 비하여 panaxatriol/panaxadiol의 비율이 상대적으로 높았다고 보고하였다.

Cho 등(1977)은 인삼 지상부의 사포닌함량은 잎이 12.8%로 가장 높았고, 화부에 6.9%, 줄기가 1.6%의 순서로 많았으며, 지상부중 인삼잎은 일부를 제외한 대부분의 사포닌 분획이 뿌리부의 그것과 거의 같은 형태를 나타내었다고 보고하였다. Ahn과 Choi(1984)는 4년생 인삼의 줄기보다는 잎에 조사포닌 함량이 높았고, 뿌리의 조사포닌 함량은 잎, 줄기와 같이 미국삼이 고려인삼인 자색종과 황숙종보다 높은 경향이었다고 보고하였다. Tanaka(1978)는 인삼잎에는 총사포닌 함량이 높고 ginsenoside-Rg<sub>1</sub>, Re 및 Rd가 다량 함유되어 사포닌 추출원료로서 적합할 뿐만 아니라 인삼의 재배과정 중 매년 다량의 잎과 줄기를 부산물로 얻을 수 있기 때문에 사포닌 성분의 추출 분리용 원료로서 그 활용가치가 매우 높은 것으로 기대된다고 하였다.

Sung 등(1997)은 인삼 사포닌을 SPF 쥐에 경구투여하면 본래의 사포닌은 흡수되지 않고 장내세균에 의해 대사되어 그 대사산물이 혈중으로 흡수되며, 과다 투여된 사포닌은 대사되지 않은 채 흡수되지 않은 대사산물과 함께 배설되고, 인삼사포닌이 경구 투여되면 장내세균 특히 *Prevotella oris*에 의해 대사 및 흡수되며, 이들 대사산물이 인삼 사포닌의 약효를 나타내는 체내 매개물이라고 하였다.

Choi 등(1996)은 15종의 주요 한약재 부산물 급여로 체중 증가율은 한약재 부산물 3.0% 투여군으로서 45일이 가장 높았지만, 사료섭취량은 상대적으로 낮았고, 육질과 맛이 우수하다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 인삼부산물인 인삼잎 및 잎줄기 증탕액을 첨가 수준별로 사육하여 생산한 돼지고기의 저장에 따른 특성을 분석하고, 일반 돈육과의 차이점을 분석하여 인삼 돈육으로서 상품화에 대한 가능성을 검토하고자 실시하였다.

### 재료 및 방법

#### 공시재료

본 시험에 공시된 돼지는 체중 약 100 kg 내외의 랜드레이스 거세돼지로서 처리구에 따라 인삼부산물을 첨가하여 사육한 돼지를 축산연구소 시험 도축장에서 6시간 계류 후 도축하였으며, 도축공정은 전살, 경동맥 절단 및 방혈, 당박, 내장적출, 이분할 후 도체 세척과정을 거친 도체를 0℃의 냉장실에서 24시간 동안 도체 냉각을 실시한 후 부분육 분할정형과정을 거쳐 등심부위를 채취하여 진공포장 후 4℃의 냉장실에 저장하였다.

Table 1. Experimental design and number of pigs

Treatments	Control	T1	T2	T3	T4	Total number
		Bark of ginseng root			HEG	
		3 %	6 %	9 %	5.5 %	
Heads	6	6	6	6	6	30

\* HEG: heating extracts ginseng leaves and stem.

시험구 배치는 총 30두의 거세 비육돈을 5처리×6두씩으로 Table 1과 같이 완전임의 배치하였다. 적절한 인삼부산물 급여량을 결정하기 위하여 인삼껍질 3, 6과 9%와 인삼 잎 및 줄기 증탕액을 배합사료에 5.5% 첨가하여 14일간 급여하였다. 돼지 사육시 사료섭취와 물은 자유섭취 하도록 하였으며, 기타 사양방법은 축산연구소에서의 관행방법으로 사육하였다.

#### 육 색

육색은 등심근육을 18~24시간 냉각후 부분육 발골전 제 5늑골과 6늑골 사이의 배최장근을 절개하여, 절개 30분 후에 chromameter(CR-300, Minolta Co., Japan)로 CIE L\*, a\*, b\* 값을 9반복으로 측정하였으며 이때 사용한 표준판은 Y=92.40, x=0.3136, y=0.3196의 백색 타일을 사용하였다.

#### 보수력

보수력은 원심분리방법으로 Laakkonen 등(1970)의 방법에 준하여, 시험관에 지방과 근막 및 힘줄을 제거한 시료를 정확히 0.5 g 취한 후, 80℃ 항온 수조에서 20분간 가열하여, 10분간 방냉한 후 2,000 rpm에서 10분간 원심분리(10℃)하여 무게를 측정하였다.

$$\text{보수력} = \frac{\text{전수분} - \text{유리수분}}{\text{전수분}} \times 100$$

$$\text{유리수분} = \frac{\text{원심분리 전 무게} - \text{원심분리 후 무게}}{\text{시료무게} \times \text{지방계수}} \times 100$$

$$\text{지방계수} = 1 - \frac{\text{지방}(\%)}{100}$$

#### 전단력

제 10~12제 늑골부위의 등심을 3 cm 두께로 절단한 후, 육 내부온도를 70℃에서 10분간 가열하여 냉각시킨 후 직경 1.27 cm의 코아를 이용하여 근섬유 방향으로 8반복의 시료를 채취한 다음 전단력 측정기(Warner-Bratzler shear meter, USA)로 측정하였다.

#### 가열감량

조리시 발생하는 감량의 정도를 측정하는 가열감량은 돈육 등심부위를 3 cm 두께로 절개 정형하여 polyethylene 봉지에 넣어 80±1℃ 항온수조(Model 10-101, Dae Han Co., Korea)에서 45분간 가열한 후 상온에서 20분간 방냉시킨 다음 가열 전후의 중량 차를 이용하여 다음 식에 의하여 가열감량을 계산하였다.

$$\text{가열감량(\%)} = \frac{(\text{가열전} - \text{가열후}) \text{ 시료의 무게 (g)}}{\text{가열전 시료의 무게 (g)}} \times 100$$

**지방산패도(TBARS) 측정**

저장된 시료 2 g을 취하여 3.86% perchloric acid 18 mL와 BHT 50 µL를 첨가하고 균질화 한 다음 여과하여 여과액 2 ml을 취하여 TBA 용액(TBA 2.883 g in 1L D.W.) 2 mL를 가하고 혼합한 뒤 실온, 암실에서 빛을 차단하여 15시간 동안 방치한 다음 531 nm에서 흡광도를 측정하고 아래 공식을 이용하여 구하였다.

$$\text{TBARS(mg of malonaldehyde / 1 kg of meat)} = 9.01 \times \text{Abs.}$$

**휘발성 염기태질소(VBN) 측정**

시료 10 g을 취하여 증류수 70 mL와 함께 blending하고 100 mL volumetric flask로 옮겨 100 mL로 맞추고, 다시 여과지를 사용하여 여과한 다음 여과액 1 ml에 0.01 N boric

acid 1 ml와 conway reagent 50 µL(0.066% methyl red : bromocresol green/EtOH = 1:1)를 가하였다. Potassium carbonate (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 50 g / D.W. 100 mL) 1 mL를 첨가한 다음 37℃에서 120분간 방치 후 0.01 N sulfuric acid로 적정하였다.

$$\text{VBN mg\%(mg/100 g sample)}$$

$$= (a - b) \times f \times 0.01 \times 14.007 / S \times 100 \times 100$$

$$= (a - b) \times 1403.5 / S$$

S : sample wt., a : sample ml

b : blank ml, f : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> factor

**통계분석**

결과는 SAS(1998) 통계 package를 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 각 요인간에 유의성(p<0.05)을 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**육색**

인삼껍질과 인삼잎 및 인삼줄기 증탕액을 급여하여 생산한 돈육의 등심을 4℃에서 20일간 저장하면서 측정된 육색 중 저장 1일의 명도값(L-value)은 Table 2에서 보는 바와 같이 처리구에서 인삼껍질 6% 급여구를 제외하고는 대조구에 비하여 높았으며, 저장 5일 및 10일에서는 인삼껍질 3% 급여구에서 L값이 높았고(p<0.05), 저장 15일 이후에는 저장기간별로 유의적인 차이를 보이지 않았다.

**Table 2. Changes of color(CIE\*) for pork fed with ginseng during storage**

Color	Storage(days)	Control	Bark of ginseng root			HEG**
			3 %	6 %	9 %	
L	1	54.5 ±1.56	60.43±8.29	56.77±5.54	56.16±5.31	56.56±6.16
	5	54.94±0.35 <sup>b</sup>	63.65±5.45 <sup>a</sup>	55.57±3.91 <sup>b</sup>	57.76±6.55 <sup>ab</sup>	59.66±2.53 <sup>ab</sup>
	10	55.99±2.26 <sup>b</sup>	63.66±4.80 <sup>a</sup>	55.37±2.85 <sup>b</sup>	63.28±3.44 <sup>a</sup>	59.67±1.02 <sup>ab</sup>
	15	57.38±1.26	61.37±5.82	58.22±1.09	59.78±6.79	59.40±3.86
	20	56.73±1.72	61.40±6.71	54.37±1.26	59.67±4.54	60.40±3.64
a	1	8.29±1.22	9.54±2.55	8.77±1.42	8.21±1.38	8.81±3.47
	5	8.48±0.66	9.28±1.18	7.51±0.75	8.67±1.34	9.70±3.06
	10	8.87±0.42 <sup>bc</sup>	10.99±0.67 <sup>a</sup>	8.31±0.37 <sup>c</sup>	9.85±0.70 <sup>b</sup>	8.94±0.84 <sup>bc</sup>
	15	8.01±1.45 <sup>b</sup>	10.13±1.00 <sup>a</sup>	8.27±1.03 <sup>ab</sup>	9.68±0.67 <sup>ab</sup>	8.95±0.65 <sup>ab</sup>
	20	10.12±0.79	9.81±1.25	9.17±0.81	9.12±1.16	10.77±2.42
b	1	6.93±1.15	9.36±2.58	7.17±2.07	6.71±1.40	6.44±2.86
	5	7.22±0.34 <sup>ab</sup>	9.09±1.17 <sup>a</sup>	5.31±1.70 <sup>b</sup>	7.62±1.66 <sup>ab</sup>	8.20±1.90 <sup>a</sup>
	10	7.41±0.55 <sup>bc</sup>	9.91±0.23 <sup>a</sup>	6.77±0.71 <sup>c</sup>	9.31±0.43 <sup>a</sup>	7.95±0.43 <sup>b</sup>
	15	8.72±0.02	9.08±0.95	7.67±0.63	9.14±1.32	8.16±1.00
	20	8.94±0.93	9.42±1.62	7.52±0.30	8.69±0.79	9.48±1.79

\* CIE : Commision Internationale de L'Eclairage, L=brightness, a=red to green axis, b=yellow to blue axis.

<sup>abc</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different(p<0.05).

\*\* HEG : heating extracts ginseng leaves and stem.

적색도(a-value)는 저장 10 및 15일에 인삼껍질 3% 급여구에서 대조구보다 유의적으로 높았으나( $p<0.05$ ), 기간이 증가하면서 전반적으로 명도와 같은 경향을 보였다. 황색도(b-value)는 저장 10일에 3%와 9%급여구가 대조구보다 높았으나( $p<0.05$ ), 저장기간이 진행됨에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 인삼껍질을 급여함에 따라 대조구에 비하여 명도와 적색도 및 황색도가 높은 경향이였다. 이러한 돈육 육색에 변화를 주는 요인은 보수력, pH, 도축처리 조건 등으로 보고되어지고 있으며(Offer and Knight, 1989), Greer 등(1993)과 Jeremiah 등(1992, 1995)은 식육에 있어서 일반적으로 육색은 저장기간이 길어질수록 안정성은 떨어진다고 보고하고 있다.

## 물리적 특성

### 1) 전단력

Table 3에서 전단력은 처리간 비교에서 저장 1일에 인삼껍질 3% 급여구가 가장 낮은 3.4 kg으로 가장 낮았고 증탕액 급여구는 5.58 kg으로 가장 높았으며( $p<0.05$ ), 인삼껍질 첨가수준이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는

Park 등(2001)이 정상돈육의 전단력이 3.46 kg이라는 보고와 비슷한 경향이였다. 저장기간별로는 모든 처리구에서 저장기간이 증가함에 따라 현저하게 전단력이 감소되는 결과를 보였으며, 저장 20일차에 인삼껍질 6% 급여구가 가장 높았고, 다음으로 9% 급여구, HEG 5.5% 급여구, 3% 급여구 순이었으며, 대조구에서 가장 낮은 2.20 kg이었다( $p<0.05$ ). 이러한 결과는 숙성의 진행에 따른 결과로 사료되며, 인삼부산물 급여수준이 높을수록 저장기간이 진행되면서 전단력의 감소가 완만한 경향을 보여 인삼 중에 존재하는 항산화 성분이 돈육에 전이되어 돈육의 숙성을 부분적으로 지연시키는 결과에 의한 것으로 사료된다.

### 2) 가열감량

조리 시에 발생하는 가열감량(Table 4)은 조리된 고기의 다즙성이나 육제품을 제조할 때 제품의 수율에 영향을 주는데, 이러한 가열감량은 처리간에서 인삼껍질 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향이였으며, 대조구와 증탕액 첨가 처리간에도 유의적인 차이가 인정되었다( $p<0.05$ ). 저장기간에 따른 가열감량은 저장 5일은 저장 1일에 비하여 약 3~5% 정도 많아졌지만 저장 5일과 저장 10일에는 거의 변화가 없었

Table 3. Changes of WBS\* for pork fed with ginseng by-products

Storage (days)	Control	Bark of ginseng root			HEG**
		3 %	6 %	9 %	
1	4.61±0.56 <sup>ab</sup>	3.40±0.29 <sup>b</sup>	4.64±0.66 <sup>ab</sup>	4.05±0.83 <sup>ab</sup>	5.58±1.87 <sup>a</sup>
5	4.04±0.39	4.31±0.22	5.65±1.45	3.87±0.67	5.72±1.61
10	2.86±0.49	2.80±0.29	3.19±0.18	2.77±0.18	3.13±0.54
15	2.79±0.35	2.82±0.40	3.03±0.12	2.94±0.81	3.61±0.32
20	2.20±0.18 <sup>b</sup>	2.29±0.40 <sup>b</sup>	2.99±0.13 <sup>a</sup>	2.66±0.25 <sup>ab</sup>	2.43±0.47 <sup>ab</sup>

<sup>ab</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different( $p<0.05$ ).

\* WBS : WB-shear force.

\*\* HEG : heating extracts ginseng leaves and stem.

Table 4. Changes of cooking loss for pork fed with ginseng by-products

Storage (days)	Control	Bark of ginseng root			HEG*
		3 %	6 %	9 %	
1	34.12±0.43 <sup>a</sup>	32.18±1.74 <sup>ab</sup>	31.40±1.09 <sup>bc</sup>	29.67±1.45 <sup>c</sup>	31.25±0.55 <sup>bc</sup>
5	37.36±1.48	35.84±1.91	34.54±2.17	34.41±1.88	36.37±2.32
10	33.78±1.03	34.73±1.56	34.57±3.13	34.10±1.23	35.30±1.30
15	32.24±1.36 <sup>ab</sup>	31.26±1.94 <sup>b</sup>	33.98±0.84 <sup>a</sup>	31.20±0.81 <sup>b</sup>	31.93±1.24 <sup>ab</sup>
20	31.60±2.02	31.30±3.29	31.48±0.81	32.63±1.52	31.93±0.27

<sup>abc</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different( $p<0.05$ ).

\* HEG : heating extracts ginseng leaves and stem.

다. 저장 15일과 저장 20일의 가열감량에서는 오히려 저장 5일과 저장 10일의 수치와 비슷한 경향으로 본 수치는 검토가 필요하였다.

또한 각 저장기간에 따른 시험구별 상호간의 가열감량은 저장 5일까지는 저장 1일과 마찬가지로 대조구가 더 높았으나, 저장 10일부터는 대조구가 인삼껍질 급여구와 증탕액 급여구보다 더 낮거나 비슷하였다. 가열감량은 모든 처리에서 속성이 진행되면서 5일차까지는 증가하는 경향을 보였으며, 이러한 결과는 돈육의 저장시험에서 Hwang 등(2004)은 저장 3일차에 가열감량이 증가하는 것으로 보고한 결과와 같은 경향을 보였다. 그 후에는 가열감량이 감소하여 다즙성과 관련된 육질특성이 개선되는 결과를 보였다. 그러나 가열감량은 큰 저장기간이 진행되면서 처리간에 유의적인 차이는 없어지는 경향을 보였다.

3) 보수력

육색, pH 및 근내지방 등의 여러 요인에 의해 영향을 받는다(Van Laac et al., 1994). 보수력은 Table 5에서 보는 바와 같이 저장기간에 관계없이 전체적으로 인삼부산물을 급여한 돼지에서 더 높은 경향을 보였다. 그리고 보수력은 저장기간이 증가하면서 감소하는 경향을 보였으며 처리간에 차이

를 보이지 않았으나, 저장기간 중 보수력은 저장 5일까지는 큰 차이는 없었으나 저장 10일에는 크게 감소하는 경향을 보였으며, 저장기간이 경과함에 따라 처리구별 보수력의 변화는 저장 15일까지는 유의적인 차이 없이 감소하는 경향이였다. 저장 20일차가 되면서 앞줄기 추출물 5.5% 급여구가 가장 감소가 적어 보수력이 가장 좋은 것으로 나타났다(p<0.05). 또한 각 처리별 저장기간에 따른 보수력은 저장 1일에는 대조구가 인삼급여구에 비하여 보수력이 더 높았으나 저장 5일부터는 인삼급여구가 대조구보다 더 높아지는 경향이였다.

저장기간 중 지방 및 단백질의 산패

1) 지방산패도(TBARS)

지방산패도(thiobarbituric acid reactive substances)는 Table 6에서 볼 수 있는 바와 같이 저장 초기에는 처리간에 차이가 인정되지 않았으나, 저장 5일부터 인삼부산물을 급여한 돼지의 돈육에서 유의적으로(p<0.05) 낮은 결과를 보여 인삼부산물을 급여한 돼지고기는 지방의 산화를 억제하는 효과가 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 Lee 등(1995)이 지방의 항산화 작용은 생체내에 인삼을 투여한 쥐는 항상 높은 활성화

Table 5. Changes of water holding capacity for pork fed with ginseng by-products

(unit : %)

Storage (days)	Control	Bark of ginseng root			HEG*
		3 %	6 %	9 %	5.5 %
1	72.09±2.19	70.32±3.48	69.47±1.25	68.89±4.56	69.31±2.33
5	69.00±1.94	70.16±3.50	68.97±1.50	69.22±1.65	66.73±1.28
10	60.89±1.97	63.32±1.75	64.18±1.29	61.71±3.40	61.66±1.70
15	62.89±3.11	64.70±2.87	61.08±0.99	65.79±3.72	62.18±1.91
20	57.24±0.80 <sup>b</sup>	60.28±3.75 <sup>ab</sup>	57.67±0.76 <sup>ab</sup>	60.42±0.52 <sup>ab</sup>	61.47±2.63 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different(p<0.05).

\* HEG : heating extracts ginseng leaves and stem.

Table 6. Changes of TBA values for pork fed with ginseng by-products

(unit : mg MA/kg)

Storage (days)	Control	Bark of ginseng root			HEG*
		3 %	6 %	9 %	5.5 %
1	0.113±0.002 <sup>a</sup>	0.112±0.003 <sup>a</sup>	0.113±0.001 <sup>a</sup>	0.112±0.002 <sup>a</sup>	0.106±0.004 <sup>b</sup>
5	0.161±0.002 <sup>a</sup>	0.149±0.006 <sup>b</sup>	0.149±0.005 <sup>b</sup>	0.148±0.002 <sup>b</sup>	0.149±0.001 <sup>b</sup>
10	0.173±0.001 <sup>a</sup>	0.164±0.000 <sup>b</sup>	0.163±0.001 <sup>b</sup>	0.165±0.003 <sup>b</sup>	0.164±0.001 <sup>b</sup>
15	0.189±0.002 <sup>a</sup>	0.177±0.000 <sup>c</sup>	0.181±0.001 <sup>b</sup>	0.181±0.002 <sup>b</sup>	0.180±0.003 <sup>bc</sup>
20	0.197±0.001 <sup>a</sup>	0.186±0.002 <sup>b</sup>	0.186±0.001 <sup>b</sup>	0.186±0.002 <sup>b</sup>	0.187±0.001 <sup>b</sup>

<sup>abc</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different(p<0.05).

\* HEG : heating extracts ginseng leaves and stem.

Table 7. Changes of VBN for pork fed with ginseng by-products

(Unit : mg%)

Storage (days)	Control	Bark of ginseng root			HEG*
		3 %	6 %	9 %	5.5 %
1	6.76±0.19	6.61±0.19	6.71±0.19	6.34±0.89	6.88±0.20
5	8.14±0.54 <sup>a</sup>	7.22±0.17 <sup>b</sup>	7.56±0.43 <sup>ab</sup>	7.21±0.07 <sup>b</sup>	6.98±0.66 <sup>b</sup>
10	7.89±0.74	7.41±0.00	7.57±0.32	7.22±0.47	7.72±0.22
15	8.01±0.72	7.99±0.97	7.36±0.15	7.88±1.11	7.47±0.13
20	8.97±0.10 <sup>a</sup>	8.25±0.11 <sup>ab</sup>	7.72±0.41 <sup>b</sup>	7.98±0.49 <sup>b</sup>	8.11±0.75 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different( $p<0.05$ ).

\* HEG : heating extracts ginseng leaves and stem.

를 유지하였으며, 노화와 더불어 나타나는 활성도의 감소도 지연되었으나 간의 마이크로솜에서 활성산소 생성은 인삼투여로 인해 변화되지 않았고, free radical generator의 첨가에 의한 지질과 산화반응의 유도는 오히려 낮아졌으며, 또한 혈장의 항산화 활성은 인삼 투여군이 높은 반면 산화생성물인 TBARS의 함량은 낮아졌다고 한 결과와 유사한 경향을 보였다. 이러한 결과는 돼지 사육시 사료에 첨가한 양파 부산물 급여로 돼지고기 저장시 지방산화 억제효과가 있음을 보고한 Joo 등(1999)의 결과로 미루어 인삼속의 지방산화 억제물질이 돼지 근육으로 이행된 것으로 사료된다.

## 2) 휘발성 염기태질소(VBN)

단백질 변패 정도를 나타내는 휘발성 염기태 질소(VBN) 함량은 Table 7에서 볼 수 있는 것과 같이 저장초기에는 처리간에 유의적인 차이가 인정되진 않았으나, 저장기간이 진행되면서 인삼부산물 급여량이 많은 처리구에서 대조구에 비하여 단백질 변성 정도가 완만하여 저장 5일차와 20일차에서 인삼껍질 9% 급여구와 인삼 잎줄기 추출물 5.5% 급여구에서는 대조구에 비하여 유의적으로 낮은 결과를 보였다( $p<0.05$ ). 휘발성 염기태 질소(VBN) 함량에 대한 연구보고는 高板 (1975)이 육제품의 변패가 진행됨에 따라 육단백질은 아미노산으로 또 저분자 무기태 질소(주로 암모니아태 질소:  $\text{NH}_3$ )로 분해되고 이러한 암모니아태 질소는 식육의 선도판정에 유효하다고 보고하였다. 이러한 결과는 인삼부산물 중에 단백질 변성을 억제하는 성분이 있어 돼지고기에 이행된 결과로 사료된다.

## 요 약

인삼성분이 함유된 돼지고기 생산을 위하여 축산연구소에서 사육된 100 kg 내외의 랜드레이스 30두를 이용하여 인삼부산물을 14일간 첨가수준별로 급여하여 생산된 돈육의 저장중 육질특성을 분석한 결과는 다음과 같았다. 저장기간

동안의 육색 L값의 변화는 대조구보다 인삼껍질 3% 급여구에서 5일과 10일차에 높게 나타났으며( $p<0.05$ ), 또한 전반적으로 처리구가 대조구에 비하여 높은 경향을 보였다. 전단력은 대조구와 인삼껍질 급여구간에는 저장 15일까지는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 저장 20일차에는 인삼껍질 6% 급여구가 대조구에 비하여 높게 나타났으며( $p<0.05$ ), 가열감량은 인삼껍질 9% 급여구가 대조구보다 낮은 경향을 보였으며, 저장 15일차에서는 인삼껍질 3%와 9% 급여구에서 낮은 경향을 보였다( $p<0.05$ ). 보수력은 처리간에 차이를 보이지 않았으나, 저장 20일차에 잎줄기 추출물 5.5% 급여구가 가장 감소가 적어 보수력이 가장 좋은 것으로 나타났다. 지방산패도(TBA)에서는 저장 5일부터 대조구에 비하여 인삼부산물을 급여한 시험구에서 유의적으로( $p<0.05$ ) 낮은 결과를 보였으며, 단백질 변패도(VBN)은 저장 5일차와 20일차에서 인삼껍질 9% 급여구와 인삼 잎줄기추출물 5.5% 급여구에서 유의적으로 낮은 결과를 보였다( $p<0.05$ ). 이상의 결과로 인삼의 사포닌 성분이 돈육내 축적 가능성을 보여주는, 인삼부산물 급여구의 전단력, TBA 및 VBN의 분석결과 숙성지연 및 저장중 식육의 변패지연 효과가 있는 것으로 나타나 돈육으로서 저장에 따른 상품으로 이용이 가능한 것으로 나타났다.

## 감사의 글

본 연구는 2002년 농림기술개발 연구비 지원에 의하여 수행되었기에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Ahn, S. D. and Choi, K. T. (1984) Saponin contents of root and aerial part in *Panax ginseng* and *Panax quinquefolium*. *KJCS*. **29**, 342-349.
2. Cho, S. H. (1977) Saponins of Korean ginseng C.A.

- Meyer(Part II). *J. Korean Agricultural Chemical Society* **20**, 142-146.
3. Choi, J. H., Kim, D. W., Moon, Y. S., and Chang, D. S. (1996) Feeding effect of oriental medicine on the functional properties of pig meat. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **25**, 110-117.
  4. Greer, G. G., Dilts, B. D., and Jeremiah, L. E. (1993) Bacteriology and case-life of pork after storage in carbon dioxide. *Journal of Food Protection* **56**, 689-693.
  5. Hwang, I. H., Park, B. Y., Cho, S. H., Kim, J. H., and Lee, J. M. (2004) Effect of practical variations in fasting, stress and chilling regime on post-slaughter metabolic rate and meat quality of pork loin. *J. Anim. Sci. & Technol.(Kor.)* **46**, 97-106.
  6. Jeremiah, L. E., Gibson, L. L., and Agranosa, G. C. (1995) The influence of controlled atmosphere and vacuum packaging upon chilled pork keeping quality. *Meat Sci.* **40**, 79-92.
  7. Jeremiah, L. E., Gill, C. O., and Penney, N. (1992) The effects on pork storage life of oxygen contamination in nominally anoxic packagings. *Journal of Muscle Foods* **3**, 263-281.
  8. Joo, S. T., Hur, S. J., Lee, J. I., Lee, J. R., Kim, D. H., Ha, Y. R., and Park, G. B. (1999) Influence of dietary onion peel on lipid oxidation, blood characteristics and antimutagenicity of pork during storage. *Kor. J. Anim. Sci.* **41**, 671-678.
  9. Ju, H. K., Lee, K. U., Choi, B. K., Bak, M. Y., and Hong, S. P. (1975) A Study on the nutritive effect of Ginseng meal in laying hen. *Korean J. Food. Sci.* **7**, 11-14.
  10. Kim, J. Y. and Stava, E. J. (1974) Proceed. Int. ginseng Symp. The Central Research Institute, Office of Monopoly, Seoul, Korea, pp. 77-80.
  11. Laakkonen, E., Wellington, G. H., and Skerbon, J. W. (1970) Low temperature longtime heating of bovine. I. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water-soluble component. *Journal of Food Science* **35**, 175-179.
  12. Lee, C. H., Nam, K. Y., and Choi, K. J. (1978) Relationship between the age and chemical components of ginseng root's portion. *Korean J. Food Sci. Technol.* **10**, 263-267.
  13. Lee, D. W., Sohn, H. O., Lim, H. B., Lee, Y. G., and Aprikian, A. G. (1995) Antioxidation of panax ginseng. *Korea J. Ginseng Sci.* **19**, 31-38.
  14. Offer, G. and Knight, P. (1989) *Developments in meat science*. 4th ed., Lawrie, R.(ed.), Elsevier Applied Science, Barking, pp. 63-64.
  15. Park, B. Y., Yoo, Y. M., Cho, S. H., Chae, H. S., Kim, J. H., Ahn, J. N., Lee, J. M., and Yun, S. K. (2001) Studies on Quality characteristics of pork classified by Hunter L value. *Korean J. Food Sci.* **21**, 323-328.
  16. SAS. SAS/STAT (1996) SAS/STAT Software for PC. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
  17. Sung, J. H., Hasegawa, Hideo, Ha, J. Y., Park, S. H., Matumiya, Satoshi, Uchiyama, Masamori and Huh, J. D. (1997) Metabolism of ginseong saponins by human intestinal bacteria. *Kor. J. Pharmacogn.* **28**, 35-41.
  18. Tanaka, O. (1978) Proceed. 2nd Int. ginseng Symp., Korea Ginseng Research Institute, Seoul, Korea. pp. 145-150.
  19. Van Laack, R. L. J. M, Kauffman, R. G., Sybesma, W., Smulders, F. J. M., Eikelenboom, G., and Pinheiro, J. C. (1994) Is colour brightness(L-Value) a reliable indicator of water-holding capacity in porcine muscle? *Meat Science* **38**, 193-201.
  20. 高板和久 (1975) 肉製品の鮮度保持度測定. *食品工業* **18**, 105.

---

(2004. 1. 20. 접수 ; 2004. 3. 10. 채택)