

인삼부산물 급여에 따른 비육돈의 생산성 및 육질 특성에 미치는 영향

박준철 · 김영화 · 정현정 · 지상윤 · 이성대 · 유재원 · 장해동 · 문홍길 · 김인철

축산과학원 양돈과

Effects of Dietary Ginseng By-product on Growth Performance and Pork Quality Parameters in Finishing Pigs

J. C. Park, Y. H. Kim, H. J. Jung, S. Y. Ji, S. D. Lee, J. W. Ryu, H. D. Jang, H. K. Moon and I. C. Kim

Swine Research Division, National Institute of Animal Science

ABSTRACT

The objective of the present study was to investigate the effect of dietary supplementation of the ginseng by-product on growth performance and meat quality in finishing pigs. The animals used in the experiment were a total of 24 Landrace×Yorkshire and weighted 65.81±2.02kg. The experimental diets were basal diet (CON) and 2.5% ginseng by-product (GBP), which replaced lupin in basal diet. The pigs were allotted at 4 pigs per pen with three replicate pens per treatment by completely randomized design. In growth performance, ADFI was significantly lower (P<0.0001) in GBP than in CON. In plasma biochemical composition, total protein (P<0.01), blood urea nitrogen (P<0.03), glucose (P<0.01), albumin (P<0.02), calcium (P<0.01) and inorganic phosphate (P<0.01) were significantly higher in GBP than in CON. Carcass and meat quality were not significantly different between treatments. Total ginsenoside content on meat was significantly higher (P<0.0001) in GBP than in CON. TBARs was significantly lower in GBP than in CON for 6 days (P<0.03) and 12 days (P<0.06), respectively. Our research indicates that plasma biochemical composition, total ginsenoside content and TBARs were affected when replaced with ginseng by-product. Ginseng by-product in the pig diet increased pig muscle ginsenoside, indicating that ginseng by-product can be used as a feed additive.

(Key words : Ginseng by-product, Growth performance, Biochemical composition, Meat quality)

I. 서 론

우리나라의 소비자들은 소득증대에 따라 여가활동 및 건강에 대한 관심이 고조됨에 따라 생리 활성 효과를 가진 기능성 물질이 함유된 제품이 많이 출시되고 있다. 축산물에서도 기능성 제품의 생산 및 소비자가 원하는 제품을 위해 생리활성 물질을 급여하여 생산하는 연구가 활발히 진행되고 있다(Kim and Wang, 1997;

Du 등, 2000)

생리활성 물질중의 하나인 인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 오갈피 나무과(Araliaceae)의 다년생 초본으로 한방에서 빈번히 사용되는 한약재 중의 하나로 기미가 달면서 쓴맛이 있고, 비장, 폐, 심장에 효능이 있다고 한다(허, 1989). 인삼의 구성성분은 탄수화물이 70%으로 주된 성분이고, 조단백질 10~11%, 조섬유 7~8%, 조지방 1~2%, 조회분 3~4%이며, 조사포닌 함

Corresponding author : S. D. Lee, Swine Research Division, National Institute of Animal Science, Cheonan 330-801, Korea, Phone: 041)580-3452, E-mail: leesd07@rda.go.kr

량은 4~5% 수준이다(Sekiya와 Okuda, 1981; Yokozawa 등, 1975; Kim, 1973).

인삼에 있어서는 여러 가지 유효성분 중에서 주된 약리작용을 하는 것이 사포닌으로 알려져 있다(Lee 등, 2005). 인삼 사포닌은 triterpenoid의 dammarane 골격을 가진 glycoside로서 aglycone인 protopanaxadiol과 protopanaxatriol에 glucose, arabinose, xylose 및 rhamnose 등의 당류가 결합된 중성 배당체이다(Shibata 등, 1966). 진세노사이드(ginsenoside)는 인삼 또는 여타 삼류에 있는 사포닌(Saponin)을 일컫는 말로 사포닌은 화학적으로 배당체(glycoside)라 부르는 화합물의 일종이다(Attele and Xie, 2002; Helms, 2004). 진세노사이드는 식물유래 화합물로서 phytochemicals 중 glycoside에 속하는 flavonoids의 일종이다.

Flavonoids는 동물에는 비교적 적고 식물의 잎, 꽃, 뿌리, 열매 및 줄기 등에 많이 함유하고 있으며 항균, 항암, 항바이러스, 항알레르기 및 항염증 활성을 지닌다(Muwalla and Abuirmeleh, 1990; Ren and Chen, 1999; Aggarwal and Shishodia, 2006). 또한, 모든 질병의 원인이 되는 생체 내 산화작용을 억제한다는 사실이 알려지면서 (Kim 등, 1990) flavonoids계 물질의 개발 및 활용에 관한 관심이 지속적으로 커지고 있다.

최근 인삼 제품의 증가로 인삼을 가공처리 후에 남는 부산물이 많이 생산되고 있다. 이런 인삼 부산물 내에서도 약리작용을 하는 진세노사이드를 일부 함유되어 있기 때문에 돼지 사료 첨가제로 이용 가능하다. 인삼부산물 급여 수준에 따른 돈육의 저장 특성(유 등, 2004), 인삼 부산물 급여 돼지의 도체 및 육질 특성(유 등, 2002) 및 인삼, 산약, 한약 부산물의 급여에 따른 재래종 계육의 미치는 영향 등(김 등, 2002) 인삼부산물 급여에 따른 생산성 및 도체 특성에 관한 연구가 다소 보고되어 있다. 그러나, 인삼 부산물 급여에 따른 돈육의 진세노사이드의 함량을 조사한 보고는 현재까지 보고되지 않았다.

따라서 본 연구에서는 인삼 부산물 급여를 통하여 비육돈의 생산성, 육질특성 및 돈육의

진세노사이드 함량을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 사양 시험

시험동물은 2원 교잡종 (Landrace X Yorkshire) 비육돈 24두를 공시하였으며 개시 체중은 65.81 ± 2.02 kg이었다. 시험 사료의 대사에너지 및 미네랄은 NRC(1998) 수준으로 설정하였으며, 원료조성 및 성분함량은 Table 1과 같다. 시험 설계는 기초 사료를 대조구(CON)로 설정하였고, 처리구(GBP)은 인삼 부산물을 lupin 2.5%에 대체하였다. 시험구는 완전임의 배치법으로 암·수 동일한 비율로 각 처리구당 4마리씩 3반복 실시하였다. 처리구별로 시험 사료는 출하전 60일간 무제한 급여하였고, 음수는 자유급수를 실시하였다. 시험돈사는 무창돈사이며 돈방 면적은 320×150 cm이다. 기타 사양관리는 일반적인 관행법에 준하여 실시하였다.

체중은 개시체중을 측정한 후 시험사료를 60일간 급여한 후에 종료체중을 측정하였다. 일당 증체량은 총 증체량에서 사육일수를 나누어 계산하였고, 일당 사료섭취량은 총 사료섭취량에서 사육일수를 나누어 계산하였다. 사료요구율은 사료섭취량에서 증체량을 나누어 계산하였다.

2. 혈액 채취 및 분석

사양시험 종료일에 각 처리구별로 비슷한 체중 6두씩 (체중 103 ± 1 kg, 1두/성별 반복) 12두의 시험동물로부터 혈액을 경정맥에서 헤파린 튜브를 이용하여 채취하였다. 채취한 혈액은 원심분리기로 1,500g로 10분간 원심분리하여, 분석 전까지 -20°C 에서 냉동 보관하였다. 혈장은 생화학 분석기(Bellring US/ELLSA)를 이용하여 생화학적 물질인 Total protein (mg/dL), Blood urea nitrogen (mg/dL), Glucose (mg/dL), Albumin (mg/dL), Calcium (mg/dL), Inorganic phosphate (mg/dL)을 분석하였다.

3. 도체 조사 및 일반 성분 분석

공시동물은 종료체중을 조사한 후 각 처리구 별로 비슷한 체중 6두씩(체중 103±1kg, 1두/성별 반복) 12두의 시험동물을 도축장에서 12시간 절식한 후 도축하였다. 도체는 도체 냉각실(2±2℃)에서 24시간 냉각하였다. 도체 중량을 측정 후 도체율 및 정육율을 계산하였다. 등지방 두께는 좌반도체의 마지막 등뼈와 제 1허리뼈 사이 및 제 11등뼈와 제 12등뼈 사이의 등지방을 측정하여 평균치로 나타내었다. 육질 분석은, 도축 후 24시간 예냉한 도체에서 공시재료로 배최장근(*Longissimus dorsi* muscle)을 정형한 후에 채취하였으며, 랩으로 포장하여 0±1℃에서 24시간 저장한 후 육질 분석을 위한 공시재료로 이용하였다. 수분 및 조지방은 AOAC (1995) 방법에 준하여 분석하였다.

4. 육질 분석

pH 24는 도축 24시간 후 좌 도체 등심 제 10 늑골부위에서 pH meter (pH K-21 NWK-binar GmbH Co., Germany)를 이용하여 측정하였다. 보수력은 Laakkonen 등 (1970)의 방법에 따라 전수분과 유리수분을 구한 뒤 산출하였다. 마쇄한 시료 10g을 70℃의 항온수조에서 30분간 가열한 다음 방냉하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 유리수분 함량을 측정하고, 동일한 시료 10g을 dish에 담아서 102±1℃ dry oven에서 항량이 될 때까지 건조시켜 전수분 함량을 측정하여 계산하였다. 가열감량은 시료를 2cm 두께로 일정하게 절단하여 무게를 측정하고 70℃ 항온수조에서 10분간 가열한 다음 냉각시켜 감량된 무게를 백분율로 산출하였다.

육색은 배최장근 단면을 자른 후 4℃에서 30분간 발색시킨 후 색차계(CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 동일한 시료를 3회 반복하여 측정하였다. 표준화 작업은 표준색판 No. 12633117을 이용하여 $Y=93.5$, $x=0.3136$, $y=0.3198$ 값으로 표준화시킨 후 육색을 측정하였다.

관능검사는 훈련된 관능검사요원을 구성하여

Table 1. Ingredients and chemical composition of basal and experimental diets (as fed basis, %)

Ingredients	CON	GBP
Corn	45.52	45.52
Wheat	13.00	13.00
Lupin	2.50	—
Ginseng by-product	—	2.50
Rice bran	4.00	4.00
Sweet meal	1.00	1.00
Soybean meal	19.85	19.85
Rapeseed meal	2.44	2.44
Sesame meal	2.00	2.00
Limestone	0.61	0.61
Calcium phosphate	0.77	0.77
Salt	0.31	0.31
Tallow	4.52	4.52
Molasses	3.00	3.00
L-lysine, 98%	0.15	0.15
Vitamin primix ¹⁾	0.15	0.15
Mineral primix ²⁾	0.12	0.12
Choline chloride, 50%	0.04	0.04
Antioxidant	0.02	0.02
Total	100.00	100.00
Chemical composition (%)		
Dry matter	86.73	86.62
Crude protein	16.89	17.52
Crude fat	8.17	7.25
Crude fiber	4.66	4.71
Crude ash	4.74	4.67
Calcium	0.77	0.70
Phosphorus	0.63	0.62
Lysine	0.94	1.02
Methionine+Cystine	0.50	0.49

¹⁾ The vitamin per kg of the diet provided by premix : Vitamin A, 3,200,000KIU; Vitamin D, 800KIU; Vitamin E, 16,000IU; Vitamin K, 1,200 mg; Vitamin B1, 800 mg; Vitamin B2, 4,000 mg; Vitamin B6, 800 mg; Vitamin B12, 16 mg; Vitamin C, 20,000 mg; Biotin, 40 mg; Folic 120 mg; Niacin, 12,000 mg; Pantothenae, 10,000 mg.

²⁾ The mineral per kg of the diet provided by premix : Cu, 4,000 mg; Fe, 5,600 mg; Mn, 20,000 mg; Zn, 44,000 mg; I, 420mg; Co, 200 mg; Se, 130 mg.

수행하였다. 육즙, 연도, 향미를 조사하였다.

총 ginsenoside 정량은 건물기준의 시료 2g을 HPLC급 methanol에 3시간 간격으로 수욕 상에서 60℃를 유지하며 3회 추출하였다. 이를 evaporator를 이용하여 40℃를 넘지 않는 조건에서 감압하여 용매를 제거하고 남은 잔사를 5ml의 HPLC급 증류수에 용해한다. 용해된 잔사는 분별깔때기로 지방 등의 비극성 성분을 제거하기 위해 50 ml의 chloroform으로 층 분리를 하여 유기용매 층을 제거하여 이때 남은 잔사물질은 50 ml의 ethyl ether로 3회 세척한다. 수층에 용해된 ginsenoside층을 수포화 n-butanol을 이용해 추출하고, evaporator에서 40℃를 준수하며 감압조건하에 용매를 제거한다. 이를 중량법으로 총 ginsenoside의 함량을 측정하였다.

Flavonoids가 갖는 가장 기초적인 능력으로서의 항산화능력을 검증하기 위해서 시료를 산화가 일어나기 쉬운 조건인 상온에서 저장하며 각각의 기준 저장일에 맞추어 TBARs 시험을 진행하였다. 단, 이때 외부적인 조건의 혼입에 의한 영향을 최소화하기 위하여 모든 시료는 진공포장하여 저장하였으며, 따라서 미생물 혼입 등에 의한 부변패는 최대한 차단하였다. TBARs 시험은 Ohkawa 등 (1979)의 방법으로 분석하였다.

5. 통계 분석

인삼 부산물의 급여 유무에 따른 생산성, 혈액 조성, 도체 및 육질 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 본 시험에서 얻어진 결과는 SAS

(1995)의 T-test 방법으로 분석하였다. 두 처리간의 평균을 비교하였다

III. 결과 및 고찰

인삼부산물 급여 유무에 따른 돼지 생산성은 Table 2에 나타내었다. 종료체중 및 일당증체량은 인삼부산물 급여 유무에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, GBP가 CON 보다 낮은 경향을 보였다. 일당사료섭취량은 GBP가 CON 보다 유의적으로 낮았다($P<0.0001$). 사료 요구율은 인삼부산물 급여 유무에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, GBP가 CON 보다 높은 경향을 나타내었다. 김 등 (2002)은 재래닭을 이용한 시험에서 인삼 급여는 사료섭취량 및 증체량을 감소하였다는 결과를 나타내었고, 박 등 (2006)도 비육돈을 이용한 시험에서 배양산삼 분말 및 발효산삼배양액 분말 첨가에 의해 사료섭취량이 감소한다고 보고 하였다. 본 시험에서도 같은 결과를 나타내었다. 이는 인삼부산물에 함유하고 있는 flavonoid계 화합물인 ginsenoside에 의한 강한 방향성에 의한 영향으로 사료된다.

인삼부산물 급여 유무에 따른 돼지 혈장의 생화학적 조성은 Table 3에 나타내었다. Total protein ($P<0.01$), blood urea nitrogen ($P<0.03$), glucose ($P<0.01$), albumin ($P<0.02$), calcium ($P<0.01$) 그리고 inorganic phosphate ($P<0.01$) 함량은 GBP가 CON 보다 유의적으로 높았다. 인삼추출물은 혈청 내 albumin 생합성을 증가시킨다고 하였고 (Oura 등, 1975), 인삼 잎 추출물을 쥐에

Table 2. Effects of ginseng by-product on growth performance in finishing pigs

Item	CON ¹⁾	GBP ¹⁾	P> T
Initial weight, kg	69.75±2.62	66.88±4.05	0.56
Final weight, kg	107.41±2.78	104.42±4.17	0.56
ADG, kg/day	0.63±0.04	0.59±0.04	0.52
ADFI, kg/day	2.47±0.03	2.28±0.01	<0.0001
Feed/Gain	4.07±0.21	4.11±0.35	0.92

¹⁾ Abbreviated CON, basis diet; GBN, 2.5% ginseng by-product replaced rupin in basis diet.

Table 3. Effect of ginseng by-product on plasma biochemical composition in finishing pigs

Item	CON ¹⁾	GBP ¹⁾	P> T
Total protein, mg/dl	5.18±0.62	7.62±0.22	0.01
Blood urea nitrogen, mg/dl	13.50±1.50	17.50±0.56	0.03
Glucose, mg/dl	68.83±4.78	89.00±3.11	0.01
Albumin, mg/dl	3.35±0.30	4.38±0.19	0.02
Calcium, mg/dl	6.83±0.65	9.67±0.61	0.01
Inorganic phosphate, mg/dl	6.90±0.57	9.20±0.52	0.01

¹⁾ Abbreviated CON, basis diet; GBN, 2.5% ginseng by-product replaced rupin in basis diet.

급여시 혈청의 glucose 농도가 감소된다고 하였다(Xie 등, 2004). 본 연구에서 인삼부산물 급여가 혈중 albumin 농도를 증가시켰는데 이것은 Oura 등 (1975)이 보고한 내용과 일치하였다. 그러나 blood urea nitrogen, inorganic phosphate 그리고 glucose는 인삼부산물 급여에 의해 증가하여 장 등(2007)과 Xie 등(2004)의 보고와 다른 결과를 나타내어 정확한 고찰을 나타내기 위해 추가적인 연구가 진행될 필요가 있다고 생각된다.

인삼부산물 급여 유무에 따른 도체 및 육질 특성은 Table 4와 같다. 도체 특성에서, 도체 중량은 시험구간에 유의적인 차이는 없었지만, GBP가 CON에 비하여 낮은 경향을 나타내었다. 도체율, 정육율, 등지방 두께 및 일반성분인 수분 그리고 조지방 함량은 CON과 GBP간에 유의적인 차이가 없었다. 등지방두께는 시험구간에 유의적 차이가 없었다. 이는 인삼부산물 급여에 따른 돼지의 도체 특성에 큰 영향

을 주지 않는다고 유 등(2002)이 보고와 같은 결과를 나타내어 인삼부산물은 도체에 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

인삼부산물 급여 유무에 따른 돈육의 물리적 특성 및 육색은 Table 5에 나타내었다. pH₂₄, WHC, 가열감량은 CON과 GBP간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 또한 육색에서 CIE L*, a*, b*도 CON과 GBP간에 유의적인 차이가 없었다. 유 등(2002)의 보고는 인삼부산물 급여 기간에 따른 돈육의 육색 변화에는 영향을 주지 않았다고 하여, 본 시험의 결과와 같은 결과를 나타내었다. 따라서 본 시험에서 인삼부산물 급여는 돈육의 물리적 특성 및 육색에는 영향을 주지는 않는 것으로 사료된다.

인삼부산물 급여 유무에 따른 돈육의 관능평가는 Table 6에 나타내었다. 육즙, 연도 및 향미는 CON과 GBP간에 유의적인 차이가 없었다. 이상의 결과를 보면, 인삼부산물 급여는 돈육의 관능평가에서 육즙, 연도, 향미에 있어서

Table 4. Effect of ginseng by-product on carcass parameter and chemical composition in *longissimus dorsi* muscle

Item	CON ¹⁾	GBP ¹⁾	P> T
Dressing weight, kg	84.00±1.51	78.77±2.93	0.14
Dressing percent, %	73.57±0.59	73.77±0.52	0.80
Meat percent, %	63.79±0.64	63.48±0.64	0.75
Back-fat thickness, cm	3.30±0.28	3.42±0.17	0.73
Moisture, %	74.68±0.15	74.85±0.15	0.44
Crude fat, %	0.94±0.16	1.07±0.13	0.54

¹⁾ Abbreviated CON, basis diet; GBN, 2.5% ginseng by-product replaced rupin in basis diet.

Table 5. Effect of ginseng by-product on pH₂₄, WHC, Shear force, Cooking loss and meat color in *longissimus dorsi* muscle

Item	CON ¹⁾	GBP ¹⁾	P> T
pH ₂₄	5.62±0.01	5.68±0.07	0.41
WHC, %	57.78±0.71	56.03±0.70	0.11
Cooking loss, %	30.33±0.58	31.23±0.76	0.37
Meat color			
CIE L*	49.12±1.69	51.64±1.53	0.29
CIE a*	6.81±0.55	6.25±0.39	0.43
CIE b*	2.69±0.61	3.38±0.37	0.36

¹⁾ Abbreviated CON, basis diet; GBN, 2.5% ginseng by-product replaced rupin in basis diet.

Table 6. Effect of ginseng by-product on sensory characteristic of *longissimus dorsi* muscle

Item	CON ¹⁾	GBP ¹⁾	P> T
Juicy	4.40±0.04	4.50±0.21	0.66
Tenderness	4.15±0.21	4.50±0.23	0.28
Flavor	4.58±0.12	4.57±0.15	0.92

¹⁾ Abbreviated CON, basis diet; GBN, 2.5% ginseng by-product replaced rupin in basis diet.

는 특별한 영향을 주지 않는 것을 확인 할 수 있었다.

인삼부산물 급여 유무에 따른 돈육의 총 ginsenoside 함량과 항산화능력은 Table 7에 나타내었다. 돈육의 총 ginsenoside 함량은 GBP가 CON 보다 유의적으로 높은 함량을 갖고 있었다(P<0.0001). 또한 CON에서도 ginsenoside가 함유하고 있는 것을 확인하였는데 이는 사료원료에서 곡물의 일부가 ginsenoside를 함유하고 있

었기 때문에 나타나는 결과로 사료된다. 인삼 부산물 급여로 CON에 비하여 약 5배정도 높은 함량을 갖고 있기 때문에 기능성 돈육개발의 가능성을 확인 할 수 있었다. 돈육의 지방산패도를 나타내는 TBARs 값이 저장기간이 길어질수록 GBP구가 CON 보다 낮았는데 이것은 GBP구 돈육의 저장성이 향상될 수 있음을 나타낸다. 이는 인삼부산물을 섭취한 돼지의 육에서 ginsenoside 함량이 높았기 때문에 ginseno-

Table 7. Effect of ginseng by-product on total ginsenoside and TBARs of *longissimus dorsi* muscle

Item	CON ¹⁾	GBP ¹⁾	P> T
Total ginsenoside, mg/g	0.36±0.01	1.57±0.09	<0.0001
TBARs			
0 day	0.16±0.04	0.13±0.03	0.65
6 day	0.71±0.04	0.57±0.05	0.03
13 day	1.27±0.09	1.00±0.10	0.06

¹⁾ Abbreviated CON, basis diet; GBN, 2.5% ginseng by-product replaced rupin in basis diet.

side의 효능 중에서 항산화기능(Kim 등, 1990)에 의한 결과인 것으로 사료된다. 또한, 유 등(2003)은 인삼부산물 급여 시 지방 산패도가 저장 초기에는 처리간의 차이가 없었으나 저장 5일 후 유의적으로 낮은 결과를 보인다고 하여 이번 시험과 유사한 결과를 나타내었다. Lee 등(1995)은 지방의 항산화 작용은 생체 내에 인삼을 투여한 쥐는 항상 높은 활성도를 유지하였으며, 노화와 더불어 나타나는 활성도의 감소도 지연되었으나 간의 마이크로솜에서 활성산소 생성은 인삼투여로 인해 변화되지 않았고, free radical generator의 첨가에 의한 지질과산화반응의 유도는 오히려 낮아졌으며, 또한 혈장의 항산화 활성은 인삼 투여군이 높은 반면 산화생성물인 TBARs의 함량은 낮아졌다고 보고한 결과와도 유사한 결과를 보였다. 따라서 인삼부산물 급여로 인하여 돈육의 총 ginsenoside 함량을 증가시켜 항산화 능력을 개선시키므로 인하여 저장성을 개선시킬 수 있는 것으로 사료된다.

IV. 요약

본 시험은 인삼부산물 급여 유무에 따른 돼지 생산성, 혈액, 도체 및 육질 특성에 관하여 조사하였다. 시험 동물은 2원 교잡종(Landrace X Yorkshire) 육성-비육돈 24두를 공시하였으며 개시 체중은 65.81 ± 2.02 kg이었다. 기초 사료를 대조구(CON)로 설정하였고, 처리구(GBP)은 인삼 부산물을 기초사료의 lupin 2.5%로 대체하였다. 시험구는 완전임의 배치법으로 암·수 동일 비율로 각 처리구당 4마리씩 3반복 실시하였다.

생산성에서 일당사료섭취량은 GBP가 CON보다 유의적으로 낮았다($P < 0.0001$). 혈장의 생화학적 조성에서는 total protein, blood urea nitrogen, glucose, albumin, calcium 그리고 inorganic phosphate는 각각 GBP가 CON보다 유의적으로 높은 함량을 나타내었다. 도체 및 육질 특성은 GBP 및 CON간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 돈육의 총 ginsenoside 함량은 GBP가 CON보다 유의적으로 높은 함량

을 나타내었고 TBARs는 저장 6일과 13일에 GBP가 CON보다 유의적으로 낮았다.

이상의 시험 결과를 종합하면, 인삼부산물 급여는 혈장의 화학적 조성의 변화를 가져왔고, 돈육의 ginsenoside의 함량을 증가시키고 지방산패도를 감소시켰는데 이 사실은 인삼부산물 이 돼지의 사료첨가제로 이용될 수 있는 가능성을 나타낸다.

V. 인용 문헌

1. Aggarwal, B. B. and Shishodia, S. 2006. Molecular targets of dietary agents for prevention and therapy of cancer. *Biochem. Pharmacol.* 71:1397-1421.
2. AOAC. 1995. Official method of analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemist, Washington. DC.
3. Attele, A. S. and Xie, J. T. 2002. Evidence based herbal pharmacology: an example using ginseng. In: Yuan, C. S. and Beiber, E. (Eds.), A textbook of complementary and alternative therapies. CRC Press Company, Boca Raton, pp. 202-218.
4. Du, M., Ahn, D. U., Nam, K. C. and Sell, J. L. 2000. Influence of dietary conjugated linoleic acid on volatile profiles, color and lipid oxidation of irradiated raw chicken meat. *Meat Sci.* 56:387-395.
5. Helms, S. 2004. Cancer prevention and therapeutics: *Panax ginseng*. *Altern. Med. Rev.* 9: 259-274.
6. Kim, D. Y. 1973. Studies on the browning of the red ginseng. *J. Korean Agr. Chem. Soc.* 16:60.
7. Kim, C. J., Su, S. K., Joo, J. H. and Cho, S. K. 1990. Pharmacological activities of flavonoids (II) - Relationships of anti-inflammatory and anti-granulomatous actions. *Yakhak Hoeji.* 34:407-414.
8. Kim, J. H. and Wang, S. G. 1997. Effects of mugwort, dried orange peel and duchung on lipid metabolism in hyperlipidemia rats. *Korean J. Nutrition.* 30:895-903 (In Korean).
9. Laakkonen, E., Wellington, G. H. and Skerbon, J.

- W. 1970. Low temperature long time heation of bovine muscle. *J. Food. Sci.* 35:175-177.
10. Lee, D. W., Sohn, H. O., Lim, H. B., Lee, T. G. and Aprikian, A. G. 1995. Antioxidation of panax ginseng. *Korea J. Ginseng. Sci.* 19:31-38.
 11. Lee, T. K., Johnke, R. K., Allison, R. R., O'Brien, K. F. and Dobbs, L. J. 2005. Radioprotective potential of ginseng. *Mutagenesis.* 20:237-243.
 12. Muwalla, M. M. and Abuirmeileh, N. M. 1990. Suppression of avian hepatic cholesterogenesis by dietary ginseng. *J. Nutr. Biochem.* 1:518-521.
 13. NRC. 1998. Nutrient requirement of swine, 10th edition. National Academy Press, Washington, DC.
 14. Ohkawa, H., Ohishi, N. and Yagi, K. 1979. Assay for lipid peroxide in animal tissues by thio-barbutric reactions. *Anal. Biochem.* 95:351-358.
 15. Oura, H., Hiai, S., Odaka, Y. and Yokozawa, T. 1975. Studies on the biochemical action of ginseng saponin: I. Purification from ginseng extract of the active component stimulating serum protein biosynthesis. *J. Biochem.* 77:1057-1065.
 16. Ren, G. and Chen, F. 1999. Degradation of ginsenosides in American ginseng (*Panax quinquefolium*) extracts during microwave and conventional heating. *J. Agric. Food Chem.* 47:1501-1505.
 17. SAS. 1995. SAS/STAT User's Guide : Version 6, 11th edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
 18. Sekiya, K. and Okuda, A. 1981. Purification of an antilipolytic (insuline-like) substance from Panax ginseng. *Proc. Symp. WaKan-Yaku.* 14:133.
 19. Shibata, S., Tanaka, O., Sado, M., Tsushima, S. and Oshawa, T. 1966. Protopanaxadiol a genuine sapogenin of ginseng saponins. *Chem. Pharm. Bull.* 14:595-600.
 20. Xie, J. T., Mehendale, S. R., Wang, A., Han, A. H., Wu, J. A., Osinski, J. and Yuan, C. S. 2004. American ginseng leaf: ginsenoside analysis and hypoglycemic activity. *Pharmacological Res.* 49: 113-117.
 21. Yokozawa, T., Seno, H. and Oura, H. 1975. Effect of ginseng extract on lipid and sugar metabolism. 1. Metabolic correlation between liver and adipose tissue. *Chem. Pharm. Bull.* 23:3095.
 22. 김병기, 황인엽, 강삼순, 신상희, 우선창, 김영직, 황영현. 2002. 인삼, 산약, 한약부산물의 급여가 재래닭의 생산성에 미치는 영향. *동물자원과학회지.* 44:297-304.
 23. 박준철, 김영화, 정현정, 이성대, 장해동, 김인철, 이상진, 이재정, 이찬호, 이상석. 2006. 배양산삼 분말 및 그 발효산삼배양액 분말 첨가가 비육돈의 생산성 및 도체 특성에 미치는 영향. *동물자원과학회지.* 48:819-826.
 24. 유병삼, 장문식, 변상요. 2003. 산삼과 재배인삼의 세포배양 및 ginsenoside 생성 특성. *한국생물공학회지.* 18:133-139.
 25. 유영모, 안종남, 조수현, 박범영, 이종문, 김용곤, 박형기. 2002. 인삼 부산물 급여 돼지의 도체 및 육질 특성. *한국축산식품학회지.* 22:337-342.
 26. 유영모, 안종남, 채현석, 박범영, 김진형, 이종문, 김용곤, 박형기. 2004. 인삼부산물 급여 수준에 따른 돈육의 저장특성. *한국축산식품학회지.* 24 (1):34-43.
 27. 장해동, 김혜진, 민병준, 조진호, 진영결, 유종상, 이재정, 한무호, 김인호. 2007. 발효산삼 배양액 부산물 급여가 비육돈의 생산성, 혈액성상, 육질 특성 및 육내 Ginsenoside 함량에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 49:329-340.
 28. 허 준. 1989. 동의보감, 민중서원, 서울, 1402. (접수일자 : 2007. 8. 13. / 채택일자 : 2007. 12. 17.)