KOREAN J. FOOD SCI. ANI. RESOUR. Vol. 26. No. 3, pp. 349~355(2006)

산삼 배양액 급여 돈육의 지방산, 아미노산 조성 및 관능적 특성

진상근[1] · 김일석* · 김수정 · 정기종 · 이제룡[2]
진주산업대학교 동물소재공학과 · [1]진주산업대학교 동물생명산업지역협력연구센터 · [2]경상남도 첨단양돈연구소

Fatty Acid, Amino Acid Composition and Sensory Traits of Pork from Pigs Fed Artificial Culture Medium of Wild Ginseng

Sang-Keun Jin[1], Il-Suk Kim*, Su-Jung Kim, Ki-Jong Jeong, and Jae-Ryong Lee[2]
Department of Animal Resources Technology, Jinju National University
[1]Regional Animal Industry Research Center, Jinju National University
[2]Advanced Swine Research Institute, Gyeongnam Province

Abstract

A total of 120 pigs (Berkshire) were used to investigate the effect of dietary supplementation with artificial culture medium of wild ginseng (CMWG) on the fatty acid composition, amino acid composition and sensory characteristics of pork. About 60±3 kg pigs were randomly assigned to one of four experimental diet groups [(both sexes)×(C: commercial diet feed; T: commercial diet+1 L CMWG per day for 70 days)]. Pigs were slaughtered at approximately 110 kg live weight, and fatty acid composition, amino acid composition and sensory characteristics were measured in pork loin. The monounsaturated and saturated fatty acid contents was greater in barrow fed a diet containing CMWG than those of the gilt pork and control groups, however the polyunsaturated fatty acid composition decreased. The EAA (essential amino acid) content was lower in pigs fed diets containing CMWG than that of the control groups, whereas the SAA (amino acid with sulfide) and FRAA (fragrant amino acid) contents were higher. The EAA and FAA (amino acid in relation to flavor) contents were lower for barrow than for gilt, however the SAAA (amino acid in relation to saccarinity), SAA and FRAA contents were higher. Regarding the sensory evaluation of fresh meat, the color of gilt pork increased with diets containing CMWG relative to the control group. Drip loss and the marbling score for pigs fed with diets containing CMWG were higher in barrow than in gilt. The flavor and overall acceptability of cooked meat from the control group was higher for barrow than for gilt.

Key words : sex, wild ginseng, fatty acid, amino acid, sensory trait, pork

서 론

최근 소비자들은 소득 증대에 따라 식육에 대한 위생, 안전성과 같은 질적인 면을 더욱 선호하는 건강 중심적인 사고로 변해가고 있다. 이와 같은 이유로 인해 식육의 영양상의 효능 이외에 특별한 의학적, 생리학적 효과를 가진 성분이 함유된 기능성 돈육 및 육질과 맛이 뛰어난 고품질이고 위생적인 축산물이 크게 요구되는 실정이다. 이러한 소비자들의 욕구를 충족시키기 위한 기능성 물질 첨가에 대한 시험들로서 돼지, 육계 및 비육우에서 생약제 첨가(Hong *et al.*, 2001), 죽초액 첨가(Kook *et al.*, 2005), 한방 부산물 및 점토 광물(Kim *et al.*, 2000; Kwang *et al.*, 2002), 머루주 박의 급여(Jung and Moon, 2005) 및 잠분(蠶糞) 첨가 급여(Lee et al., 2005a) 등이 있다. 이러한 국내의 고유 전통 식품이나 천연 자원 및 부산물로부터 기능성을 갖는 다양한 물질을 탐색하여 이들을 이용한 고품질 및 기능성 돈육을 생산하는 것은 자원의 효율적인 이용과 국민 보건 증진에 기여할 수 있는 측면에서 의미있는 일이라 할 수 있다.

산삼은 오랜 기간 최고의 질병 치료제로 알려져 왔으며, 그 희소성으로 인하여 가치 또한 매우 높은 것이 사실이다.

* **Corresponding author** : Il-Suk Kim, Department of Animal Resources Technology, Jinju National University, 660-758 Jinju, Korea. Tel: 82-55-751-3288, Fax: 82-55-751-3280, E-mail: iskim@jinju.ac.kr

그러나 최근에는 산삼을 실험실에서 조직 배양시키는 기술이 개발되었으며, 약제와 건강 보조 식품 등 다양한 형태로 이용되어지고 있다. 이러한 산삼을 실험실에서 조직 배양하여 산삼을 분리하고 남은 배양액을 산삼 배양액이라고 하는데, 이 산삼 배양액에는 산삼의 성분이 2% 정도 존재하며 이 중 saponin의 함량이 10% 이상인 것으로 보고(Bae *et al.*, 2003)되고 있다.

Saponin 물질이 기초대사를 향상시키고, 체중 증가, 체내의 단백질 합성 촉진 효과, 고혈압 조절, 당뇨의 조절, 항암 효과, 중추신경계의 강화, 항산화 효과 및 혈압 조절 등의 효능이 있다고 알려져 있고(Matsuta *et al.*, 1987; 문, 1985; 한국인삼연초연구원, 1996), 최근에는 이와 같은 saponin 물질이 함유된 인삼, 인삼 부산물, 인삼 분말 및 증류액 첨가, 인삼사포닌이 첨가된 식육 및 돈육 제품 개발에 대한 연구가 (Cho *et al.*, 2002; 2003a,b; Kim *et al.*, 2002; Lee *et al.*, 2005; Yoo *et al.*, 2004) 활발히 이루어지고 있다.

산삼 배양 조건에 의해 탈락되는 배양물에 saponin이 함유하고 있는 것으로 알려지면서 그 이용성에 대한 관심이 높아지고 있지만 축산 농가에서의 이용은 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은 산삼 배양액을 돼지에게 급여함으로써 산삼 배양액 이용성 증대 및 기능성 돈육 생산에 대한 가능성을 검토하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료 및 실험구 설정

시험돼지는 60±3 kg 일령의 Berkshire 총 120두를 4 돈방에 암수 구분하여 각각 30두씩 배치하여 산삼 배양액을 급여하지 않은 구를 대조구로 하였고, 산삼 배양액(1 L/두, 일)을 출하 시(약 110 kg)까지 약 70일 동안 음수로 급여한 처리구로 하였다. 육질 분석용 공시 재료는 각 처리구별로 B등급인 도체를 10두씩 도축 후 1일 냉장실(0±2℃)에서 냉각한 후 좌반도체의 등심(배최장근)을 분할 정형하여 랩 포장한 후 0±1℃ 온도에서 1일 경과 후 이용하였다.

조사항목 및 분석방법

지방산 조성은 시료 10 g을 이용하여 Folch 등(1957)의 방법으로 조지방을 추출하고, 추출된 조지방 시료에 chloroform 1 mL를 넣어 녹인 다음, 이 중 100 μL를 취하여 20 mL tube에 넣는다. 이때 1 mL의 methylation(methanolic-HCl-3 N) 시약을 넣고 항온 수조에서 60℃로 40분간 반응시켰다. 반응이 끝난 후 방냉시키고, hexane 3 mL와 증류수 8 mL를 넣고 강하게 섞어준 다음 시료를 24시간 방치하여 층분리시키고 상층액 중 1 μL를 주입하여 GC(HP 6890, Tekmar Precert, Agilent Co., USA)를 이용하여 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다. 아미노산 조성은 AOAC(1990) 방법에 따라 시료 약 0.02 g에 6 N HCl 15 mL를 가하여, 110℃ dry oven에서 24시간 이상 동안 산가수분해한 후 55℃ water bath에서 감압농축하여 pH 2.20 sodium citrate buffer로 25 mL volumetric flask에 정용하여 아미노산자동분석기(Biochrom 20, Pharm Tek, England)를 이용하여 Table 2와 같은 조건으로 분석하였다. 관능검사는 잘 훈련된 10명의 요원에 의해 신선육과 가열육을 대상으로 9점 척도법으로 실시하였으며, 1점은 매우 나쁘거나 낮음(extremely bad or slight), 9점은 매우 좋거나 강함(extremely good or much)으로 표시하게 하여 관능검사를 실시하였다. 다만 신선육의 드립로스만 수치가 낮을수록 좋고 나머지 모든 항목은 높을수록 좋다.

Table 1. Conditions of GC for fatty acid analysis

Items	Conditions
Column	Allech AT - Silar capillary column 30 m×0.32 mm×0.25 μL Initial temp.: 140℃, Final temp.: 230℃ Injector temp.: 240℃, Detector temp.: 250℃, Programming rate: 2℃/min.
Detector	Flame Ionization Detector
Carrier gas	He
Flow rate	50 mL/min
Split ratio	100 : 1

Table 2. Conditions of amino acid analyzer

Items	Conditions
Column	Cation Separation Column LCA K06, 4.6 mm × 150 mm Catalog NO. 51 12 001
Absorbance	570 nm and 440 nm
Reagent flow rate	0.25 mL/min
Buffer flow rate	0.45 mL/min
Reactor temperature	130℃
Reactor size	15 m

통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(1999)의 GLM(General linear model) 방법으로 분석하였고 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple range test가 이용되었다.

결과 및 고찰

지방산 조성

Table 3. Fatty acid compositions of pork loin from feeding CMWG[1)]

Items	Gilt		Barrow		Probability (*P*)		
	C[2)]	T[2)]	C	T	C vs T	Gilt vs Barrow	Treatment* Sex
Myristic acid	0.84±0.13^{C}	1.28±0.18^{A}	1.03±0.24^{BC}	1.22±0.11^{AB}	0.00	0.38	0.11
Palmitic acid	22.11±0.41	21.51±0.93	21.97±0.47	21.56±0.74	0.11	0.87	0.76
Palmitoleic acid	3.44±0.49^{B}	4.15±0.34^{A}	3.55±0.46^{B}	3.37±0.39^{B}	0.18	0.09	0.03
Stearic acid	8.77±0.36^{B}	8.91±0.60^{B}	8.66±0.20^{B}	9.92±0.23^{A}	0.00	0.02	0.00
Oleic acid	40.30±0.51^{C}	46.59±0.86^{B}	41.14±0.44^{C}	50.14±0.85^{A}	0.00	0.00	0.00
Linoleic acid	18.80±0.56^{A}	14.12±0.59^{B}	18.76±0.82^{A}	11.64±0.89^{C}	0.00	0.00	0.00
Arachidonic acid	5.74±0.92^{A}	3.43±0.62^{B}	4.90±0.77^{A}	2.15±0.90^{C}	0.00	0.01	0.55
SFA[3)]	31.72±0.55	31.70±1.51	31.66±0.65	32.70±1.03	0.28	0.31	0.26
UFA[3)]	68.28±0.55	68.30±1.51	68.34±0.65	67.30±1.03	0.28	0.31	0.26
EFA[3)]	24.54±1.04^{A}	17.56±1.17^{B}	23.65±0.91^{A}	13.79±1.68^{C}	0.00	0.00	0.02
UFA/SFA	2.15±0.05	2.16±0.14	2.16±0.07	2.06±0.10	0.31	0.31	0.27
EFA/UFA	0.36±0.01^{A}	0.26±0.01^{B}	0.35±0.01^{A}	0.20±0.02^{C}	0.00	0.00	0.03

[1)] Artificial culture medium of wild ginseng.
[2)] C (commercial diet feed), T (commercial diet+1 L CMWG per day for 70days).
[3)] SFA (saturated fatty acid), UFA (unsaturated fatty acid), EFA (essential fatty acid).
[A~C] Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

산삼 배양액 급여가 돈육의 지방산 조성에 미치는 영향은 Table 3에 나타내었다. Myristic acid는 성별 간에, palmitoleic acid는 처리와 성별 상호작용에 유의차($p<0.05$)가 있었고, stearic, oleic 및 linoleic acid, 필수지방산 및 필수지방산/불포화지방산 비율은 처리 간, 성별 간 및 처리와 성별 상호작용에 유의차($p<0.05$)가 있었으며, arachidonic acid는 처리 간, 성별 간에 유의차($p<0.05$)가 있었다.

처리 간에는 암퇘지와 거세돼지 모두 linoleic과 arachidonic acid, EFA(essential amino acid) 함량 및 EFA/UFA(unsaturated fatty acid) 비율은 대조구보다 처리구가 낮게 나타났으며, oleic acid는 반대로 높게 나타났다($p<0.05$). 이는 산삼 배양액을 급여함으로써 돈육에 oleic acid 함량을 증진시킬 수 있다는 것을 의미한다. Oleic acid는 단일 불포화지방산으로서 다량 섭취 시 혈중 중성 지방이나 콜레스테롤을 낮춤으로써 동맥경화증과 같은 성인병에 유익한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(Grundy, 1986). 또한 식육의 맛과 관련하여 oleic acid 함량이 높으면, 식육의 맛을 좋게 하고(Lunt and Smith, 1991), 관능 평가에서 높은 점수를 얻는다는 보고가 있다(Dryden and Marchello, 1970). 이러한 이유 때문에 건강을 위해 palmitic acid와 같은 포화지방산을 oleic acid로 대체한 식육을 섭취할 것을 권장한 바 있다(Sturdivant *et al.*, 1992). 본 연구에서도 처리구의 oleic acid 함량이 높고, 신선육과 가열육 모두 전체 기호도(Table 5) 점수가 높은 경향을 나타내었다. 한편 암퇘지의 myristic과 palmitoleic acid 및 거세돼지의 stearic acid는 대조구보다 처리구가 높게 나타났다($p<0.05$). Kim 등(2002)은 인삼을 급여한 육의 포화지방산, 불포화지방산 및 포화지방산과 불포화지방산 비율은 대조구와 차이를 보이지 않았다는 연구와 Cho 등(2002)은 인삼 처리 농도가 증가할수록 포화지방산인 myristic acid와 stearic acid 함량은 증가한다는 보고와 일치하였지만, oleic acid는 감소하고 arachidonic acid 함량은 증가하는 경향이었다는 보고와는 차이를 보였다. 성별 간에는 처리구의 stearic과 oleic acid는 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났으나 palmitoleic, linoleic, arachidonic acid, EFA 함량 및 EFA/UFA 비율은 반대로 낮게 나타났다($p<0.05$). 그러나 대조구는 모든 지방산 함량에서 성별 간에 차이를 보이지 않았다. Palmitic acid, SFA, UFA 함량 및 UFA/SFA 비율은 처리 및 성별 간에 차이를 보이지 않았다.

즉 지방산 조성은 대조구보다 처리구가, 암퇘지보다 거세돼지가 단가 불포화 및 포화지방산 비율은 증가하고 상대적으로 불포화지방산 비율은 감소하였다.

구성아미노산 조성

산삼 배양액 급여가 돈육의 구성아미노산 조성에 미치는 영향은 Table 4에 나타내었다. 일반적으로 필수아미노산(EAA: threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine), 맛 관련 아미노산(FAA: glutamic), 감미계 아미노산(SAAA: threonine, serine, glycine,

Table 4. Amino acid compositions of pork loin from feeding CMWG[1)]

Items	Gilt		Barrow		Probability (*P*)		
	C[2)]	T[2)]	C	T	C vs T	Gilt vs Barrow	Treatment* Sex
Aspartic	10.59±0.37^{C}	11.26±0.29^{AB}	11.02±0.19^{B}	11.51±0.30^{A}	0.00	0.02	0.49
Threonine*, [4)]	4.77±0.30^{A}	4.56±0.26^{A}	4.53±0.14^{A}	4.00±0.16^{B}	0.00	0.00	0.13
Serine[4)]	4.29±0.21^{C}	4.61±0.26^{B}	4.23±0.13^{C}	5.38±0.25^{A}	0.00	0.00	0.00
Glutamic[3)]	15.96±0.16^{AB}	15.72±0.17^{B}	16.02±0.21^{A}	14.94±0.21^{C}	0.00	0.00	0.00
Proline	5.17±0.33^{A}	4.47±0.25^{B}	3.69±0.16^{C}	4.62±0.13^{B}	0.30	0.00	0.00
Glycine[4)]	4.51±0.23^{C}	4.84±0.24^{B}	4.47±0.12^{C}	5.35±0.05^{A}	0.00	0.01	0.00
Alanine[4)]	6.44±0.10^{B}	6.18±0.24^{B}	6.29±0.23^{B}	7.14±0.18^{A}	0.00	0.00	0.00
Cystine[5)]	0.78±0.15^{C}	1.56±0.26^{A}	1.15±0.22^{B}	1.51±0.07^{A}	0.00	0.08	0.03
Valine*	5.71±0.13^{A}	4.73±0.35^{B}	5.78±0.08^{A}	3.97±0.28^{C}	0.00	0.01	0.00
Methionine*,[5)]	2.60±0.15^{D}	3.50±0.30^{B}	2.89±0.18^{C}	4.51±0.15^{A}	0.00	0.00	0.00
Isoleucine*	5.35±0.22^{B}	4.92±0.32^{C}	5.82±0.30^{A}	2.81±0.21^{D}	0.00	0.00	0.00
Leucine*	8.54±0.24^{A}	6.59±0.33^{C}	8.35±0.07^{AB}	8.17±0.19^{B}	0.00	0.00	0.00
Tyrosine[6)]	3.76±0.21^{C}	4.42±0.29^{B}	4.24±0.20^{B}	5.43±0.19^{A}	0.00	0.00	0.02
Phenylalanine*,[6)]	0.62±0.06^{C}	3.12±0.17^{A}	0.64±0.04^{C}	1.61±0.20^{B}	0.00	0.00	0.00
Histidine*	4.91±0.20^{A}	4.71±0.24^{A}	4.67±0.15^{A}	4.02±0.24^{B}	0.00	0.00	0.03
Lysine*	8.84±0.29^{A}	8.10±0.30^{B}	8.91±0.18^{A}	6.65±0.39^{C}	0.00	0.00	0.00
Arginine*	7.16±0.14^{B}	6.72±0.20^{C}	7.32±0.28^{B}	8.39±0.14^{A}	0.00	0.00	0.00
EAA*	48.50±0.56^{A}	46.94±0.85^{B}	48.89±0.47^{A}	44.13±0.49^{C}	0.00	0.00	0.00
FAA[3)]	15.96±0.16^{AB}	15.72±0.17^{B}	16.02±0.21^{A}	14.94±0.21^{C}	0.00	0.00	0.00
SAAA[4)]	20.01±0.39^{BC}	20.20±0.56^{B}	19.52±0.57^{C}	21.87±0.25^{A}	0.00	0.01	0.00
SAA[5)]	3.38±0.28^{D}	5.06±0.42^{B}	4.04±0.33^{C}	6.02±0.11^{A}	0.00	0.00	0.29
FRAA[6)]	4.38±0.18^{D}	7.54±0.25^{A}	4.87±0.21^{C}	7.04±0.29^{B}	0.00	0.98	0.00

[1)] Artificial culture medium of wild ginseng.
[2)] C (commercial diet feed), T (commercial diet+1 L CMWG per day for 70 days).
* EAA (essential amino acid); [3)] FAA (amino acid in relation to flavor); [4)] SAAA (amino acid in relation to saccarinity); [5)] SAA (amino acid with sulfide); [6)] FRAA (fragrant amino acid).
[A~D] Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

Table 5. Appearance and sensory scores[1)] of fresh and cooked pork loin from feeding CMWG[2)]

Items		Gilt		Barrow		Probability (*P*)		
		C[3)]	T[3)]	C	T	C vs T	Gilt vs Barrow	Treatment* Sex
Fresh meat	Meat color	4.25±1.69^{B}	5.45±1.38^{A}	5.28±1.08^{A}	5.40±1.13^{A}	0.49	0.11	0.15
	Drip loss	3.72±1.42^{B}	3.72±1.54^{B}	5.26±1.21^{A}	5.28±1.15^{A}	0.93	0.00	1.00
	Marbling score	4.74±1.39^{B}	4.47±1.14^{B}	5.28±1.10^{A}	5.25±1.06^{A}	0.57	0.00	0.57
	Overall acceptability	5.17±1.69^{B}	5.43±0.99^{AB}	5.57±1.16^{A}	5.62±1.06^{A}	0.39	0.13	0.53
Cooked meat	Aroma	4.92±1.22^{B}	5.11±1.01^{AB}	5.40±1.20^{A}	5.47±0.99^{A}	0.45	0.03	0.60
	Flavor	5.34±0.98	5.26±1.20	5.25±1.09	5.23±1.06	0.89	0.40	0.89
	Tenderness	5.36±0.96	5.30±1.17	5.38±1.30	5.42±1.04	0.75	0.75	0.85
	Juiciness	5.08±1.17	5.21±1.06	5.28±1.04	5.40±1.10	0.48	0.40	0.85
	Overall acceptability	5.17±0.98^{B}	5.43±0.97^{AB}	5.57±0.93^{A}	5.62±0.86^{A}	0.20	0.03	0.20

[1)] Sensory scores were assessed on 9 point scale base on 1=extremely bad or slight, 9=extremely good or much.
[2)] Artificial culture medium of wild ginseng.
[3)] C (commercial diet feed), T (commercial diet+1 L CMWG per day for 70 days).
[A,B] Means±SD with different superscripts in the same row significantly differ at $p<0.05$.

alanine), 황함유 아미노산(SAA: methionine, cystine) 및 방향족 아미노산(FRAA: phenylalanine, tyrosine)을 들 수 있다. 처리 간에 proline, 성별 간에 cystine, 방향족 아미노산(phenylalanine, tyrosine) 및 처리와 성별 상호작용에는 aspartic, threonine 및 황함유 아미노산(methionine, cystine)을 제외한 모든 아미노산의 경우 처리 간, 성별 간 및 처리와 성별 상호작용에서 유의차가 있었다($p<0.05$). 식육에 함유되어 있는 아미노산이나 지방산은 산, 당, ATP 관련 화합물 등과 함께 맛과 향의 생성에 깊은 관여를 한다(Baily, 1983; Shin *et al.*, 1998). 따라서 식육 중의 아미노산 및 지방산 조성을 규명하는 것은 기호도를 예측하는 수단이 될 수 있다. 본 연구에서 돈육에 공통적으로 많이 함유된 아미노산은 glutamic, aspartic, lysine 및 leucine의 순이었으며, 이는 Yang 등(2005)의 보고와 일치하는 경향이었다. 처리 간에는 암퇘지와 거세돼지 모두 valine, isoleucine, lysine 및 EAA 함량은 대조구보다 처리구가 낮게 나타났으며, 반대로 aspartic, serine, glycine, cystine, methionine, tyrosine, phenylalanine, SAA 및 FRAA 함량은 높게 나타났다($p<0.05$). 또한 암퇘지의 proline, leucine 및 arginine 함량은 대조구보다 처리구가 낮게 나타났으며, 거세돼지의 proline, alanine 및 arginine 함량은 반대로 높게 나타났다($p<0.05$). Kim 등(2005)은 곶감 부산물의 급여가 육의 필수아미노산 함량을 높였다는 보고와 Nicastro(1999)는 급여되는 사료 변화의 영양소 수준이 돈육의 아미노산 조성에 영향을 미친다는 보고는 본 연구 결과를 뒷받침하고 있다. 그러나 Jung과 Moon(2005)은 머루주 박의 급여가 돈육 아미노산 함량에는 차이가 없다고 보고한 바 있다. 성별 간에는 대조구와 처리구 모두 methionine, tyrosine 및 SAA 함량은 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났으며, 대조구의 경우 proline 함량은 암퇘지보다 거세돼지가 낮게 나타난 반면 aspartic, cystine, methionine, isoleucine, tyrosine, SAA 및 FRAA 함량은 높게 나타났다($p<0.05$). 한편 처리구의 경우 threonine, glutamic, valine, isoleucine, phenylalanine, histidine, lysine, EAA, FAA 및 FRAA 함량은 암퇘지보다 거세돼지가 낮게 나타난 반면, serine, glycine, alanine, methionine, leucine, tyrosine, arginine, SAAA 및 SAA 함량은 높게 나타났다($p<0.05$). Lee(2002)와 Ha 등(2005)은 일부 아미노산 함량은 출하일령과 영양소 수준에 따라 성별 간에 차이를 보였다고 하였다. 이와 같이 아미노산 함량에 대한 연구는 연구자들마다 차이가 있어 차후에 많은 연구가 이루어져야 한다고 사료된다.

즉, 아미노산 조성은 대조구보다 처리구가 EAA 함량은 적은 반면 SAA 및 FRAA 함량은 많았으며, 암퇘지보다 거세돼지가 EAA 및 FAA 함량은 적은 반면, SAAA, SAA 및 FRAA 함량은 많은 결과였다.

관능 평가

산삼 배양액 급여가 신선 돈육과 가열육의 외관 및 관능평가에 미치는 영향을 Table 5에 나타내었다. 신선육 외관 검사 결과 드립로스 및 마블링 정도는 성별 간에 유의차($p<0.05$)가 있었다. 가열육 관능검사 결과 육색은 처리 간, 성별 간 및 처리와 성별 상호작용에 유의차($p<0.05$)가 있었으며, 향과 전체적인 기호도는 성별 간에 유의차($p<0.05$)가 있었다. 신선육의 외관 검사 결과 처리 간에는 암퇘지의 육색만 대조구보다 처리구가 높게 나타났고($p<0.05$), drip loss, marbling score 및 전체적 기호도는 암퇘지와 거세돼지 공히 처리에 의한 차이는 보이지 않았다. Cho 등(2003b)은 인삼 성분이 첨가된 돈가스가 첨가하지 않은 돈가스에 비해 향미와 함께 전반적인 기호도가 높았다는 보고와 차이를 보였다. 성별 간에는 대조구의 모든 항목과 처리구의 drip loss와 marbling score는 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났다($p<0.05$). 그러나 처리구의 육색과 전체적 기호도는 성별 간에 차이를 보이지 않았다. 가열육의 관능 평가 결과 처리 간에는 암퇘지 및 거세돼지 공히 처리에 의한 차이를 보이지 않았으며, 성별 간에는 대조구의 향과 전체적 기호도만이 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났다($p<0.05$).

즉, 신선육의 외관 검사 결과 처리 간에는 암퇘지의 육색만 대조구보다 처리구가 높게 나타났으며, 성별 간에는 대조구의 모든 항목과 처리구의 drip loss와 marbling score는 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났다($p<0.05$). 가열육의 관능 평가 결과 성별 간에는 대조구의 향과 전체적 기호도만이 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났다($p<0.05$).

종합적으로 보면 대조구에 비하여 처리구가 불포화지방산과 필수아미노산 함량은 낮은 반면 방향족 아미노산 함량과 육색은 높게 나타나 산삼 배양액 급여로 돈육의 품질 개선 효과는 크지 않는 결과였다.

요 약

본 시험은 산삼 배양액 급여가 성별(암퇘지와 거세돼지)에 따른 돈육 품질에 미치는 영향을 조사하기 위해 60±3 kg의 버크셔 120두를 공시하여 산삼 배양액을 급여하지 않은 대조구와 산삼 배양액을 1일 두당 1 L를 출하 시(약 110 kg)까지 약 70일 동안 음수로 급여한 처리구로 하여 실시하였다. 지방산 조성은 대조구보다 처리구가, 암퇘지보다 거세돼지가 단가 불포화 및 포화지방산 비율은 증가하고 상대적으로 불포화지방산 비율은 감소하였다. 아미노산 조성은 대조구보다 처리구가 필수 아미노산 함량은 적은 반면 황함유 및 방향족 아미노산 함량은 많았으며, 암퇘지보다 거세돼지가 필수 및 맛 관여 아미노산 함량은 적은 반면, 감미계, 황함유

및 방향족 아미노산 함량은 많은 결과였다. 신선육의 관능 평가 결과 처리 간에는 암퇘지의 육색만 대조구보다 처리구가 높게 나타났으며, 성별 간에는 대조구의 모든 항목과 처리구의 drip loss와 marbling은 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났다. 가열육의 관능 평가 결과 성별 간에는 대조구의 향과 전체적 기호도만이 암퇘지보다 거세돼지가 높게 나타났다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부/한국산업기술평가원 지정 진주산업대학교 동물생명산업지역협력연구센터의 연구비 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

1. AOAC (1990) Official method of analysis. 15th edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. pp. 931.
2. Bae, G. S., Nam, K. P., Kim, H. S., Lee, S. G., Choi, H. S., Min, W. K., Joo, J. W., Maeng, W. J., and Chang, M. B. (2003) Effects of the artificial culture medium of wild ginsengs on rumen fermentation characteristics *in vitro*. *Kor. J. Anim. Sci. & Technol.* **45**, 987-996.
3. Baily, M. E. (1983) The Maillard reaction and meat flavor. In the Maillard in food and nutrition. Waller G. R., Feather M. S., eds. American Chemical Society, Washington DC, p. 169.
4. Cho, S. H., Kim, J. Y., Sohn, H. J., Park, B. Y., Hwang, I. H., Kim, H. K., Yoo, Y. M., and Kim, Y. K. (2003a) Effects of ginseng powder and distillate on lipid oxidation, sensory properties and flavor profiles of pork cutlet. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 39-45.
5. Cho, S. H., Park, B. Y., Wyi, J. J., Hwang, I. H., Kim, J. Y., Chea, H. S., Lee, J. M., and Kim, Y. K. (2003b) Physico-chemical and sensory characteristics of pork cutlet containing ginseng saponin. *Kor. J. Anim. Sci. & Technol.* **45**, 633-640.
6. Cho, S. H., Park, B. Y., Yoo, Y. M., Chea, H. S., Wyi, J. J., Ahn, J. N., Kim, J. H., Lee, J. M., Kim, Y. K., and Yun, S. G. (2002) Physico-chemical and sensory characteristics of pork Bulgogi containing ginseng saponin. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 30-36.
7. Dryden, F. D. and Marchello, J. A. (1970) Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles. *J. Anim. Sci.* **31**, 36-43.
8. Folch, J., Lees, G., and Sloan-Stantly, N. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* **226**, 497-509.
9. Grundy, S. M. (1986) Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *N. Engl. J. Med.* **314**, 2855-2856.
10. Ha, H. J., Lee, J. I., Lee, J. Y., Lee, J. W., Jung, J. D., Kwack, S. J., Song, Y. M., and Do, C. H. (2005) Interaction between nutrient density diets and sex on carcass and quality characteristics in finishing pig. *Kor. J. Anim. Sci. & Technol.* **47**, 57-72.
11. Hong, J. W., Kim, I. H., Kwoon, O. S. H., Lee, H. W., and Kim, E. S. (2001) Effect of dietary onion supplementation on growth performance and cholesterol level of blood in finishing pigs. *Kor. J. Soc. Food. Nutr.* **30,** 368-371.
12. Jung, I. C. and Moon, Y. H. (2005) Effects on quality characteristics of pork loin fed with wild grape (*Vitis amurensis* Rupercht) wine by-product. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **25,** 168-174.
13. Kim, B. K., Hwang, I. U., Kim, Y. J., Hwang, Y. H., Bae, M. J., Kim, S. M., and An, J. H. (2002) Effects of dietary *Panax ginseng* leaves, *Dioscorea japonica* hulls and oriental medicine refuse on physico-chemical properties of Korean native chicken meat. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 122-129.
14. Kim, C. J., Lee, E. S., Song, M. S., and Cho, H. K. (2000) Effects of Illite supplementation on the meat quality of finishing pigs. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **20,** 152-158.
15. Kim, Y. J. (2005) Effect of dietary dried persimmon by-product on physico-chemical of chicken meat. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **25,** 436-441.
16. Kook, K., Jeong, J. H., and Kim, K. H. (2005) The effects of supplemental levels of bamboo vinegar liquids on growth performance, serum profile, carcass grade, and meat quality characteristics in finishing pigs. *Kor. J. Anim. Sci. & Technol.* **47**, 721-730.
17. Kwang, S. W., Cho, C. Y., Kim, J. S., Ahn, B. S., Chung, H. Y., and Seo, K. H. (2002) Effects of Hwangto, Illite, oligosacharides, charcoal powder and chromium picolinate on the growth performance and immunity in early weaned

Hanwoo calves. *Kor. J. Anim. Sci. & Technol.* **44**, 531-540.

18. Lee, J. I., Ha, Y. J., Jung, J. D., Lee, J. W., Lee, J. R., Do, C. H., and Lee, J. D. (2005) Effects of ginseng powder additives on quality characteristics of press ham. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **25**, 277-284.
19. Lee, J. I., Lee, J. D., Ha, Y. J., Jung, J. D., Lee, J. W., Lee, J. R., Kwack, S. C., Kim, D. H., and Do, C. H. (2005a) Effects of dietary silkworm dropping on quality characteristics of pork. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **25,** 175-188.
20. Lee, S. D. (2002) Effects of carcass and pork quality characteristics by marketing day of Kagoshima Berkshire. a master's thesis, Chinju National Univ., Chinju, Korea.
21. Lunt, D. K. and Smith, S. B. (1991) Wagyu beefs holds profit potential for U.S. feed lot. *Feedstuffs* **19**, 18-26.
22. Matsuda, H., Kubo, M., and Mizuno, M. (1987) Pharmacological study on *Panax ginseng. Yakugaku Zasshi.* **41,** 125-134.
23. Nicastro, F. (1999) Aminoacid composition of *longissimus thoracis* from pigs of two genetic lines. 45th ICoMST, p. 414.
24. SAS (1999) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
25. Shin, K. K., Park, H. I., Lee, S. K., and Kim, C. J. (1998) Studies on fatty acids composition of different portions in various meat. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **18,** 261-268.
26. Sturdivant, C. A., Lunt, D. K., Smith, G. C., and Smith, S. B. (1992) Fatty acid composition of subcutaeous and intramuscular adipose tissues and *M. longissimus dorsi* of Wagyu cattle. *Meat Sci.* **30,** 449-456.
27. Yang, S. J., Kim, Y. K., Hyon, J. S., Moon, Y. H., and Jung, I. C. (2005) Amino acid contents and meat quality properties on the loin from crossbred black and crossbred pigs reared in Jejudo. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **25,** 7-12.
28. Yoo, Y. M., Ahn, J. N., Chea, H. S., Park, B. Y., Kim, J. H., Lee, J. M., Kim, Y. K., and Park, H. K. (2004) Characteristic of pork quality during storage fed with ginseng by-products. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **24,** 37-43.
29. 문관심 (1985) 약초의 성분과 이용. 일월서각. pp. 500-513.
30. 한국인삼연초연구원 (1996) 최신 고려인삼(성분 및 효능편).

(2006. 7. 13. 접수 ; 2006. 8. 30. 채택)