

인진쑥 첨가 비육돈의 식육 성분 조성 및 관능적 특성에 미치는 영향

김일석 · 진상근 · 강석남*
진주산업대학교 동물소재공학과

Effects of Feeding Mugwort Powder on Meat Composition and Sensory Characteristics in Gilt

Il-Suk Kim, Sang-Keun Jin, and Suk-Nam Kang*

Department of Animal Resources Technology, Jinju National University, Jinju 660-758, Korea

Abstract

This study was conducted to determine the effects of mugwort powder on meat compositions (proximate analysis, meat cholesterol, fatty and amino acid composition) and sensory characteristics in finishing pigs (LY×D). Each 20×3 pigs (75 kg) were randomly allotted to three treatments. Mugwort powder was added for 0 (C), 0.5 (T1), 1.0 (T2), or 1.5% (T3) in basal diet, respectively for 50 days. Moisture, protein, ash, and cholesterol were not significantly different between the samples, however, the compositions of fat in T2 and T3 were significantly lower than the control ($p<0.05$). The amino acid composition did not differ significantly in the samples. The total sum of saturated fatty acid (SFA) and unsaturated fatty acid (UFA) did not differ significantly in the samples. The compositions of linoleic acid, linolenic acid, essential fatty acid (EFA) and polyunsaturated fatty acid (PUFA) were lowest significantly in T3, however, monounsaturated fatty acid (MUFA) were highest in T3 ($p<0.05$). The fatty acid compositions of arachidonic acid, EFA and PUFA were highest significantly in T2 ($p<0.05$). There were no significant differences in the sensory characteristics of fresh and cooked meats in the samples.

Key words : mugwort powder, meat cholesterol, fatty acid, amino acid, sensory characteristics

서 론

쑥(*Artemisia vulgaris L., mugwort*)은 오래전부터 한방에서 코피, 자궁출혈 등의 지혈약으로 쓰이고 소화, 허약부진통, 구충, 악취제거 등에 효과가 있다고 알려져 왔으며(허, 1978; 진, 1984), 민간에선 이를 차로 음용하거나 떡, 국, 나물, 튀김 등에 이용되어 왔다(Sim *et al.*, 1992). 쑥의 주요 성분은 isocoumarin, coumarin, diterpenelactone, flavonoid, 정유계, 비타민, 각종 무기물로 나눌 수 있으며(Kang *et al.*, 1995), 항산화 및 항균활성(Lee, 1965; Sim *et al.*, 1992)이 우수한 것으로 보고되었다. 축산분야에서 쑥의 이용에 관한 연구를 보면 쑥 첨가급여에 따른 재래종 닭(Kim and Kim, 2001)과 재래종 돼지(Kim *et al.*, 2001) 및 개량종 돼지(An and Kim, 2003; Kim *et al.*, 2002; Kim *et al.*, 2004b)에 대한 시험연구에서 사료첨가

원으로서 가능성을 보고한 바 있다. 국내에서 생산되는 쑥의 종류는 강화지역의 강화약쑥과 그 외 지역의 인진쑥이 대부분을 차지한다. 본 연구는 우리나라 전역에서 자생하며 쉽게 확보할 수 있는 인진쑥을 이용하여 지방 산화 지연 특성(Jung *et al.*, 2004 Kim *et al.*, 2004b) 등을 갖는 기능성 축산물의 생산을 통해 소비자들의 기대에 부합하는 축산물을 생산하기 위해 실시하였다. 하지만, 기존의 쑥 급여를 통한 돈육의 성분 및 지방산, 아미노산의 특성 변화에 대한 기존의 연구가 아직 미흡한 상황이며, 이에 대한 많은 논란이 있다. 즉, Kim 등(2001), An과 Kim(2003) 및 Kim(2006)은 인진쑥 급여 돈육의 지방함량이 저하한다고 하였으나, Kim 등(2001)과 Kim 등(2004a)은 숫돼지에서는 증가하나 암돼지에서는 유의적인 차이가 없었다고 하였고, Kim 등(2002)은 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다. 또한, Kim 등(2002)은 쑥의 급여가 돈육의 oleic acid, linoleic acid의 함량이 유의적으로 증가한다고 하였으나, Kim 등(2001)은 oleic acid의 변화에는 영향이 없었으나, linoleic, linolenic acid의 함량이 높았다고 보고하였다. Lee 등(1998) 및 Aaslyng 등(2003)은 흑염소에 쑥을

*Corresponding author : Suk Nam Kang, Dept. of Animal Resources Technology, Jinju National University, Jinju 660-758, Korea. Tel: 82-55-751-3512, Fax: 82-55-751-3514, E-mail: whitenightt@hanmail.net

급여하였을 때 polyphenol 등의 생리활성물질의 작용으로 흑염소의 노린내와 저장성의 향상에 영향을 미쳤다고 보고하였으나, Kim 등(2001)과 Kim(2004a)은 향에 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. 이에 본 연구에서는 인진쑥 분말의 처리 농도에 따른 이화학적 성분(일반성분, 콜레스테롤, 지방산 및 아미노산 조성) 및 관능적 특성의 변화를 연구함으로써 인진쑥의 급여효과를 규명하기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

공시동물 및 사양방법

암돼지 교잡종(LY×D)을 이용하여 생체중 75 kg 내외 20 두씩을 3반복하여 총 240두를 공시하였다. 비육기 기초사료의 성분비는 조단백질 18.93%, 조지방 5.80%, 조회분 9.18%, 조섬유 15.06%, 가용무기질소 42.12% 및 대사 에너지 3,500 kcal/kg였다. 사육방식은 개방식 톱밥돈사에서 사료와 급수는 무제한 급여를 하였다. 인진쑥은 경남 고성군지역의 농협에서 열풍건조 및 분말화 시킨 재료를 구입받아 사용하였다. 시험구 배치는 인진쑥 분말의 첨가 수준에 따라 C(0%), T1(0.5%), T2(1.0%), T3(1.5%)로 구분하고 50일간 사육하였다.

시료의 처리

사육된 돼지는 도축당일 스트레스를 줄이기 위해 아침 일찍 농장에서 농장근처의 Y도축장으로 이송하여 1일간 계류를 실시하였다. 계류이후 도축을 실시하였고, 이후 1일간 예냉후 도축장 소속 가공장에서 각 처리구별로 등심 부위를 분할 정형하여 10두씩 취하여 아이스박스에 담아 2시간 이내에 실험실로 이송한 이후 식육 분석을 실시하였다.

일반성분

일반성분은 AOAC(1995) 방법에 따라 수분, 지방, 단백질 및 회분을 측정하였다.

식육 cholesterol 분석

콜레스테롤 분석을 위한 지방의 추출은 Folch 등(1957) 방법에 따라 세절육 5 g을 150 mL chloroform: methanol (2:1)와 0.5 mL 메탄올 포화 BHT를 첨가한 다음 2,500 rpm에서 3분간 균질화(Ultra-turrax T25 basic, IKA®-WERKER, Germany)시킨 다음 10분간 3,000 rpm에서 원심분리후 감압농축하여 지질을 추출하였다. 추출된 지방은 Zanardi 등(1998)의 방법에 따라 60% KOH 8 mL와 반응용 알콜 40 mL(ethanol:methanol:isopropylalcohol=90:5:5)를 넣고 100°C에서 환류냉각관이 부착된 상태에서 1시간 가열 후 냉각하고 추출물을 벤젠 층으로 흡수시킨 후 벤젠층을 1 N KOH, 0.5 N KOH, 증류수 순으로 pH가 7.0이 될 때

까지 수세하였다. 이후 벤젠층을 감압 농축하여 0.5 ppm의 internal standard(e.g., scoraren)를 hexane에 녹여 GC(Shimadzu GC-14A, Japan)로 분석하였다. GC 컬럼은 SPB-1(0.53 mm i.d.×30 m×2.65 µm film thickness)이었고, 검출기는 flame ionization detector(FID)였다.

지방산 분석

지방의 추출은 Folch 등(1957)방법에 따라 세절육 5 g을 chloroform:methanol(2:1) 혼합용액 150 mL를 첨가한 다음 2,500 rpm에서 3분간 균질화(Ultra-turrax T25 basic, IKA®-WERKER, Germany)시킨 다음 원심분리(3,000 rpm/10 min) 후 감압농축하여 지질을 추출하였다. 200 mg의 지질과 0.5 N NaOH/methanol 10 mL을 환류관이 장착된 reflux관에 넣고 15분간 가열하여 검화하시킨후 BF₃(14% Boron trifluoride/MetOH, Sigma-aldrich, USA) 3 mL을 넣고 methylation시켰다. Methylation 후 hexane 5 mL를 넣고 5분간 가열한 후 포화 NaOH 용액을 채우고 상층액의 hexane 층만을 취하여 GC(Shimadzu GC-14A, Japan)로 분석하였다. 분석컬럼은 Allech AT-Silar capillary column(0.32 mm i.d.×30 m×0.25 µm film)이었고, 검출기는 FID였다.

아미노산 분석

아미노산 분석은 Mason(1984)의 방법에 따라 분쇄된 고기 시료 0.1 g을 정확히 취하여 ample에 넣고 6 N HCl 10 mL을 가한 다음 N₂로 치환하여 신속히 밀봉하였다. 이를 110±1°C 오븐에서 24시간 가수분해시킨 뒤 실온에서 방냉하였다. 이후 염소가스를 제거시키기 위해 100°C의 항온수조에서 건조시킨 후 sodium citrate buffer(pH 2.2) 25 mL를 넣어 희석하였다. 그리고 membrane filter(0.2 µm)로 여과시킨 후 아미노산 자동분석기(Sykam S433, Gilching Co., Germany)로 분석하였다. 아미노산 계산은 시료(S1) mg을 산 가수분해하여 가열 건조시킨 후, Y mL의 sodium citrate(pH 2.2)에 용해시켜 Z mL을 loading 하였을 경우 다음 식과 같이 계산하였다.

Amino acid(mg/g)

= A × 10(cystine인 경우는 5) × M.W. × B/1,000,000

A(면적비) = sample area/standard area

B(희석배수) = (100/X) × (Y/Z)

관능검사

신선육 관능검사는 3 cm 두께 시료를 접시에 놓아 관능검사를 실시하였다. 신선육의 관능검사 조사는 육색, 육즙 손실, 마블링 정도, 종합적인 기호도에 대하여 평가 시험을 통해 선발된 훈련된 10명의 관능검사 요원을 선발하여 9점 척도법으로 실시하였다. 이때 평가점수는 1점은 매우 나쁘거나 낮음(extremely bad or slight), 9점은 매우 좋거나 강함(extremely good or much)으로 달리하여 관능검사

를 실시하였다. 다만 신선육의 육즙손실만 수치가 낮을수록 좋고 나머지 모든 항목은 높을수록 좋다고 표기하였다. 조리육의 관능검사는 3 cm 두께 시료를 지퍼백으로 밀봉한 다음 80°C 항온수조에서 1시간 가열이후 4°C에서 2시간 냉각한 이후 1 cm 두께로 썰어 접시에 놓아 관능검사를 실시하였다. 조사 항목 중 육색, 향, 맛, 연도 다즙성, 전체적인 기호도에 대하여 평가 시험을 통해 선발된 훈련된 10명의 관능검사 요원을 선발하여 9점 척도법으로 실시하였다. 이때 평가점수는 1점은 매우 나쁘거나 낮음(extremely bad or slight), 9점은 매우 좋거나 강함(extremely good or much)으로 달리하여 관능검사를 실시하였다.

통계 분석

SAS program(Statistics Analytical System, USA, 1999)의 General Linear Model으로 분석하였다. 처리 평균 간의 평균값 비교를 위해 Duncan의 다중검정(Multiple Range Test)을 이용하여 유의성 검정($\alpha=0.05$)을 실시하였다. 또한 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하고 이에 대한 유의성 검증을 하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 콜레스테롤 함량

Table 1은 인진쑥 급여돈의 일반성분과 콜레스테롤 함량을 나타낸 표이다. 모든 시험구에서 수분은 73.02-73.56% 단백질은 22.10-22.88%, 그리고 회분은 0.78-1.19% 수준으로 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 하지만 지방함량의 경우 1% 이상의 인진쑥 분말 처리구(T2 및 T3)에서 지방함량이 1.94-2.25%로 대조군 보다 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 이러한 결과는 급여사료의 1.5% 쑥을 급여한 돼지의 일반성분 중 지방의 함량에 변화가 없었다는 Kim 등(2004a)의 보고와 일치하지 않았으나, Kim 등

Table 1. Effect of dietary mugwort powder on proximate compositions (%) and meat cholesterol (mg%) in loin meat of gilt

Treatments ¹⁾	Moisture (%)	Protein (%)	fat (%)	Ash (%)	Cholesterol (mg%)
C	73.19	22.66	4.90 ^A	0.94	49.50
T1	73.47	22.64	4.89 ^A	0.89	48.50
T2	73.02	22.10	1.94 ^B	1.19	51.50
T3	73.56	22.88	2.25 ^B	0.78	55.50
SE	0.20	0.25	0.21	0.18	7.02
<i>p</i>	0.23	0.18	0.00	0.45	0.90

¹⁾C, basal diet; T1, diet added 0.5% mugwort powder; T2, C diet added 1.0% mugwort powder; T3, C diet added 1.5% mugwort powder.

^{A,B}Means bearing different letters were significantly different within the same column.

p, ANOVA *p*-value.

(2001), Kim(2006)의 쑥 급여가 돼지의 근육 내 지방을 유의적으로 감소시켰다는 결과와 일치하였고, Lim과 Lee(1997)의 장기간 고지방 사료를 급여한 흰쥐에 쑥을 첨가할 경우 지질농도가 저하됨으로서 관 내피세포의 상해가 지연되었다고 보고한 결과로 볼 때 쑥 사료의 급여가 돈육의 지방함량을 감소시킬 가능성이 있는 것으로 판단된다. 또한 식육 콜레스테롤 함량의 경우 모든 시험구에서 48.50-55.55 mg% 수준으로 시험구간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이는 Kim 등(2004a)의 쑥 급여 돈의 근육 내 콜레스테롤함량의 유의적인 변화가 없었다는 결과와 일치하였다.

아미노산 조성

Table 2는 인진쑥 급여 돈의 구성 아미노산 조성을 나타낸 표이다. 실험결과 대조구와 처리구의 모든 아미노산 조성이 변화가 없음을 알 수 있었다. 즉 인진쑥의 급여가 구성 단백질 조성변화에 유의적인 영향이 없는 것으로 평가되었다. 일반적으로 glutamic acid는 맛에 가장 크게 영향을 미치며 우러나는 맛을 내는 정미 성분으로 다른 정미 성분과 공존할 시에 맛의 상승 작용을 나타내고, 감미계 아미노산(threonine, serine, glycine, alanine), 황 함유 아미노산(methionine, cystine), 방향족 아미노산(phenylalanine, tyrosine) 및 필수 아미노산(threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine)으로 구분할 수 있다(Kurihara, 1987). 모든 인진쑥 처리구에서 glutamic acid의 함량이 대조구(2.76%)보다 2.83-2.89%로 증가하였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$). 감미계 아미노산 중 threonine, serine, alanine는 처리구와 대조구간의 차이가 별로 없었으나, glycine는 T2와 T3(각각 0.92, 0.95%)에서 대조구(0.88%)보다 다소 높은 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 생물체 내에서 생합성이 되지 않아 사료를 통해서 공급되어야만 하는 필수아미노산의 경우 T1, T2 및 T3처리구가 9.13-9.22%로 대조구의 8.85%보다 높은 경향을 나타내었으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$).

지방산 조성

Table 3은 인진쑥 급여돈의 지방산 조성을 나타낸 표이다. 식품의 품질특성이나 저장성에 미치는 영향중에서 지질의 함량 및 지방산 조성은 육의 근내 지방도와 도체의 등급에 영향을 줄 뿐만 아니라, 고기의 맛과 풍미 그리고 인간의 건강에 영향을 준다(Cameron and Enser, 1991; Department of Health, 1994). 또한, 단위동물의 근육내 지방산의 조성은 급여사료를 통해서 변화시킬 수 있다고 보고하였는데, Pascual 등(2007)과 Villegas 등(1973)은 급여 지방의 종류가 지방산 조성에 영향을 미친다고 하였고,

Table 2. Effect of dietary mugwort powder on amino acid contents in loin meat of gilt (%)

Treatment ¹⁾	C	T1	T2	T3	SE	<i>p</i>
Aspartic acid	1.90	1.95	2.06	2.03	0.05	0.23
Threonine	0.93	0.94	1.00	0.91	0.03	0.10
Serine	0.76	0.79	0.76	0.74	0.03	0.58
Glutamic acid	2.76	2.83	2.83	2.89	0.07	0.68
Proline	1.06	1.09	1.05	1.02	0.07	0.91
Glycine	0.88	0.89	0.92	0.95	0.04	0.62
Alanine	1.08	1.09	1.03	0.99	0.04	0.36
Cystine	0.10	0.07	0.08	0.07	0.01	0.13
Valine	0.82	0.77	0.80	0.78	0.03	0.66
Methionine	0.59	0.57	0.55	0.54	0.02	0.47
Isoleucine	0.79	0.76	0.72	0.72	0.03	0.31
Leucine	1.27	1.58	1.59	1.64	0.15	0.37
Tyrosine	1.17	0.69	0.70	0.70	0.23	0.42
Phenylalanine	0.73	0.73	0.74	0.73	0.03	0.98
Histidine	0.79	0.83	0.84	0.72	0.04	0.29
Lysine	1.35	1.83	1.83	1.80	0.20	0.31
Arginine	1.58	1.20	1.36	1.29	0.17	0.49
Total amino acid	18.56	18.64	18.87	18.52	0.22	0.68
FAA ²⁾	2.76	2.83	2.83	2.89	0.07	0.68
SAAA ³⁾	3.65	3.72	3.72	3.59	0.08	0.65
FRAA ⁴⁾	6.48	5.57	5.71	5.47	0.33	0.21
EAA ⁵⁾	8.85	9.22	9.43	9.13	0.27	0.51

¹⁾ Treatments are the same as described in Table 1.

²⁾ FAA, Amino acids related to flavor (Glutamic acid).

³⁾ SAAA, Amino acids related to saccharinity (Threonine + Serine + Glycine + Alanine).

⁴⁾ FRAA, Fragrant amino acid (Valine + Methionine + Isoleucine + Tyrosine + Phenylalanine + Histidine + Argine).

⁵⁾ EAA, Essential amino acid.

p, ANOVA *p*-value.

Hansen 등(2006)은 목초사료가 지방산의 조성을 변화시킨다고 하였다. 본 실험에 사용된 인진썩의 지방산 분석결과 capric(3.92%), palmitic(20.69%), stearic(2.73%), palmitoleic (1.39%), oleic(27.76%), linoleic(35.34%), linolenic(불검출) acid 중 palmitic, oleic, linoleic acid 함량이 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 Kim과 Choi(1985)의 썩에 linoleic 및 palmitic acid가 다량 함유하고 있다는 보고와 일치하였으나 linolenic acid의 함량이 다량 있다는 부분과는 차이를 나타내었다. 본 실험의 결과 인진썩 사료 급여돈의 지방산 함량 중 oleic acid함량이 39.50-42.44% 수준으로 시험구 중 가장 높은 비율을 나타내었으며, 다음으로 palmitic acid(23.11-23.86%), linoleic acid(16.70-19.49%)순으로 나타났다. 이러한 결과는 돈육의 경우 지방산 조성 중 oleic, palmitic 및 linoleic acid의 함량이 높게 차지하고 있어 전체적인 지방산 조성에 가장 큰 영향을 미친다는 Kang 등(2007)의 보고와 일치하여 인진썩 급여돈이 일반적인 돼지 등심의 지방산 조성 비율과 비슷한 것으로 나타났다. 총 포화지방산(SFA)과 불포화지방산(UFA)는 시험구간내 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 필수지방산(EFA)은 T2는 모든 처리구 중에서 가장 높게 나타났으나 T1 및 T3가 대조구보다 낮게 나타내었다($p < 0.01$). EFA의 내용을 살

펴보면 linoleic acid와 linolenic acid는 T1 및 T2는 대조구와 유의적인 차이가 없었으나 T3가 대조구 보다 낮게 나타났으며($p < 0.05$), arachidonic acid는 T2가 대조구보다 유의적으로 높은 비율을 나타내었으나 T1 및 T3는 대조구와 유의적인 차이가 없었다($p < 0.05$). Park(2006)은 계육에서 Kim 등(2002)과 Kim 등(2001)은 돈육에서 썩사료의 급여가 linoleic acid 함량의 유의적인 증가를 가져왔으나 linolenic acid 함량 변화는 나타나지 않았다고 보고하였고, An과 Kim(2003)은 인진썩 급여돈의 linoleic 및 linolenic acid 함량이 유의적으로 증가하였다고 보고하였다. 이상의 결과들은 본 연구의 T3가 linoleic 및 linolenic acid 함량이 대조구보다 유의적으로 낮게 나타난 결과와 차이를 나타내었다. 다가불포화지방산(PUFA)의 경우 T3(19.73%)가 다른 시험구(21.90-23.51%)보다 유의적으로 낮은 함량을 나타내었다. 많은 연구에서 식품에서 PUFA/SFA 비율이 감소해야 인간의 건강에 좋다고 보고하였고, 영국보건복지부(Department of Health, 1994)는 PUFA/SFA가 최소 0.45, Enser 등(1996)은 0.58라고 권고하였다. 본 실험의 경우 T3의 PUFA/SFA가 0.61로 다른 시험구(0.66-0.71)보다 유의적으로 낮은 비율을 나타내었다. SFA와 단가불포화지방산(MUFA)는 식육의 풍미와 정의 상관관계를 가지며,

PUFA는 식육의 풍미와 음의 상관관계를 가진다고 알려져 있으며(Cameron and Enser, 1991), MUFA/SFA는 식육의 맛을 결정짓는 간접적인 지표가 될 수 있다고 보고되었다(Anderson *et al.*, 1975; Beare, 1962; Janicki and Appledorf, 1974; Terrel *et al.*, 1968). 본 실험의 결과 MUFA/SFA의 비율이 T3가 1.46으로 대조구, T1 및 T2(각각 1.26, 1.37, 1.32)보다 높게 나타났다. PUFA 중 linolenic acid의 함량은 돼지의 품종보다는 급여 사료에 의해 영향을 받는다고 알려져 있다(Alonso *et al.*, 2008; Wood *et al.*, 2008; Hansen *et al.*, 2006). 기존의 연구에서 linolenic acid가 많을 경우 풍미에 좋지 않은 영향을 미친다고 보고되었고

(Kouba *et al.*, 2003; Sheard *et al.*, 2000), Shackelford 등(1990)은 그 함량이 3%정도 일 때 풍미에 좋지 않은 결과를 가져온다고 보고하였다. 또한 식육 내 PUFA가 높을수록 저장 및 진열시 산화 안정성이 좋지 않다고 보고하였다(Gokolp *et al.*, 1983; Lea, 1957; Riley *et al.*, 2000; Sheard *et al.*, 2000). 본 연구의 결과 T3가 시험구 중에서 유의적으로 낮은 linolenic acid 조성을 나타내어 풍미의 향상 및 저장 안정성에 좋은 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이러한 결과는 Kim 등(2002)과 Kim 등(2001)의 인진숙 급여돈의 linolenic acid가 유의적인 변화가 없었다는 결과 및 An과 Kim(2003)의 유의적으로 증가하였다고 보

Table 3. Effect of dietary mugwort powder on fatty acid profiles in loin meat of gilt

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	S.E.	<i>p</i>
Myristic acid (14:0)	1.66	1.32	1.64	1.62	0.24	0.72
Palmitic acid (16:0)	23.86	23.55	23.11	23.32	0.28	0.32
Palmitoleic acid (16:1)	3.57 ^B	2.62 ^C	4.17 ^B	5.59 ^A	0.30	0.00
Stearic acid (18:0)	8.79	8.17	8.40	7.67	0.25	0.07
Oleic acid (18:1n-9)	39.64 ^B	42.44 ^A	39.50 ^B	42.08 ^A	0.42	0.00
Linoleic acid (18:2n-6)	19.49 ^A	18.82 ^A	18.79 ^A	16.70 ^B	0.33	0.00
Linolenic acid (18:3n-3)	0.65 ^A	0.49 ^A	0.44 ^A	0.14 ^B	0.09	0.03
Arachidonic acid (20:4n-6)	2.34 ^B	2.59 ^B	4.28 ^A	2.90 ^B	0.34	0.02
SFA	34.31	33.04	33.15	32.61	0.52	0.20
UFA	65.69	66.96	67.18	67.39	0.58	0.24
EFA	22.48 ^{AB}	21.90 ^B	23.51 ^A	19.73 ^C	0.47	0.00
MUFA	43.21 ^B	45.06 ^B	43.67 ^B	47.66 ^A	0.55	0.00
PUFA	22.48 ^{AB}	21.90 ^B	23.51 ^A	19.73 ^C	0.47	0.00
UFA/SFA	1.92	2.03	2.03	2.07	0.05	0.19
EFA/UFA	0.34 ^{AB}	0.33 ^B	0.35 ^A	0.29 ^C	0.01	0.00
MUFA/SFA	1.26 ^B	1.37 ^{AB}	1.32 ^B	1.46 ^A	0.03	0.01
PUFA/SFA	0.66 ^{AB}	0.66 ^{AB}	0.71 ^A	0.61 ^B	0.02	0.05

¹⁾Treatments are the same as described in Table 1.

^{A-C} Means bearing different letter were significantly different within the same row. The symbols used mean as followed: SFA, UFA, MUFA, PUFA and EFA refer to Saturated, Unsaturated, Monounsaturated, and Polyunsaturated, and Essential fatty acid, respectively. *p*, ANOVA *p*-value.

Table 4. Effect of dietary mugwort powder on sensory characteristics²⁾ of fresh and cooked samples in lion meats of gilt

Treatments ¹⁾	C	T1	T2	T3	S.E.	<i>p</i>
Fresh meat						
Meat color	6.16	6.36	6.48	6.29	0.11	0.22
Drip loss	5.68	6.14	5.89	6.04	0.19	0.33
Marbling degree	6.54	5.93	5.88	6.11	0.20	0.08
Acceptability	6.34	6.23	6.30	6.25	0.10	0.88
Cooked meat						
Meat color	6.38	6.12	6.12	6.24	0.16	0.61
Aroma-like	6.14	8.81	6.07	6.05	1.44	0.45
Flavor-like	6.12	6.00	6.21	6.36	0.15	0.40
Tenderness	5.67	5.57	5.71	6.07	0.23	0.46
Juiciness	4.88	4.74	5.02	5.19	0.35	0.82
Acceptability	6.19	6.04	6.40	6.36	0.14	0.24

¹⁾Treatments are the same as described in Table 1.

²⁾Sensory scores were assessed on 9 point scale base on 1 = extremely bad or slight, 9 = extremely good or much. *p*, ANOVA *p*-value.

고와 일치하지 않았다.

관능적 특성

Table 4는 인진쑥 급여 돈육의 신선육 및 가열육의 관능적 특성을 나타낸 표이다. 신선육 및 조리육의 관능검사 결과 시험구간의 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 신선육의 육색, 수분손실 그리고 조리육의 풍미, 연도, 다즙성 그리고 종합적인 기호도가 대조구보다 처리구에서 다소 높게 나타났다. Lee 등(1998)은 흑염소에 쑥을 급여하였을 때 polyphenol 등의 생리활성물질의 작용으로 흑염소의 노란내와 저장성의 향상에 영향을 미쳤다고 보고한 결과와 마찬가지로 본 실험의 경우 유의적인 차이는 나타나지 않았으나, 조리육 aroma의 기호도의 상승에 어느 정도 영향을 미친 것으로 사료된다. Tenderness와 juiciness는 각각 지방과 수분에 대한 입안의 느낌이기 때문에 지방함량과 보수력, 조리감량, 그리고 연도와 밀접한 관계를 갖는다고 하였는데(Aaslyng, *et al.*, 2003; Wood *et al.*, 2008), 본 실험의 결과 지방함량과 연도 및 지방함량과 다즙성은 유의적인 상관관계(각각 -0.11, -0.14, $p>0.05$)는 나타나지 않았다. Kim 등(2002)과 Kim(2006)은 쑥의 급여로 인해 거세 돼지고기의 연도와 풍미가 유의적으로 증가하였다고 하였고, Kim 등(2004b)는 거세돼지 및 숫돼지에 쑥을 급여하였을 때 연도 및 풍미가 증가하여 본 연구와 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 본 연구에서는 암돼지를 이용하였기 기존의 연구인 숫돼지 및 거세돈 보다 옹취가 발생하지 않기 때문에 대조구와 처리구간의 풍미의 유의적인 차이가 나타나지 않은 것으로 판단된다. 이는 기존의 실험들에서 이용한 거세돈의 경우 성호르몬의 영향으로 오는 좋지 않은 냄새를 쑥의 급여를 통해 풍미 개선효과가 관찰된 것으로 판단되며, 이에 향후 거세, 숫돼지와 암돼지의 비교실험을 통해 쑥의 풍미 개선 효과와 성의 상관관계에 대한 좀 더 구체적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

요 약

본 연구에서는 인진쑥의 건조 분말을 육성기 암돼지(LY×D)에 평균체중이 75 kg일 때부터 출하시까지 50일간 처리하였을 때 식육의 이화학성분(일반성분, 식육 콜레스테롤, 지방산 조성, 아미노산 함량) 및 관능적 특성에 미치는 영향을 조사하기 위해 실시하였다. 일반사료에 인진쑥 분말을 급여사료 기준으로 CON(0%), T1(0.5%), T2(1.0%), T3(1.5%)처리하였다. 수분, 단백질, 회분 함량 및 콜레스테롤 함량은 시험구간별 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 지방함량은 T2 및 T3구에서 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 모든 시험구에서 처리구간별 아미노산 조성의 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 지방산 조성의

경우 포화지방산(SFA) 및 불포화지방산(UFA)의 합은 처리구간의 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 하지만 T3의 linoleic acid, linolenic acid, 필수지방산(EFA) 및 다가불포화지방산(PUFA) 함량은 시험구중 가장 낮게 나타났으며($p<0.05$), T2의 arachidonic acid, EFA, PUFA의 함량은 시험구중 가장 높게 나타났으며($p<0.05$). 관능적 특성의 경우 모든 시험구에서 육색, 풍미, 연도, 다즙성 및 종합적인 기호도면에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이상의 결과 비육말기 암돼지에 인진쑥의 급여가 지방성분의 감소 및 지방산의 변화를 가져왔으나, 아미노산의 함량 및 관능적특성에는 유의적 차이가 나타나지 않았다.

감사의 글

이 논문은 농진청 특화작목연구개발과제 지역농업개발 연구(LS 0303) 지원에 의하여 연구되었습니다.

참고문헌

1. Aaslyng, M. D., Bejerholm, C., Ertbjerg, P., Bertram, H. C., and Andersen, H. J. (2003) Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat quality and cooking procedure. *Food Quality and Preference* **14**, 277-288.
2. Alonso, V., Capo, M. M., Espanol, S., Roncales, P., and Beltran, A. (2008) Effect of crossbreeding and gender on meat quality and fatty acid composition in pork. *Meat Sci.* **81**, 209-217.
3. An, J. H. and Kim, Y. J. (2003) Effect of feeding mugwort powder on the physico-chemical properties of pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 16-20.
4. AOAC (1995) Official Methods of Analysis. 16th Edition. Association of Official Analytical Chemist. Washingtons, D. C., U. S. A.
5. Beare, J. L. (1962) Fatty acids composition of food fats. *J. Agric. Food Chem.* **10**, 120-135.
6. Cameron, N. D. and Enser, M. B. (1991) Fatty acid composition of lipid in longissimus dorsi muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. *Meat Sci.* **29**, 295-307.
7. Department of Health (1994) Nutritional aspects of the cardiovascular disease. Report of health and social subjects No. 46. London : Her Majesty's Stationery Office.
8. Folch, J., Lee, M., and Sloan-Stanley, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol.Chem.* **226**, 497-509.
9. Enser, M., Hallett, K., Hewtt, B., Fursey, G. A. J., and Wood, J. D. (1996) Fatty acid content and composition of England beef, lamb and pork at retail. *Meat Sci.* **42**, 443-456.
10. Hansen, L. L., Claudi-Magnussen, C., Jensen, S. K., and Andersen, H. J. (2006) Effect of organic pig production systems on performance and meat quality. *Meat Sci.* **74**, 605-615.

11. Janicki, L. J. and Appledorf, H. (1974) Effect of broiling, grilling, frying and microwave cooking on moisture, some lipid components and total fatty acids of ground beef. *J. Food Sci.* **39**, 715-723.
12. Jung, I. H., Moon, Y. H., and Kang, S. J. (2004) Effects of addition of mugwort powder on the physicochemical and sensory characteristics of broiled pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 15-22.
13. Jung, I. C., Kim J. D., Kim, I. S., Jin, S. K., and Lee M. (2007) Effect of replacing antibiotics by herb extracts and digestive enzymes containing vitamin E and oriental medicinal plants byproduct on blood serum cholesterol and meat qualities in the hog loin meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **27**, 277-283.
14. Kim, B. K. and Kim, Y. J. (2004) Effect of dietary mugwort and crab shell powder on physico-chemical properties of Korea native pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **43**, 535-544.
15. Kang, Y. H., Park, Y. K., Oh, S. R. and Moon, K. D. (1995) Studies on physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**, 978-984.
16. Kim, B. K., Woo, S. C., Kim, Y. J., and Park, C. I. (2002) Effect of feeding mugwort level on pork quality. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 310-315.
17. Kim, D. W. and Choi, K. J. (1985) Changes in compositions of fatty acid according to drying methods of mugwort. *J. Korean Soc. Food Nutri.* **14**, 95-98.
18. Kim, I. S., Jin, S. K., Song, Y. M., Hah, K. H., Kim, H. Y., Nam, K. Y., Lyou, H. J., and Ha, J. H. (2004a) The quality properties of pork meat by feeding mugwort powder during chilling storage. *Korean J. Intl. Agri.* **16**, 319-324.
19. Kim, Y. J. (2006) Effect of feeding fish oil and mugwort pellet addition on meat quality of pork. *Korean J. Food Ani. Resour.* **26**, 78-84.
20. Kim, B. K., Kang, S. S., and Kim, Y. J. (2001) Effect of dietary oriental medicine refuse and mugwort powder on physico-chemical properties of Korean native pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**, 208-214.
21. Kouba, M., Enser, M., Whittington, F. M. Nute, G. R., and Wood, J. D. (2003) Effect of a high-linolenic and diet on lipogenic enzyme activities, fatty acid composition and meat quality in the growing pig. *J. Anim. Sci.* **81**, 1967-1979.
22. Kurihara, K. (1987) Recent progress in the taste receptor. In Umami : A basic taste. Kawamura Y. Kare MR. eds. Marcel Dekker, New York. pp. 3-39.
23. Lea, C. H. (1957) Deteriorative reactions involving phospholipids and lipoprotein. *J. Sci. Food Agric.* **8**, 1-18.
24. Lee, C. H., Kim, M. J. Y., Han, K. H., and Jo, H. Y. (1998) The effect of mugwort and ginseng supplementation on the fatty acid composition and TBA value in Korean native goat meat Animal Resources Research Center. Kon-Kuk University **19**, 31-36.
25. Lee, M. J. (1965) Medicinal plant. Dongmeong Sa, Seoul. pp. 287.
26. Lim, S. S. and Lee, J. H. (1997) Effect of *Artemisia princeps* var. *oriental* and *Cirsium japonicum* var. *vssuriense* on cardiovascular system of hyperlipidemic rat. *J. Korean Nutr. Soc.* **30**, 797-802.
27. Mason, V. C. (1984) Metabolism of nitrogen compound in the large gut [Emphasis on recent findings in the sheep and pig]. *Proc. Nutr. Soc.* **43**, 45-52.
28. Park, C. I. (2002) Effect of dietary mugwort on the physicochemical properties of chicken meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 212-217.
29. Park, C. I. (2006) Effect of mugwort powder and fish oil addition on the fatty acid of chicken meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **26**, 276-283.
30. Pascual, J. V., Rafecas, M., Canela, M. A., Boatella, J., Bou, R., and Barroeta, A. C. (2007) Effect of increasing amounts of a linoleic-rich dietary fat on the fat composition of four pig breeds. Part : Fatty acid composition in muscle and fat tissue. *Food Chem.* **100**, 1639-1648.
31. Riley, P. A., Enser, M., Nute, G. R., and Wood J. D. (2000) Effect of dietary linseed on nutritional value and other quality aspects of pig muscle and adipose tissue. *Animal Sci.* **71**, 483-500.
32. Shackelford, S. D., Miller, M. F., Haydon, K. D., and Reagan, J. O. (1990) Effect of feeding elevated levels of monounsaturated fats to growing finishing swine on acceptability of low-fat sausage. *J. Food Sci.* **55**, 1497-1500.
33. Sheard, P. R., Enser, M., Wood, J. D. Nute, G. R., Gill, B. P., and Richardson, R. I. (2000) Shelf life and quality of pork and pork products with raised n-3 PUFA. *Meat Sci.* **55**, 213-221.
34. Sim, Y. J., Han, Y. S., and Chun, H. J. (1992) Studies on the nutritional components of mugwort, *Artemisia mongolica* Fischer. *Korean J. Food Sci. Technol.* **24**, 49-53.
35. Terrel, R. N., Suess, G. G., Cassens, R. T., and Bray, R. W. (1968) Broiling sex and inter-relationship with carcass and growth characteristics and their effect on the neutral and phospholipid fatty acids of the bovine longissimus dorsi. *J. Food Sci.* **33**, 562-572.
36. Villegas, F. I., Hedrich, H. B., Veum, T. L., McFate, K. L., and Bailey, M. E. (1973) Effect of diet and breed on fatty acid composition of porcine adipose tissue. *J. Anim. Sci.* **36**, 663-668.
37. Winger, R. T. and Fennerma, O. (1976) Tenderness and water holding properties of beef muscle as influenced by freezing and subsequent storage at 3°C or 15°C. *J. Food Sci.* **41**, 1433-1439.
38. Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., and Whittington F. M. (2008) Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Sci.* **78**, 343-358.
39. Zanardi, E., Novelli, E., Nanni, N. Ghiretti, G. P., Del Bono, G., and Campanini, G. (1998) Oxidative stability and dietary treatment with vitamin E, oleic acid and copper of fresh and cooked pork chopper. *Meat Sci.* **49**, 309-317.
40. 진준인 (1984) 한방의약대사전. 동도문화사. pp 332.
41. 허준 (1978) 한방동의 보감. 민정사. pp 184.