



활성탄의 첨가급여가 돈육의 이화학적 특성과 지방산 조성에 미치는 효과

문성실* · 신철우 · 강근호 · 주선태 · 박구부

경상대학교 농과대학 축산과학부 식육과학연구실, *축산물등급판정소

Effects of Dietary Activated Carbon on Physico-Chemical Characteristics and Fatty Acid Composition of Pork

Sung-Sil Moon, Chul-Woo Shin, Geun-Ho Kang, Seon-Tea Joo and Gu-Boo Park

Meat Science Laboratory, Division of Animal Science, College of Agriculture, Gyeongsang National University

*Animal Products Grading Service

Abstract

Effects of dietary 0.6% activated carbon on pork quality were investigated with six pigs (Landrace×Large White×Duroc) that were randomly selected from uterine brothers. Three pigs, for control group, were fed with a commercial pig diet for 4 weeks before slaughter whereas the others were fed a diet added 0.6 % activated carbon for treatment group. Pork loin and belly cuts were collected at 24 hrs postmortem, and transferred to laboratory to measure quality characteristics. There were no significant differences in muscle pH and cooking loss % of pork loin and belly. Also there were no significant differences in adhesiveness, cohesiveness, gummness and brittleness between the treatment and control. However, hardness and springiness of samples from the treatment were significantly higher ($p<0.05$) than those of control. There were no significant differences in scores of aroma, color and off-flavor assessed by a penal test. Treatment group showed a significantly higher acceptability ($p<0.05$) compared to the control group. Samples of the treatment had higher concentrations of oleic acid, linoleic acid and linolenic acid, whereas samples of control showed a higher concentration of palmitic acid ($p<0.05$). Belly cuts of control group showed a significantly higher concentration of stearic acid compared to the treatment group. These results suggested that hardness, springiness and acceptability of pork could be improved, and concentration of unsaturated fat acid in pork muscle might be increased by dietary 0.6 % activated carbon.

Key words : activated carbon, pork quality, fatty acid composition.

서론

최근 육류의 소비형태는 과거와 달리 질적인 면과 건강적인 면을 중시하는 방향으로 바뀌어지면서 다기능 고품질 돼지고기를 선호하는 경향이 뚜렷해지고 있다. 이러한 소비자들의 욕구를 만족시키기 위하여 오메가 돈육, DHA 돈육, 토코페롤과 크롬을 급여한 돈육, CLA 돈육 및 황토급여 돈육 등과 같은 다기능 고품질의 돼지고기를 생산하기 위한 브랜드들이 등장하게 되었다. 이외에도 현재 국내 돼지고기 브랜

드를 가진 업체의 수는 약 130여개 정도로 추정되며, 이러한 현상은 국내 양돈산업은 물론 수입육과의 경쟁력에서 살아남기 위한 대응방안으로 매우 바람직한 일이다.

활성탄은 일반적으로 참나무를 약 300~500℃의 높은 온도에서 열을 가한 것으로, 이 과정에서 목초액도 함께 생산된다. 활성탄은 이미 오래 전부터 식물의 발육촉진(Bamberg 등, 1986), 방부·방충 효과(Boki 등, 1991; Buck과 Bratich, 1985), 환경정화 효과(Clark 등, 1984; Gore, 1986; Guo 등, 1991; Huang과 Fu, 1984; Kamrin 등, 1990; Hung, 1984) 등의 목적으로 다양하게 이용되어 왔으며, 또한 목초액을 정제하여 이를 활성탄에 흡착시킨 것을 사용하면 가축의 질병예방과 치료(Buck과 Bratich, 1986; Dalvi와 Ademoyero, 1984), 발육촉진 및 호르몬 분비에 영향을 미치는 것으로 보고되고

Corresponding author : Gu-Boo Park, Meat Science Laboratory, Division of Animal Science, College of Agriculture, Gyeongsang National University, 660-701 Chinju, Korea. Tel: 82-55-751-5515, Fax: 82-55-751-5508, E-mail: gbpark@nongae.gsnu.ac.kr

있다(Guthrie 등, 1987). 이러한 측면에서 Hwang(1995)과 Kim(1990)은 활성탄을 사료내 첨가제로 이용한 고품질 축산물 생산이 가능할 것이라고 보고하였다.

활성탄의 성분은 탄소함량이 높을 뿐만 아니라 사료적 가치는 매우 낮은 특징을 가지고 있지만, 숯 속에 함유된 탄소는 음이온의 생성으로 양이온인 중금속 등의 유해물질을 해독할 수 있는 작용이 높고, 육성분 중에서 지방의 축적량을 감소시키는 효과(Kim, 1990)가 있기 때문에 이러한 활성탄의 효과를 잘 활용한다면 돈육에서 발생할 수 있는 좋지 않은 냄새를 감소시키고, 지방함량이 적은 육류를 선호하는 현대의 소비자에게 만족을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 국내에서 활성탄을 급여한 돈육의 품질특성에 관한 연구들이 매우 미미한 실정이다.

따라서 본 연구는 돼지사료에 활성탄을 첨가 급여한 것이 돈육의 품질에 미치는 영향을 구명함으로써 활성탄을 이용한 브랜드 돈육생산을 위한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시 동물

동일 사양조건에서 비육된 삼원 교잡종 돼지(Landrace × Large White × Duroc) 6두를 무작위로 선발하여 출하 4주전부터 대조구(3두)는 일반 비육말기 사료를 급여하였고, 활성탄 처리구(3두)는 일반상업용 회사에서 활성탄 원료를 구입하여 대조구 사료에 0.6%의 활성탄을 첨가 급여하여 도축한 후 시험에 공시하였다. 등급판정(A 등급: 6두) 후 등심부위와 삼겹부위를 정형하여 랩으로 포장한 다음 심부온도 4℃ 내외가 되게 유지하여 경상대학교 축산가공학연구소로 이송하였으며, 도축 후 24시간에서 돈육의 일반성분, 이화학적 특성, 조직적 평가, 관능적 평가 및 지방산 조성을 평가하였다.

일반성분 분석

함유수분은 A.O.A.C(1990) 방법에 따라 신선육을 102 ± 2℃의 건조기에서 24시간 건조 후 중량을 측정하여 건조 전 시료의 중량에 대한 백분율(%)로 나타내었다. 조지방 함량은 Folch 등(1957)의 방법을 이용하여 측정하였는데, 시료 2g을 50ml 시험관에 넣어 Folch I 용액을 20ml 넣고 14,000rpm으로 30초간 균질한 다음 15ml 시험관에 뚜껑을 덮은 다음 4℃ 냉장고에서 2시간동안 방치하면서 20분 간격으로 흔들 후, 시험관에 균질된 시료를 100ml mess cylinder에 여과지(Whatman No. 1)를 이용해서 여과하였다. mess cylinder 눈금을 읽고 여액의 25%에 해당하는 0.88% NaCl을 첨가하여

Table 1. Conditions of computer and Rheometer

Division	Fresh meat
Computer condition;	
Table speed	120 mm/min
Sample speed	60 ms
Load cell	10 kg
Adapter area	Ø5 mm
Sample area	10×20 mm ²
Sample move	15 mm
Sample length	10 mm
Force unit	g/cm ²
X axis unit	Time (sec)
Rheometer condition;	
Mode	21
R/H	Real
R/T	Press
Rep.	1
Max.	10 kg
15.0	mm
120	mm/m
1	sec

mess cylinder cap을 한 다음 격렬히 흔든 후 1시간 동안 방치하였다. 이때 Folch II 용액 10ml로 mess cylinder 벽면을 세척한 후 눈금을 읽었으며, 상층을 aspirator를 이용해서 제거하고 하층 10ml을 무게를 측정할 수기에 넣고 건조시킨 후 무게를 측정하였다. 조단백질 함량은 micro Kjeldahl법을 이용하여 분석하였다.

pH 측정

근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 3 g을 증류수 27 ml과 함께 homogenizer(MSE, U.S.A.)로 14,000 rpm에서 1분간 균질하여 pH-meter(Mettler Toledo MP 230, 632, Swiss)로 측정하였다.

조직적 특성

신선육의 Test type은 Mastication test로 하였고, Computer & Rheometer 조건은 Table 1과 같으며, 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(gumminess), 파쇄성(brittleness)을 조사하였다. 가열육의 조직적 특성 측정은 가열감량을 한 시료를 이용하여 신선육과 동일한 조건으로 조사하였다.

가열감량

가열감량(cooking loss)은 시료를 2cm 두께로 일정하게 절단하여 무게를 측정하고(A), 알루미늄 호일에 싸서 심부 온도가 70℃에 도달할 때까지 항온수조에서 가열한 후 식힌 다음 시료의 무게를 측정하여(B) 산출하였다.

$$\text{Cooking loss (\%)} = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

관능검사 평가

관능검사는 10명의 관능요원에 의해서 9점 척도 묘사분석법을 신선육과 가열육(심부 온도 70℃)으로 나누어 실시하였다. 신선육의 경우 냄새(aroma), 육색(color), 불쾌취(off-flavor), 육즙침출 정도(purge loss), 기호도(acceptability)를 조사하였고, 가열육은 육색(color), 냄새(aroma), 풍미(flavor), 불쾌취(off-flavor), 다즙성(juiciness), 연도(tenderness), 기호성(acceptability)을 각각 조사하였다. 항목별 평가는 냄새와 불쾌취는 1~3 :약함, 4~6: 보통, 7~9 :강함으로 평가하였으며, 다즙성, 연도, 풍미 및 기호성은 1~3 :좋지 않음, 4~6: 보통, 7~9 :좋음으로 평가하였다.

지방산 분석

지질 추출은 Folch 등(1957)의 방법으로 chloroform과 methanol로 추출하였다. 시료 25g에 CHCl₃ : CH₃OH = 2:1 (v/v) 180ml과 BHT 500 μl를 넣고 균질기(2,500 rpm)로 1분간 균질화 시킨 다음 0.88% NaCl 50ml을 첨가하여 30초간 흔들여 혼합한 후 3,000rpm에서 10분간 원심분리 시켰다. 상층은 aspiration과정을 통하여 제거하고 하층은 funnel filter paper에 sodium anhydrous sulfate를 첨가하여 filtering 하였다. 추출물은 rotary evaporator에서 농축시키고 N₂ gas하에서 남은 용매를 제거하였다.

Methylation은 Folch 등(1957)의 방법으로 추출한 지질 30mg과 0.4mg의 tricosanoic acid methyl esters(0.4mg/ml hexane, internal standard)를 screw-capped test tube에 넣고 질소 gas 하에서 용매를 제거한 후 0.05N HCl/MeOH 3ml을 넣고 100℃에서 5분 동안 가열하였다. Hexane 2ml과 증류수 2ml을 넣고 GC 분석을 위하여 상층에서 1ml을 회수하여 GC 분석 전까지 냉동고에서 보관하였다. Methyl esters와 total fatty acid의 함량을 구하기 위해 회수한 sample 0.5 μl를 split injection port에 injection 하였고, 이때의 GC 조건은 Table 2와 같다.

통계처리

실험에서 얻어진 성적은 SAS/PC(SAS, 1995)를 이용하여 T-test를 통해 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

활성탄 급여가 돈육의 일반성분에 미치는 영향

돼지 사료에 0.6% 활성탄을 첨가 급여한 등심부위와 삼겹부위의 일반성분 결과를 Table 3에 나타내었다. 등심부위와 삼겹부위의 수분, 조지방, 조단백 함량은 대조구와 0.6% 활성탄 급여에 의한 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 조지방 함량은 등심부위와 삼겹부위에서 활성탄을 급여한 처리구가 대조구에 비해 수치적으로 낮게 나타났는데, 이러한 결과는 Kim과 Park(2001)이 연구한 육계의 실험에서 대조구에 비해 0.9% 이상의 활성탄 첨가구가 유의적으로 더 낮은 조지방 함량을 가졌고, 0.6% 활성탄 첨가구의 경우 수치적으로 더 낮은 조지방 함량을 가졌다는 보고와 유사한 것으로 돼지 사료내 활성탄 첨가량을 0.9% 이상으로 높였을 경우 돈육의 조지방 함량을 낮출 수 있을 것이라고 기대된다. 그리고 Kim(1990)은 활성탄 첨가급여에 의한 조지방 함량의 감소에 대해 사료내 첨가된 활성탄이 체내지방의 합성을 방해하기 때문이라고 보고하였다.

Table 2. GC(Shimadzu GC-14A) conditions for analysis of fatty acid

Item	Condition
Column	Allech AT - Silar capillary column 30m × 0.32mm × 0.25 μl Initial temp.; 140°C, Final temp.; 230°C, Injector temp.: 240°C, Detector temp.; 250°C, Programming rate : 2°C/min.
Detector	Flame Ionization Detector
Carrier gas	He
flow rate	50ml/min
Split ratio	100:1

Table 3. Changes in general composition of pork loin and belly by dietary 0.6% activated carbon

Item	Loin		Belly	
	Control	Treatment ¹⁾	Control	Treatment
Moisture(%)	72.76±0.59 ²⁾	73.52±0.58	57.39±4.94	58.35±5.83
Crude fat(%)	2.24±0.19	2.15±0.54	24.52±7.44	23.58±5.43
Crude protein(%)	25.00±1.26	24.33±1.58	18.09±1.37	18.07±1.54

¹⁾ Treatment : Dietary 0.6% activated carbons.

²⁾ Values were expressed as means±SD.

Kim(1990)은 활성탄이 첨가된 사료를 병아리에 급여한 연구에서 단백질 생합성량을 촉진시키는 효과가 있다고 보고하였다. 본 실험에서 조단백질 함량은 등심과 삼겹부위에서 대조구에 비해 활성탄 첨가구가 수치적으로 높게 나타났는데, 이러한 결과는 Kim과 Park(2001)이 육계에 활성탄을 0.6%, 0.9%, 1.2% 급여했을 때 조단백질 함량은 통계적으로 차이가 인정되지 않았지만, 첨가수준이 많아짐에 따라 수치적으로 증가한다는 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

활성탄 급여가 돈육의 pH와 가열감량 및 관능평가에 미치는 영향

돼지사료에 활성탄을 첨가 급여한 돈육의 등심부위와 삼겹부위에서의 pH값을 Table 4에 나타내었다. 등심부위에서의 pH 값은 일반사료 급여구와 활성탄 첨가구 사이에서 유의적인 차이가 나타나지 않았고, 삼겹부위에서도 마찬가지로의 결과를 보였으나, 대조구에 비해 활성탄 첨가구가 다소 높은 pH값을 보였다. 이러한 결과는 Kim과 Park(2001)의 육계 실험에서 가슴육의 경우 대조구에 비해 0.6% 활성탄 첨가구가 유의적으로($P<0.05$) 높았으나, 0.9%와 1.2%의 경우 유의적인 차이가 인정되지 않았고, 대퇴부위에서는 대조구와 0.6%, 0.9% 활성탄 첨가구간에 유의적인 차이가 없었다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

활성탄을 돼지사료에 첨가 급여했을 때 가열감량의 변화

는 등심부위와 삼겹부위에서 유의적인 차이가 인정되지 않았으나, 삼겹부위에서 0.6% 활성탄 첨가구가 대조구에 비해 낮은 가열감량을 나타내었다. Palanska 등(1991)이 pH와 가열감량의 관계에서 육의 pH가 높으면 가열감량이 적었다고 보고하였는데, 본 실험에서 나타난 활성탄 첨가구인 삼겹부위의 낮은 가열감량은 대조구에 비해 높은 pH와 관련이 있는 것으로 사료되며, 또한 활성탄 급여에 의한 지방합성의 억제와도 관련이 있는 것으로 판단된다. Kim과 Park(2001)은 육계에 첨가 급여한 활성탄이 0.6%, 0.9%일 경우 가슴육에서 대조구에 비해 유의적인 차이가 인정되지 않았지만, 수치적으로 더 낮은 가열감량을 보였다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 Kim과 Park(2001)은 활성탄을 1.2% 첨가 급여할 경우 가슴육에서 대조구에 비해 유의적으로($p<0.05$) 더 낮은 가열감량을 보였다고 보고하여 돈육에서도 활성탄의 첨가수준을 증가시킬 경우 가열감량을 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

돼지사료에 활성탄을 첨가 급여한 돈육 등심의 관능적 특성 결과 (Table 6)는 육향, 육색 및 다즙성 등에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았지만, 기호성에 있어서는 활성탄 첨가구가 대조구에 비해 유의적으로($p<0.05$) 높은 것으로 나타났다.

활성탄 급여가 돈육의 조직적 특성에 미치는 영향
 돼지사료에 활성탄을 첨가 급여한 돈육의 등심부위와 삼

Table 4. Changes in pH and cooking loss(%) of pork loin and belly by dietary 0.6% activated carbon

Item	Loin		Belly	
	Control	Treatment ¹⁾	Control	Treatment
pH	5.60±0.14 ²⁾	5.58±0.11	5.86±0.15	6.05±0.25
Cooking loss(%)	26.28±3.33	27.24±3.22	17.86±4.01	15.01±3.69

¹⁾ Treatment are the same as in Table 3.
²⁾ Values were expressed as means±SD.

Table 5. Changes in texture traits of pork loin by dietary 0.6% activated carbon

Item	Fresh meat		Cooking meat	
	Control	Treatment ¹⁾	Control	Treatment
Hardness(g/cm ²)	652 ± 62 ^{A2)}	516 ± 64 ^B	1167 ± 96	1077 ± 72
Adhesiveness(g/cm ²)	226.3± 35.5	211.8± 44.6	322.9± 97.7	290.9± 51.5
Cohesiveness(%)	39.3± 9.9	39.6± 12.0	34.2± 3.5	34.3± 2.4
Springiness(%)	83.8± 12.6	86.4± 20.8	58.7± 13.8	75.0± 17.9
Gumminess(g)	515.7±120.7	441.1±128.8	911.3±154.5	930.8±176.4
Brittleness(g)	443.7±158.0	384.2±176.2	767.9±291.0	640.1±132.1

¹⁾ Treatment are the same as in Table 3.
²⁾ Values were expressed as means±SD.
^{A,B} Means with different superscript in the same row are significantly different ($p<0.05$).

접부위에서의 조직적 특성의 결과를 Table 5에 나타내었다. 근육의 단단한 정도를 나타내는 돈육 등심의 경도는 신선육에서 대조구에 비해 활성탄 첨가구가 유의적으로($p < 0.05$) 낮게 나타났다. 이러한 결과는 활성탄의 첨가급여가 돈육의 연화에 기여할 수 있다는 것을 암시하는 것으로, 앞으로 활성탄 급여가 돈육의 연화에 미치는 영향에 대한 보다 많은 연구들이 이루어져야 할 것으로 사료된다. 돈육 등심의 부착성, 응집성, 씹힘성 및 파쇄성은 두 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 탄력성은 신선육에서 대조구와 활성탄 첨가구간에 유의적인 차이는 인정되지 않았지만, 가열육에서는 대조구에 비해 활성탄 첨가구가 유의적으로($p < 0.05$) 높은 탄력성을 보였다. 이는 육이 외부로부터 물리적인 힘을 받았을 때 원상복귀하는 힘이 더 좋다는 것을 의미하며, 돈육 등

심의 경도와도 관련이 있는 것으로 판단된다.

지방산 조성

돼지사료에 활성탄을 첨가 급여한 돈육 등심부위와 삼겹부위의 지방산 조성의 결과를 Table 7에 나타내었다. 등심부위에서는 포화지방산인 palmitic acid가 불포화지방산에서는 oleic acid, linoleic acid 및 arachidonic acid가 대조구에 비해 활성탄 첨가구가 유의적으로($p < 0.05$) 높게 나타났다. 지방산의 조성비율은 oleic acid(34.39~46.46%)가 가장 높게 나타났다, 다음은 palmitic acid(22.99~27.42%), stearic acid(12.76~19.27%)순으로 나타났다. 이는 Hildith 등(1984)이 돈육 지질의 조성에 관한 연구에서 주요 지방산은 포화지방산에는 palmitic acid, 불포화지방산에는 oleic acid의 함량이 가장 높

Table 6. Changes in sensory evaluation scores of pork loin by dietary 0.6% activated carbon

Item	Fresh meat		Cooking meat	
	Control	Treatment ¹⁾	Control	Treatment
Aroma	4.14 ± 1.46 ²⁾	5.71 ± 1.70	4.43 ± 0.79	5.14 ± 1.57
Flavor	-	-	4.57 ± 0.98	5.17 ± 1.86
Off-flavor	2.43 ± 1.13	2.29 ± 1.25	2.86 ± 1.46	2.29 ± 1.50
Color	5.71 ± 1.25	6.00 ± 1.53	4.57 ± 0.79	4.86 ± 1.35
Purge and Juiciness	5.57 ± 2.30	5.00 ± 2.00	4.57 ± 1.40	5.14 ± 1.95
Tenderness	-	-	3.86 ± 1.35	4.71 ± 1.70
Acceptability	5.29 ± 0.95 ^B	6.43 ± 0.53 ^A	4.43 ± 0.79 ^B	6.00 ± 1.00 ^A

¹⁾ Treatment are the same as in Table 3.

²⁾ Values were expressed as means ± SD.

^{A,B} Means with different superscript in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

Table 7. Changes in fatty acids composition of pork by dietary 0.6% activated carbon

Fatty acid	Loin		Belly	
	Control	Treatment ¹⁾	Control	Treatment
C12:0	0.11 ± 0.03 ²⁾	0.13 ± 0.02	0.15 ± 0.02	1.89 ± 0.16
C14:0	1.43 ± 0.14	1.20 ± 0.13	1.89 ± 0.16	1.91 ± 0.06
C16:0	27.42 ± 0.78 ^A	23.15 ± 1.16 ^B	23.17 ± 0.85	22.99 ± 0.19
C16:1	3.53 ± 0.24	3.34 ± 0.20	3.45 ± 0.17	3.72 ± 0.34
C18:0	10.00 ± 0.12	10.29 ± 0.31	11.64 ± 0.13 ^A	10.11 ± 0.03 ^B
C18:1	34.39 ± 0.39 ^B	37.61 ± 0.94 ^A	45.48 ± 0.58	46.46 ± 0.54
C18:2	18.61 ± 0.38 ^B	19.27 ± 0.26 ^A	12.76 ± 0.39	13.22 ± 0.14
C18:3	0.32 ± 0.01	0.33 ± 0.02	0.58 ± 0.06	0.52 ± 0.06
C20:4	4.19 ± 0.16 ^B	4.68 ± 0.17 ^A	0.89 ± 0.07	0.92 ± 0.04
SFA ³⁾	38.96	34.77	36.85	35.17
USFA ⁴⁾	61.04	65.23	63.16	64.84

¹⁾ Treatment are the same as in Table 3.

²⁾ Values were expressed as means ± SD.

³⁾ Saturated fatty acid.

⁴⁾ Unsaturated fatty acid.

^{A,B} Means with different superscript in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

았다는 보고와 동일하였다.

삼겹부위에서의 지방산 조성은 포화지방산인 stearic acid 만이 활성탄 첨가구와 대조구간에 유의적인($p < 0.05$) 차이를 나타내었으며, 다른 지방산들은 활성탄 첨가급여 유무에 따른 차이는 인정되지 않았다. 등심부위와 삼겹부위에서 활성탄 첨가급여 유무에 따른 포화지방산과 불포화 지방산의 변화는 등심부위의 경우 활성탄 첨가에 의해 포화지방산의 함량을 줄이고 불포화지방산의 함량을 증가시켰고, 삼겹부위에서도 비슷한 경향을 보였으나, 변화의 정도는 매우 미미하였다.

요 약

본 연구는 돼지사료내 활성탄 첨가 급여가 돈육의 품질에 미치는 효과를 알아보기로 등심과 삼겹부위를 이용하여 일반성분, 조직적 특성, 관능적 특성 및 지방산을 분석하였다. 분석결과 활성탄 첨가급여로 인해 일반성분, pH, 가열감람에 있어서는 별다른 영향을 미치지 않았지만, 육의 기호성과 조직적 특성에는 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 특히 경도의 경우 활성탄 첨가구가 대조구에 비해 유의적으로($p < 0.05$) 높게 나타났다($p < 0.05$). 지방산 분석결과, 등심부위의 palmitic acid 함량은 대조구가 활성탄 첨가급여구에 비해 유의적으로 높은 반면, oleic acid, linoleic acid 및 linolenic acid 함량은 활성탄 첨가급여구가 유의적으로($p < 0.05$) 높게 나타났다. 삼겹부위에서는 대조구가 활성탄 첨가급여구에 비해 stearic acid 함량이 유의적으로($p < 0.05$) 높게 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 돼지 사료내 활성탄을 첨가함으로써 돈육의 품질에 미치는 효과는 미미했으나, 지방산 조성에 있어서는 불포화 지방산의 함량이 증가하는 것으로 보아, 이에 대한 명확한 연구를 위해서는 조사두수의 확대와 급여수준에 대한 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. AOAC (1990) Official Methods of Analysis 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washinton, DC.
2. Boki, K., Wada, T., and Ohno, S. (1991) Effects of filtration through activated carbons on peroxide, thiobarbituric acid and carbonyl values of autoxidized soybean oil. *J. Amer. Oil Chem. Soc.* **68**, 561-565.
3. Bamberg, J. B., Hanneman, Jr., and Towill, L. E. (1986) Use of activated charcoal to enhance the germination of botanical seeds of potato. *J. Amer. Potato.* **63**, 181-189.
4. Buck, W. B. and Bratich, P. M. (1985) Experimental studies with activated chatcoals and oils in preventing toxicoses. *Proc. Annu. Meet. Am. Assoc. Vet.* (28th) pp. 193-200.
5. Clark, B. G., Hydamaka, A. W., and Gallop, R. A. (1984) The feasibility of recycling poultry chiller water, after activated carbon treatment. Future of water reuse: proceedings of the Water Reuse Symposium III, August 26-31, San Diego, California, pp. 1762-1776.
6. Dalvi, R. R. and Ademoyero, A. A. (1984) Toxic effects of aflatoxin B1 in chickens given feed contaminated with *Aspergillus flavus* and reduction of the toxicity by activated charcoal and some chemical agents. *Avian. Dis.* **28**, 61-69.
7. Folch, J. M., Lee, M., and Sloan Stanley, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* **226**, 497-509.
8. Gore, W. T. (1986) Energy and charcoal production from soild waste generated in the South African pulp and paper industry. *J. South African Forestry*, **136**, 43-51.
9. Guo, L., Bicki, T. J., Felsot, A. S., and Hinesly, T. D. (1991) Phytotoxicity of atrazine and alachlor in soil amended with sludge, manure and activated carbon. *J. Environ. Sci.* **26**, 513-527.
10. Guthrie, H. D., Bolt, D. J., Kiracofe, G. H., and Miller, K. F. (1987) Effect of charcoal-extracted porcine follicular fluid and 17 beta-estradiol on follicular growth and plasma gonadotropins in gilts fed a progesterone agonist, altrenogest. *J. Anim. Sci.* **64**, 816-826.
11. Hilditch, T. P., Jones, E. C., and Rhead, A. J. (1984) The body fats of the han. *J. Biochem.* **28**, 786.
12. Huang, C. P. and Fu, P. L. K. (1984) Treatment of arsenic-containing water by the activated carbon process. *J. Water. Pollut. Control Fed.* **56**, 233-242.
13. Hung, Y. T. (1984) Treatment of potato processing wastewaters by activated carbon adsorption process. *J. Amer. Potato.* **61**, 9-22.
14. Hwang, M. J. (1995) Effects of activated carbonj on the growth rate, feed efficiency, and carcass characteristics in pigs. Ph. D. thesis, Kon-Kuk Univ., Seoul, Korea.
15. Kamrin, M., Hayden, N., Christian, B., Bennack, D., and D'Itri, F. (1990) Home water treatment using activated carbon. *Ext. Bull. Water. Qual. Ser.* **23**, 4.
16. Kim, D. H. (1990) A study of utilizability as feed additivies for ground charcoal made of condensed sawdust on the broiler production. Ph. D. thesis, Kon-Kuk Univ., Seoul, Korea.
17. Kim, Y. J. and Park, C. I. (2001) Effects of additions of activated carbon on productivity and physico-chemical characteristics in broilers. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* **21**, 24-31.
18. Palanska, O. and Nosal, V. (1991) Meat quality of bulls and heifers of commercial cross breeds of the improved Slovak Spotted cattle with the Limousine breed. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustaru Zivocisnej Vyroby Nitre(CSFR)*. **24**, 59.
19. SAS (1995) SAS/STAT Software for PC. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.