



## 활성탄과 어유의 첨가가 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향

박창일 · 김영직 · 김덕진\* · 안종호\*\* · 김영길\*\*\*

대구대학교 생명자원학부, \*대구대학교 식품생명화학공학부,

\*\*상주대학교 축산학과, \*\*\*동아대학교 식품과학부

## Effect of Activated Carbon and Fish Oil Addition on the Physico-Chemical Characteristics in Chicken Meat

Chang-Il Park, Young-Jik Kim, Duk-Jin Kim\*, Jong-Ho An\*\* and Young-Kil Kim\*\*\*

*Division of Life Resources, Daegu University,*

*\*Division of Food, Biological and Chemical Engineering, Daegu University,*

*\*\*Dept. of Animal Science, Sang Ju National University*

*\*\*\*Faculty of Food Science, Dong-A University*

### Abstract

This study was conducted to investigate the influence of dietary activated carbon(0.9%) and fish oil(0, 1, 2, 4%) addition on the feed efficiency, blood-cholesterol, proximate composition, pH and minerals in breast and thigh of chicken meat. Broilers were randomly assigned to one of the five dietary treatment: 1) Control (commercial feed) 2) T1(commercial feed supplemented with 0.9% activated carbon) 3) T2 (commercial feed with 0.9% activated carbon and 1 % fish oil) 4) T3 (commercial feed with 0.9% activated carbon and 2% fish oil) 5) T4 (commercial feed with 0.9% activated carbon and 4% fish oil). They were fed with one of the experimental diets for five weeks and slaughtered. After that, the meat samples were vacuum packaged and stored over a period of 10 days at  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ . When broilers were fed with dietary activated carbon and fish oil, the feed efficiency of birds were higher compared with that of control diet. The blood cholesterol was tended to decrease in dietary activated carbon and fish oil( $p<0.05$ ). However, effects of diets containing graded levels of activated carbon and fish oil on proximate composition were not found( $p>0.05$ ). The pH of all treatments significantly increased during the storage periods. The activated carbon and fish oil diet increased the calcium, potassium and sodium content of chicken meat, and tended to increase total mineral contents.

**Key words** : activated carbon, fish oil, pH, mineral, chicken meat.

### 서 론

WTO 체제하에서 계육산업은 축산업 중에서 전망이 좋은 분야로 기대되고 있으며 근래에는 대일수출을 비롯하여 점차 해외시장으로의 시장개척을 위한 노력이 다각도로 시도되고 있다. 그렇기 때문에 정육율과 육질을 개선하는 것이 바람직하고 또한 기능성과 위생성을 갖춘 계육를 생산함으로써 부가가치가 높아질 것으로 기대되고 있다.

활성탄은 숯가마의 온도를 약  $600^{\circ}\text{C}$ 에서 구운 다음 숯가마내의 공기를 차단하여 만들게 되며 주성분은 80% 이상이 탄소이며 이 탄소는 음이온(원적외선)을 발산하여 탈취제로 이용하거나 양이온인 중금속 등의 유해물질을 흡착하여 강력한 해독작용으로 이어지고, 육성분 중에서 지방의 축적량을 감소시키는 효과가 있다(Hwang, 1997). 활성탄은 이미 오래 전부터 질병예방 및 치료효과, 약물투여에 대한 스트레스 절감, 소화이용률 향상(Braund et al., 1970; Buck and Bartich, 1986), 설사를 치료하는 효과(Cowie, 1964), 돼지에서의 성장을 증가(Falkowski and Aherne, 1984), 발육촉진 및 호르몬 분비증가에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Guthrie et al., 1987). 또한 계육의 영양가치를 높이기 위하여 연구자들

**Corresponding author** :Chang-Il Park, Daegu University, Gyeong-san, Gyeongbuk, 712-714, Korea. Tel: 82-53-850-6722, Fax: 82-53-850-6729, E-mail: chang@daegu.ac.kr

은 고도불포화지방산의 함량을 증가시키는 방향으로 연구들을 수행하였다(Ajuyah et al., 1992). 고도불포화지방산을 다량 함유한 옥수수는 n-6계열의 지방산인 linoleic acid가 풍부하며, 정어리유는 n-지방산 계열의 최종 대사물질인 eicosapentaenoic acid(EPA), docosahexaenoic acid(DHA)가 다량 함유되어 있다고 보고되어 있다(Leat and Weber., 1988; Thomas et al., 1987). 가축사양과정에서 n-3계열 지방산을 강화시킨 고기를 섭취할 때 혈중 콜레스테롤은 저하시키고(Sanders, 1985), 심장질환 및 암 그리고 류마티스 관절염에 대하여 방어적 효과가 인정되고 있다(Simopoulos, 1991; Fernades and Venkatraman, 1993).

본 연구는 고도불포화 지방산 함량의 증가에만 연구가 집중되고 있는 기존의 연구자들과는 달리 활성탄과 정어리유를 급여함으로써 고도불포화 지방산 함량의 증가로 인한 계육의 pH 및 콜레스테롤의 변화, 사료효율과 무기물의 함량 같은 이화학적 특성을 규명하여 고도불포화 지방산함량이 높으면서도 콜레스테롤 함량이 낮은 계육제품의 생산에 필요한 기초자료로 제공하기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 실험에서 육계(Arbar Acars 종)는 6주간 사육하였으며, 10수씩 5개구로 나누어 대조구(무첨가구), 활성탄 0.9% 첨가구(T1), 활성탄 0.9%와 어유 1% 첨가구(T2), 활성탄 0.9%와 어유 2% 첨가구(T3), 활성탄 0.9%와 어유 4% 첨가구(T4)로 구분하여 4반복 시행하였으며 어유는 정어리유로 예비사양 기간인 처음 1주일만은 활성탄과 어유는 첨가하지 않고 2주째부터 첨가하여 실험기간으로 하였다.

첨가사료를 5주간 급여하면서 1주일 간격으로 사료효율을 측정하였고, 급여한 후 5주째 도계하여 혈액콜레스테롤, 일반성분, 무기물을 분석하였으며 시료는 0.1mm 두께의 PET/PE 적층 필름을 사용하여 자동성형 진공포장기(Tiromat Power-pack 420, Kramer & Grebe, Germany)로 포장한 뒤 4±1℃의 온도에 저장하여 도계 직후를 0일로 하고 1, 3, 7, 10일간 저장하면서 흉심과 대퇴부위를 실험 재료로 사용하였다.

### 실험방법

사육기간 중 사료효율은 총사료 섭취량을 총증체량으로 나누어 계산하였고, 혈액 콜레스테롤은 닭을 도계하기 전 익하정맥에서 혈액을 채취한 후 원심분리하여 cholesterol 정량 kit(아산제약 (주))를 이용하여 측정하였다. 시료의 일반성분은 AOAC의 방법(1998)에 준하여 분석하였으며, pH는 계육 10g에 증류수 90mL를 가하여 균질한 후 pH meter (Mettler

Toledo, MP 230, UK)로 측정하였다. 무기물은 Osborne와 Voogt의 방법(1980)에 따라 시료 5~7g를 측정하여 전기로에서 550℃로 회화시킨 뒤 1N HCl 50mL로 희석한 시료를 flask에 넣고 2시간 정도 진탕하였다. 다음 Whatman No. 1 여과지로 여과한 여과액은 증류수로 100mL 되게 한 뒤 밀봉하고 냉온에 보관하여 ICP(Induced couple plasma, Varian 사, Australia) 장치로 측정하였다. 측정 조건은 Carrier gas: Ar, Torch height: K, N: 0 mm, P: 1 mm, Ca, Cu, Fe, Zn, Mn, Mg: 10 mm, Rinse time: 1.0 Seconds, Wavelength: Ca(422, 673), Cu(324, 754), Fe(259, 940), K(769, 896), Mg(279, 553), Mn(257, 610), Na(589, 592), P(214, 914), Zn(213, 856)이었다.

통계처리는 SAS program(1988)을 이용하여 분산분석을 실시하였고, 저장기간에 따른 평균간 유의성 검정은 Duncan 다중 검정방법(1955)으로 5% 수준에서 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 사료효율, 혈액 콜레스테롤

활성탄과 활성탄에 어유 1, 2, 4%의 첨가수준에 따른 사료효율과 혈액 콜레스테롤에 미치는 영향을 Table 1, 2에 나타내었다. 사료효율은 2, 3주는 증가하였으나 그 이후는 증가하지 않는 경향으로 Hwang(1997)이 활성탄을 돼지에 급여 후 사료효율 검정실험에서 활성탄 첨가구에서 사료효율이 개선되었다는 보고와 비슷한 결과를 보이고 있다. 활성탄과 어유 급여후 4주째에 사료효율이 증가하지 않는 것은 제조되는 활성탄의 재질, 제조과정 및 첨가수준에 따라 달라지는 것으로 사료되며 양축을 위한 활성탄 첨가에 관하여는 일정한 품질 규격을 만들어 사용하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. Kim과 Park (2001)은 활성탄을 급여하였을 경우 사료효율이 계속 감소한다고 보고하였는데 이에 비하여 본 실험에서 처음엔 약간 증가하다 더 이상 증가하지 않는 경향을 보인 것은 어유를 첨가하였기 때문이라고 생각된다.

혈액 콜레스테롤 함량은 대조구가 113.75mg/dL 로 가장 높았고, 활성탄만 0.9% 첨가한 T1구는 81.25mg/dL로 그 다음이었으며, 활성탄 0.9%와 정어리유 1, 2, 4%를 첨가한 구는 활성탄만 첨가한 구보다 콜레스테롤 수치가 유의적으로 낮아지는 경향이었고(p<0.05), 어유를 많이 첨가할수록 낮아짐을 알 수 있었다.

이는 n-3계열지방산은 식이로 강화시킨 고기를 섭취할 때 혈액 콜레스테롤을 저하시킨다는 Sanders(1985)의 보고와 비슷한 결과로써 활성탄만 급여한 것보다는 어유를 첨가하는 것이 혈액 콜레스테롤 수치를 낮추는데 영향을 미치는 것으로 사료된다. Kim과 Park(2001)은 활성탄을 첨가하여 사육

**Table 1. Weekly feed efficiency**

Week	Treatment				
	Control	T1	T2	T3	T4
1st	0.72±0.02	0.71±0.01	0.69±0.01	0.70±0.02	0.69±0.02
2nd	0.60±0.01 <sup>b</sup>	0.61±0.01 <sup>ab</sup>	0.61±0.04 <sup>ab</sup>	0.66±0.00 <sup>a</sup>	0.67±0.03 <sup>a</sup>
3rd	0.53±0.01 <sup>b</sup>	0.53±0.03 <sup>b</sup>	0.59±0.01 <sup>a</sup>	0.56±0.00 <sup>ab</sup>	0.58±0.03 <sup>ab</sup>
4th	0.50±0.01 <sup>a</sup>	0.47±0.01 <sup>a</sup>	0.47±0.03 <sup>a</sup>	0.48±0.01 <sup>a</sup>	0.42±0.01 <sup>b</sup>
5th	0.43±0.03	0.42±0.03	0.44±0.01	0.43±0.03	0.43±0.01

Means±S.D.

<sup>ab</sup>: Row means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

**Table 2. Effect of activated carbon and fish oil addition on the blood-cholesterol of chicken meat (unit: mg/dL)**

Treatment	Cholesterol
Control	113.75±12.64 <sup>A</sup>
T1	81.25± 6.38 <sup>B</sup>
T2	74.32± 2.11 <sup>B</sup>
T3	71.61± 1.85 <sup>B</sup>
T4	72.30± 0.98 <sup>B</sup>

Means±S.D.

<sup>AB</sup>: Column means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

한 계육의 혈액 콜레스테롤 함량이 첨가하지 않은 대조구보다 낮게 나타났다고 보고하고 있다.

**일반성분**

Table 3에 활성탄과 활성탄에 어유 1, 2, 4% 첨가수준에 따른 계육의 일반성분을 분석한 결과를 나타내었다. 활성탄

과 어유 첨가량에 따른 변화를 보면 수분, 조지방, 조회분의 함량은 첨가 유무와 첨가량에 따른 변화는 없었지만(p>0.05), 단백질은 대조구보다 활성탄과 어유 첨가구에서 약간 많았는데 이에 대하여 Kim(1990)이 활성탄은 단백질 생합성량을 촉진시키는 효과가 있다고 보고하였다. 이러한 결과는 Kim (1990)이 활성탄이 첨가된 사료를 급여한 사양실험에서 활성탄 첨가가 누적지질 축적량을 감소시킨다는 보고와 Kim과 Park(2001)이 활성탄 0.6%, 0.9%, 1.2% 첨가구에서 대조구보다 지방함량이 감소하였다는 보고와는 약간 다른 결과를 나타내고 있다. 활성탄 첨가가 지방을 감소시킨다는 여러 보고 (Hwang, 1997; Kim, 1990; Kim and Park, 2001)를 종합하여 볼 때 고단백질, 저지방 육류를 생산하기 위한 방법의 일환으로 활용하면 좋을 것으로 사료된다. 근육 부위에 따른 변화를 보면 조단백질은 흉심부위가 대퇴부위보다 높고, 수분은 대퇴부위가 약간 높았으나 조지방과 조회분은 비슷하였고 유의성은 없었다(p>0.05). 이러한 결과는 육성분이 동물의 종류, 연령, 근육부위, 성별, 영양상태에 따라 변동이 있다는 보고(강 등, 1999) 처럼 근육부위에 따라 육성분의 변화가

**Table 3. Effect of activated carbon and fish oil addition on the proximate composition of chicken meat (unit: %)**

Region	treatment	Items			
		Moisture	Protein	Fat	Ash
Breast	Control	76.87±0.13	20.69±0.18	1.38±0.03 <sup>A</sup>	1.06±0.01
	T1	75.97±0.21	21.64±0.86	1.31±0.10 <sup>AB</sup>	1.11±0.06
	T2	76.04±0.81	21.60±0.49	1.24±0.00 <sup>B</sup>	1.12±0.06
	T3	75.83±0.13	21.85±1.00	1.24±0.04 <sup>B</sup>	1.08±0.07
	T4	76.30±0.17	21.42±0.03	1.26±0.01 <sup>AB</sup>	1.01±0.04
Thigh	Control	78.45±0.58	19.17±0.15	1.36±0.00	1.02±0.01
	T1	78.05±1.09	19.53±0.36	1.35±0.04	1.08±0.01
	T2	77.80±0.01	19.88±1.59	1.29±0.00	1.04±0.01
	T3	77.94±0.40	19.70±0.18	1.31±0.01	1.05±0.02
	T4	77.87±1.40	19.77±0.88	1.35±0.04	1.01±0.08

Means±S.D.

<sup>AB</sup>: Column means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

있는 것으로 사료된다.

#### pH의 변화

활성탄과 활성탄에 어유 1, 2, 4% 첨가수준에 따른 계육의 흉심 및 대퇴부위를 냉장온도에 저장하면서 pH 변화를 비교한 것은 Table 4와 같다. 저장기간이 경과하면서 pH는 전 처리구에서 유의적으로 상승하였다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과는 계육을 4°C에서 냉장 저장하면서 pH를 조사한 Yang과 Chen (1993), Park 등(2002), Kim과 Park(2001)의 보고와 같은 결과로 일반적으로 육은 숙성중에 단백질의 완충물질의 변화, 전해질 해리의 감소 및 암모니아의 생성 등에 의해 pH가 상승한다는 보고가 있고(Deymer and Vandekerckhove, 1979), 육은 사후강직 이후 pH도 점차 상승하는데 이는 육내의 아미노산이 분해되어 혐기성기가 노출되기 때문이라는 보고도 있다(Bartholmew and Blumer, 1997). 처리구에 따른 pH 변화를 보면 활성탄 첨가구 보다 활성탄과 어유첨가구에서 비교적 높은 경향이였으며 특히 저장 10일째는 T2, T3구가 유의적으로 높게 나타나는 경향이였다( $p < 0.05$ ).

이러한 결과는 활성탄과 어유의 첨가가 어떠한 작용에 의하여 일어났는지 알 수 없었지만 앞으로 계속하여 구체적인 연구가 필요하다고 사료된다. 흉심과 대퇴부위의 비교에서는 대퇴부위가 흉심부위보다 약간 높은 경향이었는데 이는 대퇴부위가 흉심부위보다 약간 낮다고 보고한 Kim과 Park (2001)의 보고와 조금 다른 결과를 나타내었으나 Lee 등 (1994)이 계육을 0°C에 저장하였을 때 사후 2시간째 pH가 흉심이 5.7, 대퇴부위가 6.3으로 흉심부위의 pH가 대퇴부위보다 낮았으며 그 변화폭도 크게 나타났다는 보고와는 일치하

는 경향이였다.

#### 무기물

식품 중에 함유되어 있는 무기물 및 미량원소는 생물체에서 조직 구성성분 및 생체기능 조절에 중요한 작용을 한다. 활성탄과 활성탄에 어유 1, 2, 4% 첨가수준에 따른 계육의 흉심과 대퇴부위의 무기물 조성을 Table 5에 나타내었다. 가장 많은 함량을 나타낸 무기물은 K, P, Na, Mg, Ca의 순이었으며 부위별 총무기물 함량은 흉심부위가 대퇴부위보다 많았고 흉심부위의 경우 활성탄을 0.9% 첨가한 T1구가 147.695 ppm으로 대조구 138.215ppm보다 많았으며 어유를 많이 첨가할수록 적어지는 경향이였고, 대퇴부위는 대조구와 첨가구가 비슷하였으나 활성탄 0.9%와 어유 4%를 첨가한 T4구에서 가장 낮게 나타났다.

이러한 결과는 Park과 Kim(2001)이 활성탄 첨가수준에 따른 사양실험에서 얻은 연구결과와 같은 경향이였다. 흉심과 대퇴부위 모두 Fe은 T4구가, Ca은 T1구가, K, P은 T2구가 많았으며 전반적으로 어유를 많이 첨가한 T4구가 함량이 적은 경향을 보였다. 이러한 결과를 보면 무기물 함량을 높여 주기 위해서는 활성탄을 첨가하는 것이 효과적이라는 결론을 얻을 수 있으며, Kim과 Park(2002)은 활성탄 0.9%와 정어리유 1, 2, 4% 급여구에서 oleic acid와 EPA, DHA함량이 많아진다고 보고하였는 바, 무기물 함량은 높이고 혈중콜레스테롤을 저하시키며(Sanders, 1985), 심장질환 및 암 그리고 류마티성 관절염에 대하여 방어적인 효과가 인정되고 있는 (Simopoulos, 1991; Fernades and Venkatraman, 1993) EPA와 DHA 함량도 높일 수 있는 목적으로 활성탄과 어유를 첨가

Table 4. Effect of activated carbon and fish oil addition on the pH of chicken meat

Region treatment	Storage(days)					
	0	1	3	7	10	
Breast	Control	5.92±0.14 <sup>dB</sup>	5.98±0.09 <sup>abC</sup>	6.02±0.04 <sup>abC</sup>	6.14±0.16 <sup>abC</sup>	6.51±0.39 <sup>a</sup>
	T1	6.01±0.1 <sup>dAB</sup>	6.24±0.02 <sup>cB</sup>	6.34±0.04 <sup>bcB</sup>	6.44±0.04 <sup>abB</sup>	6.61±0.08 <sup>a</sup>
	T2	6.25±0.07 <sup>bAB</sup>	6.36±0.00 <sup>bAB</sup>	6.72±0.21 <sup>aA</sup>	6.75±0.18 <sup>aA</sup>	6.55±0.02 <sup>ab</sup>
	T3	6.18±0.14 <sup>bA</sup>	6.48±0.07 <sup>aA</sup>	6.47±0.09 <sup>abAB</sup>	6.54±0.02 <sup>aAB</sup>	6.62±0.17 <sup>a</sup>
	T4	6.21±0.07 <sup>cAB</sup>	6.40±0.07 <sup>bA</sup>	6.42±0.04 <sup>bb</sup>	6.56±0.00 <sup>bAB</sup>	6.89±0.11 <sup>a</sup>
Thigh	Control	6.39±0.07 <sup>bc</sup>	6.49±0.18 <sup>ab</sup>	6.65±0.00 <sup>a</sup>	6.66±0.03 <sup>a</sup>	6.68±0.01 <sup>ab</sup>
	T1	6.53±0.01 <sup>bAB</sup>	6.62±0.10 <sup>ab</sup>	6.64±0.17 <sup>ab</sup>	6.68±0.17 <sup>ab</sup>	6.86±0.07 <sup>aaAB</sup>
	T2	6.44±0.01 <sup>cBC</sup>	6.69±0.01 <sup>b</sup>	6.81±0.00 <sup>ab</sup>	6.90±0.10 <sup>a</sup>	6.95±0.11 <sup>aA</sup>
	T3	6.56±0.03 <sup>ba</sup>	6.62±0.03 <sup>b</sup>	6.68±0.04 <sup>b</sup>	6.91±0.08 <sup>a</sup>	6.92±0.06 <sup>aA</sup>
	T4	6.54±0.03 <sup>ca</sup>	6.74±0.04 <sup>b</sup>	6.76±0.06 <sup>ab</sup>	6.85±0.01 <sup>ab</sup>	6.88±0.08 <sup>aaAB</sup>

Means±S.D.

abc: Row means with the same letter are not significantly different( $p < 0.05$ ).

ABC: Column means with the same letter are not significantly different( $p < 0.05$ ).

Table 5. Effects of activated carbon and fish oil addition on the mineral contents in chicken meat

(unit: ppm)

Region	Minerals	Treatment				
		Control	T1	T2	T3	T4
Breast	Cu	0.023±0.001	0.022±0.001	0.025±0.002	0.023±0.001	0.026±0.004
	Fe	0.251±0.084 <sup>c</sup>	0.247±0.009 <sup>c</sup>	0.301±0.004 <sup>bc</sup>	0.363±0.028 <sup>b</sup>	0.578±0.032 <sup>a</sup>
	Zn	0.178±0.029 <sup>c</sup>	0.200±0.008 <sup>c</sup>	0.204±0.012 <sup>c</sup>	0.292±0.043 <sup>b</sup>	0.378±0.012 <sup>a</sup>
	Ca	4.133±0.134 <sup>a</sup>	4.277±0.316 <sup>a</sup>	2.153±0.733 <sup>b</sup>	3.409±0.482 <sup>a</sup>	3.537±0.357 <sup>a</sup>
	K	61.273±0.820	65.775±1.780	69.418±2.992	66.296±0.007	62.549±4.529
	Mg	5.626±0.820	5.819±0.002	5.901±0.162	5.789±0.535	5.245±0.738
	Na	23.285±0.717	27.990±2.626	19.675±2.165	21.944±1.661	23.632±2.122
	P	43.446±2.531	43.365±1.637	44.973±0.789	43.787±2.856	38.429±0.909
	Total	138.215	147.695	142.650	141.912	134.374
Thigh	Cu	0.026±0.001	0.024±0.001	0.022±0.001	0.024±0.007	0.033±0.007
	Fe	0.282±0.022 <sup>bc</sup>	0.203±0.007 <sup>c</sup>	0.320±0.025 <sup>bc</sup>	0.359±0.052 <sup>b</sup>	0.496±0.094 <sup>a</sup>
	Zn	0.194±0.007 <sup>c</sup>	0.292±0.057 <sup>bc</sup>	0.340±0.050 <sup>ab</sup>	0.472±0.004 <sup>a</sup>	0.426±0.093 <sup>ab</sup>
	Ca	4.561±0.448 <sup>a</sup>	4.155±0.134 <sup>a</sup>	2.620±0.520 <sup>b</sup>	3.589±0.558 <sup>ab</sup>	3.798±0.268 <sup>a</sup>
	K	60.290±0.147	61.708±0.354	65.437±2.818	64.542±2.873	59.326±1.699
	Mg	4.746±0.366	4.782±0.244	5.100±0.267	4.927±0.448	4.687±0.712
	Na	27.240±2.104	25.206±0.608	25.080±0.069	28.205±0.239	25.693±0.159
	P	36.844±1.310	36.641±0.118	37.765±1.547	36.968±1.607	36.183±1.544
	Total	134.183	133.011	136.684	139.086	130.642

Means ± S.D.

<sup>abc</sup>: Row means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

한 사료를 급여하는 것도 하나의 방법이라고 생각된다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 활성탄과 어유의 첨가에 따라 일부 무기물이 증가하는 결과를 나타내고 있으나 과도한 활성탄 사용은 비타민 등의 영양소를 파괴할 수 있어 가축의 생리에 유익하지 못한 결과를 초래할 수 있으므로 (Perry, 1982) 활성탄의 첨가량을 적절히 조절하여 이러한 문제점을 해결하고 활성탄과 어유의 첨가 수준에 따라 사료효율도 높이고 혈액 콜레스테롤 함량도 떨어뜨리면서 무기물과 EPA, DHA의 함량도 증가시켜 고품질의 기능성 축산물을 생산할 수 있을 것으로 사료된다.

## 요 약

활성탄 0.9%와 오메가 3계열을 다량 함유한 어유를 급여 수준(0, 1, 2, 4 %)에 따라 5주간 급여하면서 사료효율을 측정하였으며, 5주째 도계하여 혈액 콜레스테롤, 일반성분, 무기물을 분석하고 pH의 변화는 4±1℃의 냉장고에 진공포장하여 저장하면서 10일간 조사하였다. 사료효율은 2, 3주는 약간 증가하였으나 4, 5주째는 증가하지 않았고, 혈액콜레스테롤은 어유 첨가구에서 대조구에 비하여 낮아지고 있었다(p<0.05). 일반성분은 활성탄과 어유 첨가구에서 큰 차이가 없었고(p>0.05), 단백질은 흉심부위가 대퇴부위보다 약간 많

았다. pH는 저장기간이 경과하면서 전 처리구에서 유의적으로 높아지고 있었으며(p<0.05), 활성탄과 어유 첨가구에서는 높은 경향이었고, 무기물은 활성탄 첨가구가 대조구보다 많았으며 활성탄과 어유를 함께 급여한 구는 어유 첨가량이 많을수록 무기물 함량은 약간 적었고, 부위별로는 흉심부위가 대퇴부위보다 많았다.

## 감사의 글

이 논문은 2002학년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의해 수행된 연구결과로서 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Ajuyah, A. O., Hardin, R. T., Cheung, K. and Sim, J. S. (1992) Yield, lipid, cholesterol and fatty acid composition of spent hens fed full-fat oil seeds and fish meal diets. *J. Food Sci.*, **57**(2), 338.
2. AOAC. (1998) Official Methods of Analysis of the Association 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Inc.
3. Bartholmew, D. T. and Blumer, J. N. (1997) Microbial interactions in country-style hams. *J. Food Sci.*, **42**, 498.
4. Braund, D. G., Langlois, B. E., Conner, D. J. and Moore, E. E. (1970) Feeding phenobarbital and activated carbon to accelerate dieldrin residue removal in a contaminated dairy herd. *Prog. Rep.*

- Ky. Agric. Exp. Stn.* Lexington, Ky. **188**, 8.
5. Buck, W. B. and Bratich, P. M. (1986) Activated charcoal, Preventing unnecessary death by poisoning. *Vet Med.*, **84**(1),73.
  6. Cowie, R. S. (1964) The use of dilute acetic acid in the treatment of white scour in calves. *The Vet. Rec.*, **76**, 1516.
  7. Deymer, D. I. and Vandekerckhove, P. (1979) Compounds determining pH in dry sausage. *Meat Sci.*, **3**, 161.
  8. Duncan, Davide B. (1955) Multiple range and multiple *F Test*. *Biometrics.*, **11**, 1.
  9. Falkowski, J. F. and Aherne, F. X. (1984) Fumaric and citric acids as feed additives in starter pig nutrition. *J. Anim. Sci.*, **58**, 935
  10. Fernades, G. and Venkatraman, J. T. (1993) Role of omega-3 fatty acids in health and disease. *Nutr. Res.*, **13**, 519.
  11. Guthrie, H. D., Bolt, D. J. 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**(3), 816.
  12. Hwang, M. J. (1997) Effect of additions of activated carbon on the growth rate, feed efficiency, and carcass characteristics in pigs. Graduate School of Kon-Kuk University.
  13. Kim, D. H. (1990) A study of utilizability as feed additives for ground charcoal made of condensed sawdust on the broiler production. Graduate School of Kon-Kuk University.
  14. 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., Ani. Resour.*, **21**(1), 24.
  15. Kim, Y. J. and Park, C. I. (2002) Effects of dietary supplemental activated carbon and sardine oil on the VBN, TBARS and fatty acid of chicken meat. *Korean J. Food Sci., Ani. Resour.*, **22**(1), 37.
  16. Leat, A. and Weber, P. C. (1988) Cardiovascular effects on n-3 fatty acids. *New Eng. J. Med.*, **318**, 549.
  17. Lee, J. E., Jung, I. C., Kim, M. S. and Moon, Y. H. (1994) Postmortem changes in pH, VBN, total plate counts and K-value of chicken meat. *Korean J. Food Sci., Ani. Resour.*, **14**(2), 240.
  18. Osborne, D. R. and Voogt, P. (1980) The analysis of nutrients in foods. Academic press, pp.168.
  19. Park, C. I. and Kim, Y. J. (2001) Effect of additions of supplemental activated carbon on the fatty acid, meat color and minerals of chicken meat. *Korean J. Food Sci., Ani. Resour.*, **21**(4), 285.
  20. Park, C. I., Kim, U. K. and Kim, Y. J. (2002) Influence of dietary supplemental sardine oil on storage and processing characteristics of broiler. *Korean J. Food Sci., Ani. Resour.*, **22**(1), 8.
  21. Perry, T. W. (1982) Feed Formulation. IPP, Inc., p:122.
  22. Sanders, T. A. B. (1985) The importance of ecosapentaenoic and docosahexaenoic acids, In The Role of Fats in Human Nutrition Padrey, F. B., Podmore, J. Eds.; Ellis Horwood Ltd., England, pp:101.
  23. SAS/STAT. (1988) User's guide, release 6.03 edition SAS institute Inc., Cray. NC. USA.
  24. Simopoulos, A. P. (1991) Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am. J. Clin. Nutr.*, **54**, 438.
  25. Thomas, L. H., Sandra, A. S, James., A. H. and Demetrios, S. S. (1987) Polyunsaturated fatty acid and fat in fish flesh for selecting species for health benefits. *J. Food Sci.*, **52**(5), 1209.
  26. Yang, C. C. and Chen, C. C. (1993) Effects of refrigerated storage, pH adjustment and marinade on color of raw and microwave cooked chicken meat. *Poultry Sci.*, **72**, 355.
  27. 강창기, 박구부, 성삼경, 이무하, 이영현, 정명섭, 최양일. (1999) 식육생산과 가공의 과학. pp: 44~45. 선진문화사.

---

(Accepted June 17, 2002)