

# 가루, 크럼블 및 펠릿사료 급여가 브로일러육의 이화학적특성에 미치는 영향

조현조\* · 강신곤\* · 차용호\* · 김병기\*\* · 우선창\*\* · 여영수\*\*\*

상주대학교 축산학과\*, 경상북도 축산기술연구소\*\*, 농협사료축산연구소\*\*\*

## Effects of Dietary Ground, Crumble and Pellet of Physico-chemical Properites on Broiler Meat

H. J. Cho\*, S. G. Kang\*, Y. H. Cha\*, B. K. Kim\*\*, S. C. Woo\*\* and Y. S. Yeoh\*\*\*

Dept. of Animal Science, Sang Ju National University\*, KyeongSangBuk-Do Livestock Research Institute\*\*, NongHyup Feed & Animal Research Institute\*\*\*

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effect of nutrient level (metabolizable energy and crude protein, 2,843kcal/kg and 19.46% at 2 to 3 week, 3,072kcal/kg and 18.38% at 4 to 6 week, 3,109 kcal/kg and 17.26% at 7 to 8week, respectively, and feeding form was ground → crumble → pellet in control, ground → crumble → pellet in treatment 1, crumble → crumble → pellet in treatment 2, pellet → pellet → pellet in treatment 3 for broiler during 8 weeks. Also the effects of supplemented with charcoal(1%) in total mixed treatment feed was investigated.

The crude protein, crude fat in broiler meat ranged from 22.22~23.40%, and 0.30~0.45%, respectively. Especially, treatment 2 was lower than other treatment (P<0.05). The heating loss tend to be increased at control. Shear force and pH tend to be decreased at T3(1.21kg, 5.89). Control and T2 were significantly lighter in color ("L") than the T1 and the "a" ranged from 0.19~0.85 and T1 was the lowest "b" among other treatment.

The panel test, texture, Aroma were not significantly among the an experimental group (P<0.05). Myristic acid and arachidonic acid of T1 was significantly higher than that other treatment and oleic acid, U/S(unsaturated/ saturated) rate T2 was significantly higher than other experimental group(P<0.05). Among amino acid, cystine, glutamic acid, valine, iso-leucine, leucine, lysine, arginine in T1 and T2 was higher than control and T3.

(Key words : Dietary Ground, Crumble and Pellet, Phyco-chemical Properites, Broiler meat)

### I. 서 론

축산물의 개방화에 따라 우리 축산업의 앞날은 다소 불투명한 것이 사실이지만 국내 내수보다는 외국 수출로 전환한다면 생산자의 소득향상에 크게 이바지할 수 있을 것이다. 육계산업의 경우는 닭고기를 일본 등으로 수출하기

위해서는 수입국 구매자의 요구조건이 평균 2.5kg 이상으로 현재까지 우리나라 생산기준과 달라 어려움이 있다. 여영수(1994)는 육계사료에 대하여 에너지와 단백질수준을 각각 육계전기(3,200kcal/kg, 20%), 후기(3,250kcal/kg, 18%) 및 출하(3,250kcal/kg, 18%)로 급여시에 가장 높은 성장과 증체를 나타냈으나, 육계전기 사료

Corresponding author : J. H. Cho, Dept. of Animal Science, Sang Ju National University 386. Gajangdong Sangjusi Kyeongsangbuk-do, Korea, Phone (054) 532-6000~4, Fax : (054) 532-6005.

급여 기간이 3주에서 4주로 넘어갈때는 사료섭취량이 줄고, 증체량이 떨어진다고 보고한 바 있다. 이 등(1996)은 육계의 급사증후군을 감소시키기 위하여 2~3주령에 1일 요구량 급여시험에서 85%(CP 18.7, ME 2,635)로 급여시에 사료섭취량과 사료요구율이 85%가 가장 좋다고 하였다. 급사증후군은 복강내 지방축적에 따라 발생된다는 보고가 있는 바, 활성탄 첨가는 숯속에 함유된 탄소가 음이온의 생성으로 지방축적량을 감소시키는 효과(Kim, 1990), 가축의 질병예방과 치료효과(Buck와 Bratich, 1986)가 있는 것으로 보고되고 있다.

그러나 전반적으로 대형 육계생산에 대한 연구는 아직까지 다소 미비한 점이 많이 있을 뿐만 아니라 이곳 상주지역은 육계생산의 주산지임을 감안하여 본 연구에서는 대형육계를 생산하고 수출용 닭을 생산하기 위해 사료가공 형태 및 활성탄 첨가가 육질에 미치는 영향을 조

사하기 위해서 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시험동물 및 기간

대형 육계생산 시험을 위하여 “로즈”의 육계 품종을 암수 구분없이 시험구당 각각 250수씩 배치하여 간이형 계사에서 56일간(8주간) 실시하였다.

### 2. 시험사료 및 사양관리

시험사료급여는 농협 안동배합사료공장에서 생산한 육계초기 가루사료를 1주령까지 급여하였고, 그 이후에는 Table 1, 2와 같이 성장단계별에 따라 영양수준과 가공형태별로 배합하여 주문제조하여 사용하였다. 1일 사료급여량은

Table 1. Experimental design

Item	Weeks	Control	Treatment 1*	Treatment 2*	Treatment 3*
Feed form	2~3	ground	ground	crumble	pellet
	4~6	crumble	crumble	crumble	pellet
	7~8	pellet	pellet	pellet	pellet
Replication birds		250	250	250	250

\* Charcoal added to 1%.

Table 2. Chemical composition of broiler diets

Treatment	Weeks	Crude Protein	ME, kcal/kg	Crude Fat	Crude Ash	Crude Fiber	(unit : %)	
							Ca	P
Control	2-3week	21.05	3,010	5.10	6.03	4.92	1.29	0.72
	4-6week	20.26	3,100	9.05	5.07	4.54	1.03	0.67
	7-8week	18.82	3,100	6.93	5.06	4.96	0.95	0.69
Treat-1	2-3week	19.09	2,840	4.38	5.55	5.24	1.36	0.63
	4-6week	18.24	3,098	6.25	5.15	5.05	0.94	0.66
	7-8week	17.49	3,110	6.88	5.50	5.34	1.03	0.70
Treat-2	2-3week	19.82	2,850	4.65	5.45	5.12	1.44	0.73
	4-6week	18.60	3,111	5.80	4.91	5.55	0.88	0.65
	7-8week	17.09	3,110	6.88	5.50	5.34	1.03	0.70
Treat-3	2-3week	19.47	2,838	5.27	5.24	5.16	1.40	0.67
	4-6week	18.31	3,008	6.35	5.25	5.55	0.99	0.70
	7-8week	17.19	3,107	6.88	5.50	5.34	1.03	0.70

Treat-Treatment diet ; Control-Nonghyup diet.

군별로 충분히 섭취할 수 있도록 급여하였고, 급수는 자유 음수도록 하였으며, 기타 사양관리는 일반관행법에 준하였다.

### 3. 육질분석 방법

일반성분은 AOAC(1998)의 방법에 준하여 분석하였다. 전단력은 시료(2×2×2cm)로 절단하여 75℃ 항온수조에서 가열후 방냉하여 근섬유 방향과 평행하게 시료채취기(직경11mm)로 취하여 Instron(Model 1011, USA)으로 측정하였다. Crosshead speed는 200mm/min 이고, chart speed는 20×10mm/min이었다. 보수성은 세절육 10g을 원심분리관에 넣고 70℃의 water bath에서 30분간 가열하고 방냉하여 1,000rpm에서 10분간 원심분리 후 분리된 육즙량을 측정하였다. 가열감량은 시료를 50g 내외로 정형하여 75℃ 항온수조에서 30분간 가열하고 방냉한 후 가열감량을 측정하였다. pH는 계육 10g에 증류수 90ml를 가하여 균질한 후 pH meter(Orion Research Inc. U·S·A)로 측정하였다. 육색은 흉심부위 근육을 절단하여 공기중에 30분간 노출시켜 발색시킨 뒤 색차계(color difference meter, Minolta CR-300, Japan)를 이용하여 hunter 값 (L=명도, a=적색도, b=황색도)을 측정하였다. 관능검사는 훈련된 10명의 관능검사요원이 다즙성, 연도 및 육향을 5점 척도법으로 실시하였다(5=아주 좋다, 4=좋다, 3=보통이다, 2=싫다, 1=아주 싫다). 지질 추출은 Folch법(1957)에 따라 chloroform-methanol(2 : 1, v/v) 용액을 시료의 약 10배량을 가하여 총지질을 추출하였고, 추출된 지방은 메틸유도체화한 후 gas chromatography (Young-in scientific CO., LTD. (680D)로 분석하였으며 이때 분석조건은 column: HP-5 (Crosslin Ked 5% pH ME silicone), column 온도는 initial: 145℃(1min), 5℃/min, final : 280℃(1min), carrier gas and flowrate: N<sub>2</sub>(1ml/min)이었다.

아미노산 분석은 시료 10g에 6N HCl 100ml를 가하여 질소가스를 주입한 후 밀봉하여 110℃에서 24시간 가수분해시킨 후, 증발 농축기로 50℃에서 염산을 증발시켰다. 최종 증발건

조되어 있는 증발플라스크에 0.2N sodium citrate buffer (pH2.2)로 50ml 되게 희석시킨 용액을 membrane filter(0.45μm)로 여과하여 아미노산 자동분석기((L - 8500A amino acid analyzer, Hitach. Japan)에 30μl 주입하여 분석하였다 (Heinrikson과 Meredith, 1984). 또한 cystine과 methionine은 과개미산으로 안정시켜 상기 아미노산 분석 방법으로 분석하였다.

### 4. 통계분석

통계분석은 SAS program(1988)를 이용하여 분산분석을 실시하였고, 시험구간의 평균간 유의차 검정은 Duncan(1955) 다중검정방법으로 5% 수준에서 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 계육의 일반성분

사료형태에 따른 계육의 일반성분(수분, 조단백질, 조지방, 조회분)은 Table 3에 표시하였다. 수분 함량은 75.17~76.33% 범위로서 대조구와 처리구 사이에 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다. 조단백질은 22.22~23.40%, 조지방은 0.28~0.45% 및 조회분은 0.98~1.09%를 나타내었으며, 대조구와 처리구 사이에 유의차는 인정되지 않았다. 그러나 조지방의 경우에 대조구에 비하여 처리 1, 2구 및 3구에서 낮은 함량을 나타내었다.

본 실험의 경우 지방량에 대한 유의차는 인정되지 않았지만, Kim(1990)은 활성탄이 첨가된 사료를 병아리에 급여한 사양실험에서 활성탄 첨가가 많을수록 누적지질 축적량은 감소하며, 활성탄은 단백질 생합성량을 촉진시킨다고 보고한 바 있다.

### 2. 가열감량, 전단력, 보수성, pH

사료의 가공형태에 따른 가열감량, 전단력, 보수성(water holding capacity, WHC) 및 pH의 변화를 Table 4에 나타내었다. 식육의 열처리시

Table 3. Changes of proximate composition in this experimental broiler

(unit : %)

Items	Control	Treatment		
		1	2	3
Moisture	75.17 ± 0.15	76.32 ± 0.69	75.95 ± 0.77	76.33 ± 0.21
Crude Protein	23.40 ± 1.16	22.90 ± 0.01	22.36 ± 0.97	22.22 ± 0.30
Crude Fat	0.45 ± 0.01	0.29 ± 0.10	0.28 ± 0.01	0.34 ± 0.10
Crude Ash	0.99 ± 0.01	0.98 ± 0.08	1.07 ± 0.02	1.09 ± 0.01

Means ± S.D

에 발생하는 가열감량은 대조구가 24.61%로써 시험구 보다 다소 높은 경향이었으나, 처리구 간에 유의차는 인정되지 않았다. pH와 가열감량과의 관계를 설명하면서 Palanska와 Nosal (1991)은 pH가 높으면 가열감량이 작다고 보고 하였는데, 본 실험에서도 그와 유사한 경향을 나타내었다.

전단력은 대조구가 1.31kg, 처리1구는 1.61kg, 처리2구 1.40kg 및 처리3구는 1.21kg으로서 시험3구가 가장 연한 육질을 나타내고 있다. 보수성(WHC)은 시험구간에 유의성이 인정되지 않았고, 59.05~60.23%을 나타내고 있어, 사료의 급여형태에 따른 변화는 없는 것으로 사료 된다. 일반적으로 보수력이 높은 고기는 식육 가공시 제품의 수분량을 크게 하고, 조직감을 좋게하여 품질을 향상시키는 것으로 보고되고 있다(송 등, 1984).

pH의 변화는 대조구가 5.57, 처리1구 5.52, 처리2구 5.65 및 처리3구는 5.85로서 처리3구가 가장 높았고, 처리1구가 가장 유의적으로 낮게 나타났(P<0.05). Lee 등(1994)은 육계를 0°C

에서 저장하였을때, 시료의 pH는 사후 2시간째 흡심이 5.7, 대퇴부위가 6.3으로 흡심의 pH가 대퇴부위 보다 낮았으며, 그 변화폭도 크게 나타났다는 보고와 유사하였다. 또한 본 실험 결과, pH와 가열감량과의 인과관계를 설명한 Palnska와 Nosal (1991)의 보고와 같은 결과를 나타내었다.

### 3. 육 색

고기의 이화학적 성질중에서 일반소비자가 가장 중요시하는 문제는 육색이며, 특히 유통 중인 냉장육의 경우, 육색유지는 매우 중요하다. 사료형태에 따른 계육의 육색변화는 Table 5에 표시하였다. 명도를 나타내는 L값의 경우 대조구는 63.30, 처리1구는 56.12, 처리2구는 63.66 및 처리3구는 62.36을 나타내어 처리1구가 56.12로써 가장 어두운 육색을 나타내었다(P<0.05). 이는 가루형태의 사료급여는 육색의 L 값을 변화시킨다는 것을 의미한다. 적색도를 나타내는 a값은 0.19~0.85를 유지하여 시험구

Table 4. Changes of heating loss, shear force value, water holding capacity(WHC) and pH in this experimental broiler

(unit : %)

Items	Control	Treatment		
		1	2	3
Heating loss	24.61 ± 0.98	24.19 ± 2.61	24.15 ± 2.07	22.90 ± 0.61
Shear force value (kg)	1.31 ± 0.09	1.61 ± 0.40	1.40 ± 0.33	1.21 ± 0.11
WHC (%)	60.23 ± 0.52	59.05 ± 0.76	59.59 ± 0.44	59.73 ± 0.11
pH	5.57 ± 0.08 <sup>bc</sup>	5.52 ± 0.01 <sup>c</sup>	5.65 ± 0.03 <sup>b</sup>	5.85 ± 0.02 <sup>a</sup>

Means ± S.D

abc : Row means with the same letter are not significant difference (P<0.05)

Table 5. Changes of meat color(L, a, b) in this experimental broiler

(unit : %)

Items	Control	Treatment		
		1	2	3
L	63.30 ± 1.19 <sup>a</sup>	56.12 ± 1.93 <sup>b</sup>	63.66 ± 1.83 <sup>a</sup>	62.36 ± 1.20 <sup>a</sup>
a	0.19 ± 0.12	0.46 ± 0.48	0.85 ± 0.46	0.72 ± 0.53
b	6.00 ± 1.42 <sup>a</sup>	2.07 ± 0.45 <sup>c</sup>	4.78 ± 1.51 <sup>ab</sup>	5.59 ± 0.93 <sup>ab</sup>

Means ± S.D

<sup>abc</sup> : Row means with the same letter are not significant difference (P<.05).

간에 유의차는 인정되지 않았다(P<.05). 황색도를 나타내는 b값은 대조구가 6.0으로 가장 높았고, 처리1, 2 및 3구는 각각 2.07, 4.78 및 5.59로써 처리1구의 황색도가 가장 낮았다.

Lawrie(1985)는 육색변화 설명에서 육색소내의 산소유무와 양, 육조직내의 효소활동, 저장 온도, 미생물의 오염도, pH 등에 따라 다르다. 특히 육색소와 산소의 반응정도, 효소활동이 육색변화에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

4. 관능검사

식육의 기호성은 가열육을 입속에서 씹어 넘기는 과정에서 혀의 감각으로 느끼는 맛, 후각으로 느끼는 향, 그리고 조직감 등을 포함하여 판단하게 된다. 사료의 가공형태별 관능검사 결과는 Table 6에 나타내고 있다.

관능검사에서는 대조구가 3.50, 처리1구는 3.30, 처리2구는 3.95 및 처리3구는 3.65로써 처리구가 가장 높은 점수를 받았고, 조직감은 4.15~4.55값을 나타내며, 처리2구가 가장 우수

하였으며, 육량 또한 처리2구가 좋은 결과를 나타내었으나 통계적인 유의차는 인정되지 않았다.

일반적으로 가열육량이 우수하게 될 때는 휘발성 물질 총량이 증가하는데, 특히 alkan, alken, aldehyde, ketone, furan, pyrazin류 및 방향족 화합물이 증가하고(Coppock와 Macleod, 1977), Fuan과 pyrazin류는 식육의 가열시 아미노카보닐 반응에 의해서 생성되므로 그들이 증가하는 하나의 원인은 내재성 효소에 의해 얻은 아미노산과 peptide 등의 증가에 있다고 할 수 있으나, 어느 성분의 증가가 절대적으로 기여하는지는 단정하기 어렵다(神谷明紘, 1996)고 하였다. 본 실험 결과 관능검사 요원들은 처리2구가 가장 우수하다고 평가하였다.

5. 지방산의 조성

사료 가공형태에 따른 지방산 조성변화는 Table 7에 나타내었다. 지방산은 대조구 및 처리구에 상관없이 oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, stearic acid 순으로 함량이 많은

Table 6. Comparison of sensory characteristics in this experimental broiler

Sensory characteristics	Control	Treatment		
		1	2	3
Palatability	3.50 ± 0.14	3.30 ± 0.14	3.95 ± 0.35	3.65 ± 0.50
Texture	4.20 ± 0.14	4.15 ± 0.35	4.55 ± 0.49	4.50 ± 0.53
Aroma	4.40 ± 0.00	4.10 ± 0.14	4.55 ± 0.49	4.20 ± 0.28

Means ± S.D

<sup>abc</sup> : Row means with the same letter are not significant difference (P<.05).

Table 7. Changes of fatty acid in this experimental broiler

Fatty acid	Control	Treatment		
		1	2	3
C14:0	0.97 ± 0.06 <sup>ab</sup>	1.03 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.87 ± 0.07 <sup>b</sup>	0.94 ± 0.07 <sup>ab</sup>
C16:0	26.33 ± 0.11	26.39 ± 1.25	25.32 ± 0.65	26.09 ± 0.30
C16:1 n-7	7.43 ± 0.12	8.01 ± 1.36	7.35 ± 0.21	7.78 ± 1.37
C18:0	6.54 ± 0.16	6.05 ± 0.47	5.50 ± 0.28	5.90 ± 1.34
C18:1 n-9	44.52 ± 1.22 <sup>ab</sup>	42.45 ± 1.17 <sup>b</sup>	45.98 ± 0.02 <sup>b</sup>	44.10 ± 0.49 <sup>ab</sup>
C18:2 n-6	12.78 ± 1.19	14.44 ± 0.86	13.42 ± 0.16	13.71 ± 0.79
C18:3 n-6	0.11 ± 0.03	0.12 ± 0.03	0.13 ± 0.03	0.14 ± 0.06
C18:3 n-3	0.50 ± 0.04	0.56 ± 0.04	0.52 ± 0.02	0.50 ± 0.01
C20:1 n-9	0.49 ± 0.01	0.54 ± 0.02	0.54 ± 0.02	0.53 ± 0.03
C20:2 n-6	0.09 ± 0.01	0.13 ± 0.02	0.08 ± 0.01	0.09 ± 0.03
C20:3 n-6	0.06 ± 0.00	0.08 ± 0.01	0.08 ± 0.01	0.08 ± 0.01
C20:4 n-6	0.11 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.15 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.14 ± 0.00 <sup>ab</sup>	0.11 ± 0.01 <sup>ab</sup>
C20:5 n-3	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.00	0.05 ± 0.00	0.05 ± 0.01
C22:4 n-6	0.02 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.01 ± 0.01 <sup>bc</sup>	0.02 ± 0.00 <sup>a</sup>	-
C22:5 n-3	-	-	-	-
C22:6 n-3	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.02	0.04 ± 0.01	0.02 ± 0.01
TS <sup>1)</sup>	33.83 ± 0.19	33.46 ± 0.83	31.68 ± 0.38	32.93 ± 1.63
TU <sup>2)</sup>	66.17 ± 0.19	66.54 ± 0.83	68.32 ± 0.38	67.08 ± 1.63
TU/TS <sup>3)</sup>	1.96 ± 0.01 <sup>c</sup>	1.99 ± 0.02 <sup>c</sup>	2.16 ± 0.01 <sup>a</sup>	2.04 ± 0.01 <sup>b</sup>
MUFA <sup>4)</sup>	52.44 ± 1.08 <sup>ab</sup>	50.99 ± 0.16 <sup>b</sup>	53.86 ± 0.20 <sup>a</sup>	52.39 ± 0.84 <sup>ab</sup>
PUFA <sup>5)</sup>	13.74 ± 1.28	15.54 ± 0.99	14.47 ± 0.18	14.68 ± 0.79

Means ± S.D. <sup>abc</sup> : Row means with the same letter are not significant difference (P<.05)

<sup>1)</sup> : Total saturated fatty acid

<sup>2)</sup> : Total unsaturated fatty acid

<sup>3)</sup> : Total unsaturated fatty acid / Total saturated fatty acid

<sup>4)</sup> : Mono unsaturated fatty acid

<sup>5)</sup> : Poly unsaturated fatty acid

경향이였다. 이러한 결과는 함량에 약간의 차이가 있으나 신 등(1998)의 보고와 유사한 경향이였다.

각종 지방산별로 보면, 대조구에 비해 myristic acid는 처리1구가 높았고, oleic acid는 시험2구, arachidonic acid는 처리1구가 유의적으로 함량이 많았다(p<.05). 이와같은 결과는 특이한 결과로서 그 중요성이 강조되고 있는 지방산 조성비율이었다.

특히 oleic acid는 다량 섭취시, 혈중 중성지방이나 콜레스테롤 저하를 가져옴으로서 동맥경화증과 같은 성인병 예방에 유익한 효과가 있는 것으로 보고되고 있으며(Grundy, 1986),

arachidonic acid는 필수지방산으로서 prostaglandin 및 thromboxans A<sub>2</sub>의 전구체로 작용하여 정상적인 혈관 기능 수행에 관여한다고 보고하였다(Goodnight 등, 1982).

대조구는 처리구에 비하여 포화지방산 함량은 많았으나, 불포화지방산 함량은 낮은 경향이였다(P<.05). 특히 포화지방산과 불포화지방산 비율이 다량 함유된 축산물의 과잉섭취시 혈액내 유해 콜레스테롤 함량이 증가한 반면에 불포화지방산은 혈액내 콜레스테롤을 떨어뜨리는 기능은 입증되고 있어 동맥경화증, 고혈압 등의 성인병 예방에 효과적이라고 하였다(Engler 등, 1991).

Table 8. Changes of amino acid in this experimental broiler

(unit : %)

Amino acid	Control	Treatment		
		1	2	3
Cystine	0.243 ± 0.005 <sup>b</sup>	0.250 ± 0.002 <sup>ab</sup>	0.262 ± 0.008 <sup>a</sup>	0.251 ± 0.001 <sup>ab</sup>
Methioine	0.544 ± 0.003	0.547 ± 0.049	0.580 ± 0.019	0.552 ± 0.006
Aspartic acid	2.137 ± 0.072	2.152 ± 0.017	2.180 ± 0.016	2.095 ± 0.011
Threonine	1.038 ± 0.029	1.053 ± 0.006	1.058 ± 0.005	1.021 ± 0.003
Serine	0.908 ± 0.028	0.927 ± 0.011	0.920 ± 0.004	0.907 ± 0.005
Glutamic acid	3.492 ± 0.064 <sup>ab</sup>	3.587 ± 0.015 <sup>a</sup>	3.570 ± 0.004 <sup>a</sup>	3.460 ± 0.015 <sup>b</sup>
Glycine	0.935 ± 0.038	0.960 ± 0.030	0.966 ± 0.008	0.951 ± 0.008
Alanine	1.290 ± 0.046	1.334 ± 0.025	1.337 ± 0.007	1.287 ± 0.006
Valine	1.001 ± 0.035 <sup>ab</sup>	0.977 ± 0.001 <sup>ab</sup>	1.036 ± 0.023 <sup>a</sup>	0.949 ± 0.021 <sup>b</sup>
Iso-leucine	0.960 ± 0.020 <sup>ab</sup>	0.941 ± 0.002 <sup>ab</sup>	0.989 ± 0.032 <sup>a</sup>	0.902 ± 0.021 <sup>b</sup>
Leucine	1.827 ± 0.062 <sup>ab</sup>	1.883 ± 0.007 <sup>a</sup>	1.908 ± 0.023 <sup>a</sup>	1.785 ± 0.007 <sup>b</sup>
Tyrosine	0.740 ± 0.033	0.760 ± 0.010	0.770 ± 0.017	0.72 ± 0.002
Phenylalanine	1.096 ± 0.069	1.117 ± 0.015	1.154 ± 0.010	1.088 ± 0.001
Lysine	2.000 ± 0.064 <sup>ab</sup>	2.040 ± 0.020 <sup>a</sup>	2.080 ± 0.018 <sup>a</sup>	1.940 ± 0.005 <sup>b</sup>
Histidine	0.850 ± 0.138	0.910 ± 0.040	0.880 ± 0.007	0.93 ± 0.015
Arginine	1.213 ± 0.037 <sup>b</sup>	1.335 ± 0.028 <sup>a</sup>	1.314 ± 0.006 <sup>a</sup>	1.244 ± 0.013 <sup>b</sup>
Proline	0.789 ± 0.037	0.844 ± 0.020	0.825 ± 0.004	0.832 ± 0.011
Total	21.054	21.617	21.831	20.914

Means ± S.D.

<sup>abc</sup> : Row means with the same letter are not significant difference (P<.05).

## 6. 아미노산의 조성

사료가공 형태에 따른 아미노산 조성 변화는 Table 8에 나타내었다. 계육의 필수아미노산중 lysine 및 leucine의 함량이 가장 많았다. 그 다음이 valine, iso-leucine, threonine의 순이었으며, 비필수 아미노산은 glycine이 가장 많았으며, aspartic acid, arginine, alanine순이었다. 전체적인 아미노산 함유물은 glutamic acid가 가장 많았고, 다음이 aspartic acid, lysine, leucine, arginine, valine, iso-leucine 순이었다. Lysine과 threonine은 불완전 단백질인 식물성 식품중에 쉽게 부족되는 제한 아미노산이다. 계육중에 많은 양을 함유하고 있어 좋은 공급원이 될 것으로 사료된다.

Cystine, glutamic acid, valine, iso-leucine, leucine, lysine, arginine의 경우, 처리1구와 처리2구에서 가장 높았다(P<.05). 그러나 처리구간에 유의차는 인정되지 않았다. 따라서 본 실험

결과로 볼 때 사료가공 형태는 총 아미노산 조성에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합해 보면 대형종 사육체계에 있어서 활성탄의 첨가는 육질의 관능검사, 조직감, 명도 및 불포화지방산의 oleic acid 함량이 증가되어 육질향상 효과가 있을 것으로 사료된다.

## IV. 요약

본 시험은 대형육계에 있어서 생산체계를 조사하기 위하여 영양수준(2~3주령, ME 2,843 kcal/kg, CP 19.46%; 4~6주령, ME 3,072 kcal/kg, CP 17.85%; 7~8주령, ME 3,109kcal/kg, CP 17.26%)에 따른 사료가공형태(대조구: 가루→크럼블→펠렛; 처리1구: 가루→크럼블→펠렛; 처리2구: 크럼블→크럼블→펠렛; 처리3구: 펠렛→펠렛→펠렛)로 활성탄(1%)을 혼합첨가하여 8주(56일간)동안 실험한 결과는 다

음과 같다.

계육의 일반성분에서 조단백질 함량이 22.22~23.40%였고, 조지방 함량은 0.30~0.45% 범위로써 처리구가 낮았으며, 특히 처리2구는 0.28로서 가장 낮았다( $P < 0.05$ ). 계육의 가열감량은 대조구가 높은 경향이었고, 전단력과 pH는 처리3구가(1.21kg, 5.85) 낮은 경향이였다. 육색에서 명도(L)는 대조구와 처리2구가 가장 밝았고, 적색도(a)는 0.19~0.85의 범위였고, 황색도(b)는 처리1구가 가장 낮았다. 관능검사와 조직감, 향미에서 시험구간에서는 유의차는 없었다( $P < 0.05$ ).

지방산에서의 myristic acid와 arachidonic acid는 처리1구가, oleic acid와 지방의 불포화도가 처리2구가 가장 높았다( $P < 0.05$ ). 또한 아미노산에서 cystine, glutamic acid, valine, iso-leucine, leucine, lysine, arginine은 처리1구와 처리2구가 다른 처리구보다 높게 나타났다( $P < 0.05$ ).

## 사 사

이 논문은 농협중앙회 사료축산연구소에서 시행한 2000년도 사료축산 연구지원비로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## V. 인용 문헌

1. AOAC. Official Methods of Analysis(15th Ed). 1998. Association of Official Analytical Chemists, Washington. D. C. 969 : 33.
2. Buck, W., Wada, T. and Ohno, S. 1991. Effects of filtration through activated carbon on peroxide, thiobabutaric acid and carbonyl values of autoxidized soybean oil. J. Am. Oil Chem. SOC., 68(8) : 561.
3. Coppock, B. M. and Macleod, G. 1977. The effect of ageing on the sensory and chemical properties of boiled beef aroma. J. Sci. Food. Agric., 28:206.
4. Duncan, Davide B. 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics., 11 : 1.
5. Engler. N. M., Karanian. J. W. and Salem. J. M., 1991. Influence of dietary polyunsaturated fatty acids on aortic and plate fatty acid composition in the rat. Nutr. Res. 11:753.

6. Folch, J., Lees, M. and Sloane-Stanley, G. H. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem., 226:497.
7. Grundy. S. M. 1986. Comparison of mono-unsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. N. Engl. J. Mod., 314:745.
8. Goodnight. W. S. H., Harris. W. S., Connor. W. T. and Illingworth. D. R. 1982. Polyunsaturated fatty acids, hyper-lipidemia and thrombosis, Arteriosclerosis. 2:87.
9. Heinrikson, R. L. and Meredith, S. C. 1984. Amino acid analysis by reverse-phase high-performance liquid chromatography; Precolumn derivatation with phenyliso-thiocyanate. Anal. Biochem. 136:65.
10. Kim. D. H. 1990. A study of utiligability as feed additives for ground charcoal made of condensed sawdust on the broiler production. Graduate school of Kon-Kuk University.
11. Lawrie. R. 1985. Development in meat science. Packaging Fresh Meat A. Taylor(Eds). Elsevier Applied Science publishers. P 89.
12. Lee. J. E., Jung, I. C., Kim. M. S. and Moon, Y. H. 1994. Postmortem changer in pH, VBN, total plate counts and K-Value of chicken meat. Korean J. Food Sci. Resour, 14:240.
13. 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 Vyskummeho Ustaru Zivocisnej Vyrohy Nitre(CSFR). 24:59.
14. SAS/STAT. 1988 User's guide, release 6.03 edition SAS institute Inc., Cray. NC. USA.
15. 沖谷明紘. 1996. 食肉のずいしすと熟成肉の科學. 朝食書店. P 59.
16. 이상진, 강보석, 김상호, 차영호, 최희철, 박용윤, 최길영, 이규호. 1996. 사료의 제한급이가 급사증후군 발생에 미치는 영향. 축산시험연구보고서. P 462.
17. 신기간, 박형일, 이성기, 김천제. 1998. 식육의 종류 및 부위에 따른 지방산 조성에 관한 연구. 한국축산식품학회. 18(3):261.
18. 송계원, 성삼경, 채영석, 이유방, 김현욱, 강통삼, 송인상, 이무하, 배석연, 한석현. 1984. 식육과 육제품의 과학. 선진문화사. P 341.
19. 여영수. 1994. 육계 신영양사료 개발. 사료연구개발 시험연구사업종합보고서. P 221.

(접수일자 : 2002. 1. 17 / 채택일자 : 2002. 5. 2)