

목탄과 목탄액의 첨가가 육계의 생산성 및 육질에 미치는 영향

류경선 · 이문준¹ · 송근섭¹ · 나종삼² · 김종승²

전북대학교 축산학과

Effect of Dietary Supplemental Charcoal or Charcoal Extract on Performance and Meat Quality of Broiler Chicks

K. S. Ryu, M. J. Lee¹, G. S. Song¹, C. S. Na² and J. S. Kim²

Department of Animal Science, Chonbuk National University,
Chonju, Korea 561-756

ABSTRACT

This experiment was conducted to investigate the effect of dietary supplemental charcoal(CH) or charcoal extract(CE) on performance and meat quality of broiler chicks for 5 weeks. Basal diets based on corn and soybean meal contained 21% crude protein for the first 3 weeks and 19% for the rest two weeks. Two levels of dietary CH(0, 0.5%) and CE(0, 0.2%) were fed in a factorial design. There were four replicates of 10 chicks each per treatment. An increased growth rate was observed in chicks fed the basal diet supplemented with CE alone. Chicks fed the diet containing both CH and CE tended to depress the growth rate. Dietary supplemental CH and CE improved the feed conversion efficiency compared to the control group, but was not significantly different between them. The abdominal fat(%) of chicks fed CH alone or both CH and CE tended to decrease without significant difference. The total lipid content of breast meat of chicks fed CE alone showed significant difference among treatments ($P < 0.05$). The CH or CE treatment exhibited significantly higher breast docosahexaenoic acid(DHA) levels than did the control group, but was not significantly different between supplemental groups. The results of this experiment indicated that dietary supplemental CH or CE may improve the performance and meat quality of broiler chicks.

(Key words : charcoal extract, weight gain, abdominal fat, DHA, broiler)

서론

숯은 우리나라에서 오래 전 부터 민간 요법에 이용

되어 왔다. 숯의 제조공정에서 생성되는 목탄과 그 액의 성분에는 물과 ethanol 및 glycerin이 함유되어 있으며, 비중은 3.20~3.29이다. 목탄액은 수피나 목편의 혼합물을 200~380℃에서 열분해로 건류한 다음,

이 논문은 전북대학교 생체안전연구소(1997)에 의하여 지원되었음.

¹ 이리농공전문대학 식품공업과(Dept. of Food Engineering, Iri National College of Agriculture and Technology, Iri, Korea 570-110)

² 이리농공전문대학 축산개발과(Dept. of Livestock Industry, Iri National College of Agriculture and Technology, Iri, Korea 570-110)

건류액을 약 3개월간 방치하여 장기간 숙성한 다음 상부의 맑은 액을 분취하여 생산되는데, 생산량은 전 원료의 약 5%이다. 이러한 건류를 통하여 얻어진 잔유물은 전 원료의 약 20%로서 연질탄소말(軟質炭素末)이라 하며, 이는 돼지의 생산성 개선을 위하여 이용될 수 있다고 하였다(松田, 1975).

목탄액은 국외에서 주로 인체의 생리에 영향을 미치는 인자로서 구명되어져 왔다(永田, 1983). 목탄액을 특수공정으로 정제하여 추출하면 초산, 프로피온산을 비롯한 유기산 280여종과, 칼슘, 마그네슘 등 미네랄 성분 12종 및 게르마늄, 알란토인 등 희귀원소 13종이 함유되어 있는 것으로 알려져 있어 외국에서는 의료, 식품, 사료, 환경개선 등에 적용이 가능하다고 하였다(松田, 1975; 田村, 1975; 福島, 1980; 永田, 1983). 福島(1980)은 목탄액이 젖소의 위액과 VFA에 미치는 영향을 구명하였으며, 또한 천연수액의 투여는 인체에서 bilirubin의 수치를 현저하게 감소시켰다고 하였다(永田, 1983). 국내에서는 옛날부터 질병을 치료하는 민간 요법으로 목탄액이 이용되어 왔지만, 이 물질에 대한 사료적 가치에 대한 연구는 거의 전무한 상태이다. 본 연구에서는 목탄과 그 액을 육계사료에 첨가하므로써 육계의 생산성과 육질에 미치는 영향을 구명하고자 시행하였다.

재료 및 방법

본 시험은 1997년 1월 27일부터 1997년 3월 3일까지 전북대학교 농과대학 동물사육장에서 5주동안 시행하였다. 기초사료는 옥수수·대두박 위주로 전기 3주는 조단백질 21%사료를, 후기 2주는 19% 수준의 조단백질을 급여하였다(Table 1). 본 연구에서는 1일령 Cobb × Cobb 육계 수컷 160수를 4개 처리구에 4만 복으로 공시하였다. 시험구는 대조구, 처리구 1, 2, 3으로 구분하여 각각의 처리구당 40마리씩 반복(pen)별로 체중을 측정된 후 처리구간의 체중이 비슷하게 배치하였다. 대조구는 목탄액과 목탄을 무첨가한 기초사료를 급여하였고, 처리구 2는 목탄액 0.2%, 처리구 3은 목탄 0.5%, 처리구 4는 목탄 0.5%와 목탄액 0.2%를 첨가·급여하였다. 목탄과 목탄액은 거성바이오에서 구입하였고, 사료의 조단백질 함량과 에너지

Table 1. Basal diet composition for the starter and finisher of broiler chicks

Ingredients	Starter	Finisher
Corn	46.31	61.33
Soybean meal	36.04	30.22
Wheat bran	10.00	3.00
Soybean oil	4.32	1.12
Dicalcium phosphate	1.16	1.62
Limestone	1.40	1.07
Fish meal		1.00
Common salt	0.40	0.40
DL-methionine	0.16	0.05
Vitamin premix ¹	0.10	0.10
Mineral premix ²	0.10	0.10
Total	100.00	100.00
Chemical composition		
ME(cal /g)	3,200	3,200
Crude protein(%)	21.00	19.00
Choline(%)	1.395	1.274
Methionine(%)	0.501	0.390
Met + cys(%)	0.831	0.699
Lysine(%)	1.179	1.084

¹ Vitamin premix provides the followings(mg) per kg of diet : vitamin A, 5,500IU; vitamin D₃, 1,100 ICU; vitamin E, 10 IU; riboflavin, 4.4; vitamin B₁₂, 12; nicotinic acid, 44; menadione, 1.1; biotin, 0.11; thiamine, 2.2; ethoxyquin, 125.

² Mineral premix provides the followings(mg) per kg of diet: Mn, 60; Zn, 50; Fe, 30; Cu, 5; I, 1.5; Se, 0.1.

수준은 우리나라의 관행적인 육계사료와 비슷하게 제조하였다. 전 시험기간에 조사항목은 아래와 같은 방법으로 조사하였다.

1. 체중, 사료효율 및 복강지방 측정

전 시험 기간에 체중은 매주 일정 시각에 측정하였고, 사료섭취량은 체중측정 직전에 반복별로 사료잔량을 측정하여 측정하였다. 사료효율은 총사료섭취량을 총증체량으로 나누어서 계산하였다. 복강지방은 시험 종료시 처리구당 10마리씩 희생시킨 후 선위 앞부분까지의 지방을 적출하여 측정하였고, 생시체중으로 나누어 각각의 비율을 구하였다.

2. 간의 무게, 계육의 지방 함량 및 DHA 측정

간의 무게는 시험 종료시 처리구별로 10마리씩 측정하였으며, 각각의 비율은 생시 체중으로 나누어 구하였다. 계육의 지방 및 docosahexaenoic acid(DHA) 함량은 시험종료시 처리구별로 8마리씩 희생시킨 후, 도체를 -20℃로 급속 냉동한 다음, 가슴육에서 측정하였다. 지방 측정은 Folch(1957)의 방법을 이용하였고, DHA함량은 Hulan (1989)의 방법에 의하여 분석하였다.

3. 통계 분석

본 시험에서는 SAS(1987)의 GLM을 이용하여 처리구간의 통계적인 차이를 분석하였다.

결과 및 고찰

본 시험에서 육계사료에 목탄과 목탄액의 첨가수준이 증체, 사료섭취량 및 사료효율에 미치는 영향은 Table 2에 수록되어 있다. 전 시험기간에 증체량은 처리구간에 통계적인 유의차는 없었으나, 0.2% 목탄액 단일처리구는 다른 처리구에 비하여 증체량이 증가하는 경향을 보였으며, 목탄과 목탄액 혼합급여구는 대조구와 목탄 단일급여구에 비하여 증체량이 감소되는 경향을 보였다. 본 연구에서는 목탄액이 단백질 대사에 관여하여 증체에 영향을 미쳤는지는 구명되지 않았

Table 2. Effects of dietary supplemental charcoal extract(CE) or charcoal(CH) on weight gain(g), feed conversion ratio (FCR) and abdominal fat(AF) to BW ratio of broiler chicks for 5 weeks

Treatments	Weight gain(g)	FCR (Feed /gain)	AF(%)
Control	1404.8	1.930	0.462
CE	1482.2	1.887	0.399
CH	1408.7	1.934	0.463
CE+CH	1385.9	1.901	0.385
Mean	1420.4	1.913	0.429
Pooled SE	13.8	0.017	0.014
Probability	0.074	0.715	0.086

지만 목탄액 급여는 단백질의 생합성량을 증가시키는 경향을 보였다는 고태송 등(1991)의 보고와 같은 기작으로 인하여 목탄액 단일급여구에서 증체량이 개선된 것으로 추론된다. 육계사료에 0.2% 목탄액과 0.5% 목탄을 혼합하여 첨가·급여는 성장을 억제하는 경향이었으므로, 그 수준이 육계성장에 필요한 수준보다 높았음을 시사하며, 사료내 최적의 목탄액 첨가 수준은 0.2% 이하로 사료되므로 추후에 연구가 필요하다고 하겠다. 사료효율은 처리구간에 유의적인 차이는 없었으나, 목탄액 단일 급여구가 다른 처리구에 비하여 개선되는 경향을 보였다.

Table 2와 3은 복강지방과 간의 체중에 대한 비율, 가슴육의 지방 및 DHA함량을 나타냈다. 복강지방은 0.2% 목탄액과 0.5% 목탄 혼합급여구와, 목탄액 단일 급여구는 각각 체중의 0.385와 0.399%로서 다른 처리구에 비하여 낮았으나 처리구간에 통계적인 차이는 없었다. 간의 체중에 대한 비율은 목탄과 목탄액 혼합 급여구에서 0.711%로 다른 처리구에 비하여 현저하게 높았으며(P<0.05), 목탄액 혹은 목탄 단일첨가구는 대조구에 비하여 낮은 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 0.2% 목탄액과 0.5% 목탄을 혼합하여 급여시 첨가수준이 육계의 성장에 부적절함을 시사한다. 가슴육에서 지방함량은 목탄액 단일급여구가 다른 처리구와 통계적인 유의차를 보였으나(P<0.05), 이러

Table 3. A comparison of liver to BW ratio(%), lipid and DHA content of breast meat of broiler chicks fed charcoal(CH) or charcoal extract(CE) at 5 weeks

Treatments	Liver	Lipid	DHA ¹
(%)		
Control	0.617 ^b	1.106 ^b	0.0119 ^b
CE	0.607 ^b	1.202 ^a	0.0152 ^a
CH	0.593 ^b	1.104 ^b	0.0147 ^a
CE + CH	0.711 ^a	1.046 ^b	0.0150 ^a
Mean	0.627	1.114	0.0142
Pooled SE	0.017	0.018	0.0004
Probability	0.021	0.012	0.0128

¹ Docosahexaenoic acid.

^{ab} Means with different supercript within same column are significantly different (P<0.05).

한 원인은 증체량의 차이에 기인한 것으로 사료된다. 가슴육에서 지방함량 평균은 1.114%로서 6주령에서 0.9%였다고 보고한 Hulan 등(1989)의 결과와는 다른 경향을 보였다. 이러한 차이는 이용된 사료의 영양소 수준과 원료사료의 차이에 기인하였을 것으로 추정된다. 최근에는 선호도가 높은 기능성 계육의 생산을 위하여 불포화 지방이 다량 함유된 원료사료인 어분이나, 아마종실 등을 육계용 사료에 첨가하여 급여하므로써 계육에서 DHA함량을 증가시킬 수 있었다는 연구가 진행되어 왔다(Phetteplace와 Watkins, 1989; Hulan, 1988, 1989, 1990; Asghar 등, 1990). 그러므로 이러한 연구의 일환으로 육계사료에 목탄 혹은 목탄액의 첨가·급여가 가슴육에서 DHA함량에 미치는 변화를 고찰하였다. 목탄 혹은 목탄액 단일 첨가·급여구와 이들의 혼합급여구에서 DHA함량은 대조구에 비하여 현저하게 높았다($P < 0.05$). 가슴육의 DHA함량의 차이는 목탄액이 체내에서 어떠한 대사작용을 통하여 이루어졌는지 혹은 단지 성장의 차이로 인하여 발생하였는지 구명할 수 없었다. 그러므로 육계용 사료에 목탄 및 목탄액의 적정 첨가수준 및 체내 대사작용에 대한 연구는 생산성과 관련하여 더욱 진행되어야 할 것으로 사료된다.

육계용 사료에 목탄액 첨가수준이 0.2% 이하였다면 본 연구의 결과보다는 증체 및 사료효율이 양호했을 것으로 사료된다. 그러므로 육계용 사료에 목탄 및 목탄액의 첨가수준은 다양한 실험을 통하여 적정수준의 첨가량을 구명하면 육계의 생산성 및 육질은 개선될 수 있을 것으로 기대된다.

적 요

육계의 성장과 육질에 미치는 영향을 구명하기 위하여 육계용 사료에 목탄액이나, 목탄을 5주동안 첨가·급여하였다. 기초사료는 옥수수 대두박 위주로 제조하였고, 전기에는 21%와 후기에는 19%수준의 조단백질이 함유되어 있다. 목탄은 0.5%수준으로, 목탄액은 0.2%수준으로 첨가·급여하였고, 처리구당 4반복으로 하였으며, 반복당 10수씩 배치하였다. 증체량은 목탄액 단일급여구가 다른 처리구에 비하여 증가하는 경향을 보였으며, 목탄과 목탄액 혼합급여구는 대조구에

비하여 성장을 저하시켰다. 사료효율은 목탄액 단일급여구나, 목탄액과 목탄 혼합급여구가 다른 처리구에 비하여 개선되는 경향을 보였으나, 처리구간의 통계적인 유의차는 없었다. 가슴육의 지방함량은 목탄액 단일처리구에서 다른 처리구에 비하여 현저하게 높았고($P < 0.05$), 가슴육에서 docosaehexaenoic acid (DHA) 함량은 목탄, 목탄액 단일급여구 혹은 혼합급여구가 대조구에 비하여 현저하게 높았으나($P < 0.05$), 첨가구 사이에는 통계적인 유의차가 없었다. 육계용 사료에 목탄이나 목탄액의 첨가는 증체, 사료효율의 향상과 계육의 DHA함량 증진 효과가 있다고 사료된다.

(색인: 목탄, 목탄액, 증체, 복부지방, DHA, 육계)

인용문헌

- Asghar A, Lin CF, Gray JI, Buckley DJ, BoorenAM, Flegal CJ 1990 Effects of dietary oils and α -tocopherol supplementation on membranal lipid oxidation in broiler meat. *J Food Sci* 55:46-50.
- Buyse J, Decuypere E, Huyghebaert G, Herremans M 1991 The effect of clenbuterol supplementation on growth performance and on plasma hormone and metabolite levels of broilers. *Poultry Sci* 70:993-1002.
- Dalrymple RH, Baker PK, Gingher PE, Ingle DL, Pensack JM, Ricks CA 1984 A repartitioning agent to improve performance and carcass composition of broilers. *Poultry Sci* 63:2376-2383.
- Flint DJ 1989 Alternatives to growth hormone for the manipulation of animal performance. In: Sejrnsen, K. M. Vesterguard and A. Neimann-Sorensen. Use of somatotropin in livestock production. Elsevier Applied Sci London. Page 51.
- Folch JM, Lee M, Sloan stanley GH, 1957 A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J*

- Biol Chem 226:497-509.
- Hullan HW, Ackman RG, Ratnayake WMN, Proudfoot FG 1988 Omega-3 fatty acid levels and performance of broiler chickens fed red fish meal or red fish oil. *Can J Anim Sci* 68:533.
- Hulan HW, Ackman RG, Ratnayake WMN, Proudfoot FG 1989 Omega-3 fatty acid levels and general performance of commercial broilers fed practical levels of redfish meal. *Poultry Sci* 68: 153-162.
- Hulan HW 1990 Incorporating omega-3 fatty acid into chicken product lipids. *Western Nutrition Conference Handbook* Page 121.
- Muramatusu T, Kakita M, Aoyagi A, Okumura J 1991 β -adrenergic agonists effects on liver and breast muscle protein synthesis in female chicks. *Poultry Sci* 70:1630-1632.
- Muir LA, Wien S, Duquette PF, Olson G 1985 Effect of the β -adrenergic agonist L-640,033 on lipid metabolism, growth and carcass characteristics of female broiler chickens. *J Anim Sci*. 61:263.
- Phetteplace HW, Watkins BA 1989 Effects of various n-3 lipid sources on fatty acid composition in chicken tissue. *J Food Comp & Analysis* 2:104.
- SAS 1987 SAS user guide: Statistics. SAS Inst Inc Cary NC.
- Warriss PD, Kestin SC 1988 Beta-agonist improve the carcass but may reduce meat quality in sheep. *Animal Prod*. 46:502-507.
- 고태송, 최윤석, 김동희 1991 백색산란계의 단백질 및 에너지 대사에 미치는 성형목탄가루, 목초액 및 양조식초의 첨가사료의 영향. *한국가금학회지* 18:85-95.
- 福島義信 1980 젖소의 위에서 발생하는 VFA와 네카릿치의 투여효과. *일본축산연구* 34:773-776.
- 松田義夫 1975 약물의 해독작용에 관한 연구. *The Clinical Report*. 9(13).
- 田村豊幸 1975 약물의 해독작용에 관한 연구(제8보) -Holyessig를 포함하는 나무껍질 성분 에 대한 연구. *The Clinical Report* 9:3346-3304.
- 永田耕一 1983 肝實質性黃疸における天然樹液の臨床的檢討. *The Clinical Report* 17 (11): 231-342.