

## 두충잎의 첨가가 육계의 성장 및 육질에 미치는 영향

박성진 · 김만배<sup>1</sup>

진주산업대학교 축산학과

### Effects of Dietary Supplementation of *Eucommia ulmoides* Oliver Leaves on Performance and Meat Quality in Broiler Chicks

S. J. Park and M. B. Kim

Department of Animal Science, Chinju National University, Chinju 660-758, Korea

#### ABSTRACT

The present study was conducted to investigate the effects of dietary *Eucommia ulmoides* Oliver leaves(EUOL) on the growth performance and meat quality of broiler chicks. The dietary treatments consisted of the control diet(corn-soybean meal basal), and EUOL 2, 4, and 6% diets. The latter three diets were prepared by adding 2, 4, and 6% EUOL to the control diet. Ninety-six Arbor Acre male broiler chicks were randomly allotted to 16 pens; four pens per treatment and 6 birds per pen. The growth performance and carcass weight of broiler chicks fed EUOL diets were not significantly different( $P>0.05$ ) from the control birds. Also, the muscle color degrees( $L^*a^*b^*$ ) in broiler chicks were similar to each other. The blood concentrations of protein, sugar and glutamic-pyruvic transaminase(GPT) were not different( $P>0.05$ ) between control and treatment groups. The blood total cholesterol content was significantly( $P<0.05$ ) decreased by the addition of EUOL. However, the addition of EUOL did not change the muscle components significantly. The bone hardness of broiler chicks fed EUOL was significantly( $P<0.05$ ) higher than that of control chicks.

(Key words: *Eucommia ulmoides* Oliver, carcass quality, cholesterol, GOT, GPT, broiler chicks)

#### 서론

두충나무(*Eucommia ulmoides* Oliver)는 중국 하북지방 원산의 두충과(*Eucommiaceae*)에 속하는 낙엽 교목으로 1속 1종에 속한다. 두충잎에는 배당체, alkaloid, pectin, 지질, 수지, 유기산, 당류, vitamin C 등이 함유되어 있으며, 혈압 강하작용을 하는 lignan계 phenolic 화합물인 pinoresinol diglucoside의 약효 성분도 포함되어 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 한

방에서는 껍질(cortex)은 보정, 이노, 강근골 등의 작용이 인정되어 강장제로 사용하고 있고, 小枝(ramulus)와 葉(folium)도 처방에 따라 소량 사용하고 있으나 최근 葉은 건강 보조식품인 茶로 가공하여 널리 보급되고 있다.

지금까지 보고된 약리작용으로는 두충의 ethanol 추출물 수용액을 토끼에 주사하여 혈압 강하를 Chen(1957)이 확인한 바 있다. 홍남두 등(1988)은 수침액의 摘出腸管 및 血管平滑筋에 대한 작용, 혈압 및 호흡에 대한 작용, 이노작용, 이당작용, 항피로작용 진통

이 논문은 1996년도 진주산업대학교 부설 농업기술연구소 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

<sup>1</sup> 함양약초시험장(Hamyang Medicinal Crop Experiment Station, Hamyang, Korea)

및 소염작용 등 생리적 활성을 조사·보고한 바 있다.

육계는 가축 중에서 사료효율이 비교적 높고 성장속도가 빠르다. 또한 닭고기는 다른 가축의 고기보다 살고기 중에 지방 함량이 적고 불포화 지방산 함량이 높아 건강 식품으로서의 가치를 인정받고 있다(Tensen, 1980). 최근 가축의 고급육 생산을 위해 사료첨가제 중에서 다양한 약용작물 자원을 이용하는 시험을 통해 좋은 효과를 보고하고 있다. 박상일과 조성구(1995)는 당귀와 시호경엽을 첨가하였을 때 증체량은 높았고 혈청 GOT(glutamic oxaloacetic transaminase) 및 총 cholesterol이 최저 수준이었으며, 당귀 근부를 첨가하였을 때도 같은 경향이었다고 하였다. Tanimoto 등(1993)은 두충잎을 뱀장어에 급여하였을 때 육질이 자연산에 가깝고 악성 cholesterol(LDL)이 20% 이상 낮아졌으며, 부작용이나 약물 잔류가 없다고 하였다. 최근 우리나라에서는 점차 동맥경화증 및 뇌졸중 등을 비롯한 만성적인 순환기계의 질환으로 사망률이 증가 추세에 있어 사회 의학적으로 문제가 되고 있으며, 이러한 질병의 원인에 영향을 주는 인자는 매우 다양하며 그중 혈청 cholesterol과 중성지방의 영향에 대해 연구가 많이 수행되었다(박양자 등, 1988).

두충나무는 1994년 우리나라 약용작물 재배면적의 10.7%인 1,637 ha로써 전년대비 100% 증가 추세에 있으며, 그러므로 본 연구는 두충잎을 육계사료에 첨가하여 육계의 생산성 개선과 근육의 색도, 혈액의 조성, 경골의 강도, 근육내 지방(산)의 조성을 구명하기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험장소 및 기간

사양실험은 1996년 3월 4일부터 6주간 실시하였으며, 도체율과 분석실험은 사양시험이 끝난 직후 실시하였다.

### 2. 공시동물 및 사양관리

부화 후 2일째의 Arbor Acre 숫컷 96수를 공시하였다. 시험사료와 물은 전 기간 동안에 자유로이 먹을 수 있도록 하였으며, 시험추는 철제 케이지에서 사육

하였다. 육추실의 온도는 초기  $34 \pm 1^\circ\text{C}$  에서 1주경과마다  $3^\circ\text{C}$  씩 감온하여 약  $22^\circ\text{C}$ 에서 시험 종료시까지 유지하였다.

### 3. 시험설계

시험구는 육계 기초사료에 두충잎을 각각 2, 4, 6% 씩 첨가하여 급여하였으며, 처리당 4반복으로 하고 반복당 6수씩 임의 배치하였다.

### 4. 시험사료

시험사료는 NRC 사양표준에 준하여 배합한 육계 전기사료(Table 1)에 두충잎을 수준별로 첨가하였다.

## 5. 조사항목 및 방법

### 1) 도체율

Table 1. Composition of basal diet

Ingredients	(%)
Yellow corn	61.00
Soybean meal	19.00
Fish meal	7.00
Wheat bran	8.00
Animal fat	3.30
Dicalcium phosphate	1.00
Salt	0.20
Vit. -min. premix <sup>1</sup>	0.50
Total	100.00

Chemical composition;

ME(kcal/kg)	3,100
Crude protein(%)	19.30
Methionine	0.55
Methionine + cystine	0.91
Lysine	1.12

<sup>1</sup> Provides followings per kg of diet : vitamin A, 1,000,000 IU; vitamin D<sub>2</sub>, 300,000 IU; vitamin E, 440 IU; vitamin K<sub>3</sub>, 4,000mg; vitamin B<sub>1</sub>, 400mg; vitamin B<sub>2</sub>, 880mg; vitamin B<sub>6</sub>, 1,000mg; vitamin B<sub>12</sub>, 2.2mg; nicotinic acid 8,800mg; panthothenate 1,100mg; manganese, 20,480mg, zinc, 16,000mg; iron 8,000mg; copper, 1,280mg; cobalt 80mg, iodine 320mg.

도체중은 시험이 끝난 직후 도살하여 깃털, 내장, 혈액 및 머리와 다리부분을 제외한 부분을 측정하였으며, 생체중은 도살 직전 측정하였다.

## 2) 혈액 및 근육성분

혈액분석은 2 mL의 혈청을 분리하여 총단백질, 총 콜레스테롤, 혈당, GOT 및 GPT(glutamic pyruvic transaminase)를 측정하였다.

## 3) 뼈의 경도

뼈의 경도 측정은 stable microsystem texture analyser를 이용하여 3 point bend ring법으로 70 mm 간격의 2 point 사이 중심에 1.0 m/s 속도로 절단될 때의 power를 kg으로 표시하였다.

## 6. 통계 분석

시험결과와 통계분석은 t-test와 ANOVA를 실시하고, 유의성 검정은 Duncan's multiple range test (1955)로 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 증체량, 사료 섭취량, 사료효율 및 도체율

두중있을 각 처리구별로 2, 4 및 6%씩 첨가하여 급여하였을 때, 증체량, 사료 섭취량, 사료 효율 및 도체율에 대한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 증체량은 2, 4 및 6% 첨가 급여구가 각각 1,945, 1,886 및 1,825 g으로서 대조구의 1,754 g보다는 다소 높게 나타났다. 사료 섭취량은 각각 3,356 g(대조구), 3,501 g(2%), 3,446 g(4%) 및 3,273 g(6%)으로서 2% 첨가급여구가 사료의 기호성이 다소 향상된 것

로 생각된다. 사료효율(증체량/사료 섭취량)은 대조구, 2, 4, 및 6%시험구가 각각 0.65, 0.70, 0.66 및 0.68로서 이들간에 유의적인 차이가 없었으며, 도체율에 있어서도 대조구, 2, 4, 및 6% 처리구가 각각 73.6, 73.8, 68.4 및 73.3%로서, 이들간에 유의적인 차이가 없었다( $P>0.05$ ).

본 실험결과 두중있을 첨가·급여해도 육계의 사료 기호성에는 유의적인 영향을 미치지 않은 것으로 생각되며, 증체량에서도 육계 증체에 직접적인 영향을 미치지 않은 것을 볼 수 있었다. 이상섭 등(1975)은 두중이 혈압 강하작용이 있다고 하였으며, 두중은 재배 지역의 기후와 풍토 등에 따라 약효가 다소 차이가 난다고 하였다. 박상일과 조성구(1995)는 육계에 한약 재료인 당귀와 시호를 급여하였을 때 생체중과 도체중이 유의하게 증가하였다고 보고하였으나, 조성구(1995)는 당귀 근부를 0.2~1.0% 첨가 급여하였을 때 차이가 없다고 하였다.

### 2. 근육의 기계적 색도

8주령 육계의 대퇴근육의 육색을  $L^* = 40.4$ ,  $a^* = 3.08$ ,  $b^* = 6.29$ (三枝 등, 1988)로 조사하였으며, 두중있을 각 처리구별로 2, 4 및 6%씩 첨가 급여한 경우의 기계적인 육색은 Table 3에서 보는 바와 같다.

육색은 2, 4 및 6% 첨가 급여구에서 명도( $L^*$ )는 각각 47.7, 47.2 및 47.06으로써 처리구 간에 유의적인 차이가 없었다. 적색방향( $a^*$ )과 황색방향( $b^*$ ) 역시 유의적인 차이가 없었다.

### 3. 혈액 성분조성

혈액 중의 총단백질, 총cholesterol, 혈당, GOT 및

**Table 2.** Effect of dietary *E. ulmoides* leaves on the performance of broiler chicks for 6 weeks<sup>1</sup>

Treatments	BW gain(g)	Feed intake(g)	Gain /feed	Carcass rate(%)
Control	1,754	3,356	0.65±0.17	73.65±3.64
2%	1,945	3,501	0.70±0.18	73.8±2.60
4%	1,886	3,446	0.66±0.13	68.4±4.40
6%	1,825	3,273	0.68±0.15	73.3±2.20

<sup>1</sup> No significant difference was feed in all 4 items measured.

**Table 3.** Effect of *E. ulmoides* leaves(EUL) on mechanical muscle color degree in broiler chicks(L\*a\*b\*methods)

Level of EUL	L*	a*	b*
Control(0%)	48.3±2.5	4.5±1.0	6.8±3.6
2%	47.7±2.1	3.6±1.1	6.4±2.2
4%	47.2±3.2	4.5±1.1	8.2±1.7
6%	47.0±2.6	4.3±1.6	7.4±2.8

GPT 성분의 함량을 조사한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 혈청 총단백질 함량은 두충잎 첨가 수준이 높아지면 낮아지는 경향이였으며, 박상일과 조성구(1995)의 3.6 g/dL과 조성구(1995)의 3.7 g/dL 보다 낮았다. 혈청 총cholesterol 함량은 시험구간에는 일정한 경향이 없이 110~122 mg/dL 범위였으나, 2%, 첨가구에서 110 mg/dL로 처리구 중에서는 가장 낮은 수준으로서 대조구의 134 mg/dL보다 유의하게( $P<0.05$ )로 낮았다. 박상일과 조성구(1995)의 당귀와 시호경엽을 2.0% 첨가하였을 때의 139.2 mg/dL보다 낮으며, 이규범(1991)에 의한 정상범위 150~200 mg/dL 보다도 낮았다.

혈당 함량은 두충잎 첨가 수준에 따라 낮아지는 경

향이였으나 시험구간에 유의적인 차이가 없었다. 홍남두 등(1987)은 alloxen에 의해 유발된 흰쥐 당뇨병 병태 모델에 대해 혈당 상승억제 효과를 나타내었다.

두충은 간기능 강화 작용이 있는 약제로 쓰이지는 않으나 혈청 GOT 농도는 대조구와 시험구간의 경시적인 차이는 있었으나, 6% 처리구에서 157 unit로써 유의하게( $P<0.05$ )로 낮았다. 반면 GPT농도는 처리구간에 유의적인 차이가 없었다.

#### 4. 대퇴근 조지방 함량 및 다리뼈의 강도

두충잎을 각 시험구별로 첨가 급여하였을 때 대퇴근의 조지방 함량은 Table 5에서 보는 바와 같이 수분과 조지방 함량은 첨가수준에 따른 유의적인 차이는 없었다. 三枝 등(1988)은 육계의 8주령 대퇴근의 수분과 조지방은 각각 75.0, 2.86%라고 보고하여 본 시험결과보다는 다소 높은 수치를 보고하고 있다. 다리뼈의 강도는 대조구보다는 모든 시험구에서 유의적( $P<0.05$ )으로 높게 나타났다.

#### 5. 근육내 지방산 조성

근육내 지방산 조성은 Table 6에서 보는 바와 같다. 동맥경화나 고혈압 등의 원인으로 지질의 질이 상당히

**Table 4.** Effect of dietary *E. ulmoides* leaves(EUL) on the contents of protein, cholesterol, sugar, GOT and GPT in the serum of broiler chicks

Level of EUL	Total protein(g/dL)	Total cholesterol(mg/dL) <sup>1</sup>	Blood sugar(mg/dL)	Serum GOT(U) <sup>1</sup>	Serum GPT(U)
Control(0%)	3.05±0.2	134±15.7 <sup>b</sup>	226±16.2	199±21.7 <sup>a</sup>	1.3±1.0
2%	2.98±0.2	110±10.2 <sup>b</sup>	206±21.7	166±10.7 <sup>ab</sup>	0
4%	2.83±0.2	122±5.6 <sup>a</sup>	213±20.4	175±8.3 <sup>ab</sup>	1.2±2.6
6%	2.65±0.4	113±12.6 <sup>a</sup>	196±20.0	157±24.3 <sup>b</sup>	1.0±2.2

<sup>1</sup> Means within a column without the same superscripts are significantly different( $P<0.05$ ).

**Table 5.** Effect of dietary *E. ulmoides* leaves(EUL) on moisture and crude fat, contents of thigh muscle, and bone intensity in broiler chicks

Level of EUL	Moisture(%)	Crude fat(%)	Bone hardness(kg)
Control(0%)	71.8±1.3	2.16(20.69)	17.8±0.3 <sup>a</sup>
2%	73.2±0.7	2.17(18.23)	21.5±0.7 <sup>b</sup>
4%	73.5±1.2	2.32(17.23)	20.4±1.7 <sup>b</sup>
6%	72.3±0.4	2.23(19.60)	22.8±2.4 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>  $P<0.05$ .

**Table 6.** Effect of dietary *E. ulmoides* leaves(EUL) on fatty acid contents in the thigh muscle of broiler chicks

Level of EUL	Myristic acid	Palmitic acid	Palmitoleic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	Linolenic acid	Saturated fatty acid	Unsaturated fatty acid
..... % .....									
Control	0.68	22.54	7.19	5.43	42.43	20.83	0.90	28.65	71.35
2%	0.89	25.04	7.68	5.76	39.32	20.34	0.98	31.67	68.31
4%	1.05	25.34	7.41	6.17	41.04	20.83	—	32.56	67.44
6%	0.48	25.67	6.83	8.10	39.93	20.84	—	34.25	65.75
Feed	1.52	14.83	1.66	3.49	27.96	50.54	—	19.84	80.16
EUL	2.24	30.98	—	4.83	5.64	4.13	52.18	38.05	61.95

문제되고 있는데 이러한 지질의 물리·화학적 성질을 결정지어 주는 중요한 성분은 지방산으로서 급여사료에서 나타난 지방산은 myristic acid 등 6종이고 linolenic acid 오메가 3지방산은 함유되지 않았고 첨가 급여한 두충잎에서는 palmitic acid는 함유되지 않았고 linolenic acid가 52.18%나 높게 함유되었다.

그러나 대조구와 시험구의 처리간의 경향치는 나타나지 않았으며, 김창한과 김연희(1982)가 보고한 myristic acid 1.0%, palmitic acid 24.4%, palmitoleic acid 8.9%, stearic acid 4.5%, oleic acid 34.9%, linoleic acid 20.7%, linolenic acid 1.2% 수준과 유사한 수준이었다.

## 적 요

본 시험은 두충잎을 육계의 사료에 첨가·급여하여 육계의 증체율, 사료효율 및 도체율 등의 생산성과 근육의 색도, 혈액 조성, 다리의 뼈의 강도, 근육내 지방과 지방산 조성 등에 미치는 영향을 조사하여 고급육 생산의 기초자료와 사료 첨가제 및 농가소득원 개발을 위해 본 시험을 시행하였다. 공식동물은 Abor Acre 병아리 96수를 대조구(두충잎 0%), 두충잎 2, 4 및 6% 첨가급여한 4개의 처리구로 나누어 6주간 사양시험을 실시하였다. 분석시험은 사양시험이 끝난 직후 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 두충잎을 육계사료에 2, 4 및 6% 수준으로 첨가·급여시 증체량, 사료 섭취량, 사료효율, 도체율 및 육색의 명도는 대조구에 비해 유의적인 차이가 없었다.

2. 혈청 총단백질과 혈당함량은 첨가수준에 따른 유의적인 차이가 없었으며, 혈청 총cholesterol 함량은 2%, 첨가구가 대조구보다 유의적( $P < 0.05$ )으로 낮았다. 혈청 GOT농도는 6% 처리구가 대조구보다 유의적( $P < 0.05$ )으로 낮았다. 반면 GPT농도는 처리구간에 유의적인 차이가 없었다.

3. 두충잎을 첨가하여 급여한 처리구에서 총 지방산 함량은 대조구에 비하여 2%처리구에서 가장 낮은 수준이었으며, 다리뼈의 강도는 대조구에 비하여 6%처리구가 가장 높게 나타났으나 이들 처리구간에 통계적인 유의차는 없었다.

(색인: 두충잎, 육계, 생산성, 육질, 콜레스테롤)

## 인용문헌

- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1-42.
- Tanimoto IT 1993 Improvement in raw meat texture of cultured eel by feeding of tochu leaf powder. Biosci Niochem 57: 205-208.
- Tensen JH 1980 Meat in international dietary patterns. Natioanl Livestock and Meat Board. Page 35.
- 김창한, 김연희 1982 각종 육류의 지질 및 지방산 조성에 관한 연구. 한국축산학회지 24:452-456.
- 박상일, 조성구 1995 당귀와 시호의 가축 사료첨가제 이용연구. 농업산학협동논문집 37:15-31.

박양자, 이영선, 영목평광 1988 울무쌀이 쥐의 혈장 콜레스테롤 및 지질대사에 미치는 영향. 한국영양학회지 21:88-98.

삼지홍육, 평야직산 1988 동경시 브로일러의 육질조사. 동경축시연보 22:21.

이규범 1991 임상병리핸드북. 117-121 쪽, 고문사.

이상섭, 유병와, 김병주, 김락두 1975 한국산 생약의 혈압강하성분에 관한 연구(I) 학술원 논문집 14:275-291.

조성구 1995 당귀근부 첨가사료가 육계의 생산성과 장기발육 및 혈액성상에 미치는 영향. 한국가금학회지 22:145-153.

홍남두, 노영수, 원두희, 감남재, 조보선 1987 생약학회지 두충나무의 항 당노활성에 관한 연구. 생약학회지 18:112-117.

홍남두, 노영수, 원두희, 감남재, 조보선 1988 두충나무의 일반 약리활성 연구. 생약학회지 19:102-110.