

## 겨우살이의 급여가 육계의 생산성 및 혈액 특성에 미치는 영향

김지혁<sup>1</sup> · 김동욱<sup>1</sup> · 강근호<sup>1</sup> · 장병귀<sup>1</sup> · 유동조<sup>1</sup> · 나재천<sup>1</sup> · 김상호<sup>1</sup> ·  
이덕수<sup>1</sup> · 서옥석<sup>1</sup> · 최강덕<sup>2</sup> · 김성권<sup>3,†</sup> · 이규호<sup>4</sup>

<sup>1</sup>축산과학원 가금과, <sup>2</sup>한경대학교 응용생명과학부, <sup>3</sup>(주)미래자원ML 신소재개발연구소, <sup>4</sup>강원대학교 동물생명과학대학

### Effects of Dietary Korean Mistletoe on Performance and Blood Characteristics in Broilers

J. H. Kim<sup>1</sup>, D. W. Kim<sup>1</sup>, K. H. Kang<sup>1</sup>, B. G. Jang<sup>1</sup>, D. J. Yu<sup>1</sup>, J. C. Na<sup>1</sup>, S. H. Kim<sup>1</sup>,  
D. S. Lee<sup>1</sup>, O. S. Suh<sup>1</sup>, K. D. Choi<sup>2</sup>, S. K. Kim<sup>3,†</sup> and K. H. Lee<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Poultry Science Division, National Institute of Animal Science, Korea, <sup>2</sup>Hankyoung National University, Korea  
<sup>3</sup>R&D Center, Milae Resources ML Co., Ltd., Korea, <sup>4</sup>Kangwon National University, Korea

**ABSTRACT** The objectives of this study were to examine the effects of Korean mistletoe (KM) on performance and blood characteristics in broiler chickens. A total of four hundred eighty, 1-d-old male broiler chicks (Ross) were divided into 4 groups with 4 replicates of 30 birds each. The treatments were NC (antibiotics-free diet), PC (NC diet added antibiotics), 0.5% KM (NC diet added 0.5% of KM) and 1.0% KM (NC diet added 1.0% of KM), and the birds were raised for 49 days. There were no significant differences in feed intake and body weight gain among treatments. On d 49, the relative length of jejunum in 1.0% KM tended to be increased or significantly ( $P<0.05$ ) increased compare to those of other groups. On d 35, the colony forming unit of *Salmonella* spp. of ceca significantly ( $P<0.05$ ) decreased by feeding KM. The counts of lymphocyte of KM significantly ( $P<0.05$ ) increased compare to those of the PC.

(Key words : mistletoe, medicinal plant, broiler, performance, blood characteristics)

## 서 론

항생제의 남용으로 가축에서 내성 증대하며, 특정 질병에 대한 항병성 저하 및 축산물 내 잔류 등의 문제는 공중보건에서도 대처가 필요하다(Hinton, 1988). 우리나라의 높은 항생제 사용량과 축산물내 잔류에 대한 논란은 최근 수년간 계속되어왔다. 국내에서도 축산물 소비자들의 안전성에 대한 관심에 부응하고, 우리 축산물의 경쟁력 제고를 위하여 국가적으로 「항생제 등 항균 물질 사용 절감 방안」을 추진하는 중이다. 유럽연합(EU)의 경우, 가축 사료 내 성장 촉진용 항생제의 사용을 금지하였으나 그 결과 생산성이 감소하고 질병이 증가하여 이에 대한 대응책 마련에 고심하고 있다(Casewell, 2003). 생산성 저하를 극복하기 위한 최근 연구 동향은 동물 복지 및 위생적인 사육을 위한 새로운 관리 체계의 개발, 사양 프로그램을 비롯한 사료 배합비의 변경, 성

장 촉진용 항생제를 대용할 수 있는 대체 물질의 개발 등으로 연구 개발이 진행되는 추세이다.

항생제 대체 물질에는 여러 종류가 개발되고 있는데, 그 중 생리 활성 효과가 우수한 약용 식물에 대한 관심과 연구가 증가하고 있다(Wang et al., 1998; Chen et al., 2003). 겨우살이는 겨우살이과(Loranthaceae)에 속하는 다년생 반기생성 식물(hemiparasite)로 세계 전역에 걸쳐 약 30속 1,500여종이 분포하고 있으며, 국내에서는 동백나무, 참나무, 뽕나무 겨우살이 등 3속 6종이 보고되어 있다(이창복, 1985). 겨우살이에는 Amyrin, Inositol, Viscotoxin, Viscine, Flavonoids 등의 성분이 함유된 것으로 알려져 있으며, 콜레스테롤 저하 및 혈압 강하 작용, 이뇨작용, 항균, 항바이러스, 항암 및 면역 활성 효과가 있는 것으로 보고되고 있고(박진수, 1994), 오래 전부터 동서양에서 고혈압 등의 치료제로 사용되었으며, 최근에는 항암제로서도 개발, 상품화 되어져 있다(Becker, 1986).

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed : skkim@milaeml.com

천연 약용 식물의 생리 활성 성분 및 효능에 관한 연구는 많이 수행되고 있으나 대부분 *in vitro* 및 실험 동물을 대상으로 한 연구로서 가축에 직접 적용한 연구 사례는 많지 않다. 강호조 등(2003)은 어성초, 황금, 구기자 등을 혼합한 한방 사료 첨가제가 육계에서 살모넬라의 장관 정착 억제 효과가 있음을 보고하였고, 홍성진 등(2001)은 육계사료 내 생약제제(Miracle20<sup>®</sup>) 첨가 시 장내 미생물 균총에서 유해 세균이 억제되고 혈청 IgG가 높아졌다고 보고하는 등 몇몇 연구에서 약용식물을 닭에게 급여한 시험 결과를 발표한 바 있다. 따라서 본 연구는 사료 첨가용 항생 물질을 대체할 천연 생리 활성 물질 개발을 목표로 면역 활성이 강한 것으로 알려진 겨우살이를 육계에 급여하였을 때 생산성 및 혈액 특성에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험 재료

공시 재료로 사용한 겨우살이는 한국산 참나무에서 자란 것으로 잎과 줄기를 모두 포함한 건조된 형태로 한약재상에 구입하여 3 mm 이하로 분쇄한 후 사용하였다. 한국산 겨우살이의 일반 성분 분석 결과, 수분 7.7%, 조단백질 14.9%, 조지방 7.2%, 조섬유 25% 및 회분은 5.6%였다.

### 2. 시험 설계 및 시험 사료

1일령 육계 Ross 수평아리를 4처리 4반복, 반복당 30수씩 총 480수를 공시하여 49일간 사양 시험을 실시하였다. 시험 설계는 항생제 무첨가 대조구(C-), 항생제 첨가 대조구(C+), 무항생제 사료에 겨우살이 원물 0.5% 첨가구(T1) 및 1.0%(T2) 첨가구로 배치하였다(Table 1). 시험 사료의 에너지와 영양소 수준은 NRC(1994) 요구량을 충족시켜 주었으며 육계 전기(3,100 kcal/kg MEn, CP 20.0%) 및 육계 후기(3,140 kcal/kg

**Table 1.** The experimental design

Antibiotics		Treatment
C(-)	×	-
C(+)	○	Basal diet + antibiotic <sup>1</sup> 0.05% + anti-cocci-dial agent 0.03%
T1	×	Basal diet added 0.5% Korean mistletoe powder
T2	×	Basal diet added 1.0% Korean mistletoe powder

<sup>1</sup> CTC, chlortetracycline.

MEn, CP 18.5%) 사료로 나누어 공급하였다. 시험 사료의 배합 및 조성은 Table 2에 나타내었다.

**Table 2.** The composition of basal diet

	Phase I	Phase II
	----- % -----	
Corn	44.71	49.05
Wheat	20.00	20.00
Soybean meal	25.60	21.50
Corn gluten meal	3.00	3.00
Tallow	3.30	3.10
Dicalcium phosphate	0.50	0.40
Limestone	2.00	2.00
Salt	0.25	0.25
Lysine-HCl	0.11	0.18
DL-Methionine	0.18	0.17
Mineral mix <sup>1</sup>	0.10	0.10
Vitamin mix <sup>2</sup>	0.10	0.10
Choline-Cl	0.10	0.10
Crinacox	0.05	0.05
Total	100.0	100.0
Calculated analysis		
Crude protein (%)	20.00	18.50
Crude fat (%)	4.68	4.45
Crude fiber (%)	2.75	2.62
Ash (%)	5.18	4.89
Phytase (%)	0.63	0.60
Available P (%)	0.40	0.38
MEn (kcal/kg)	3100.00	3140.00

<sup>1</sup> Mineral mixture provided following nutrients per kg of diet : Mn, 85.71 mg; Zn, 64.29 mg; I, 0.57 mg; Se, 0.20 mg; Cu, 100.00 mg; Fe, 57.14 mg; Co, 0.17 mg.

<sup>2</sup> Vitamin mixture provided following nutrients per kg of diet : vitamin A, 20,000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 4,000 IU; vitamin E, 15.81 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 1.14 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.01 mg; niacin, 28.57 mg; thiamin, 1.43 mg; folic acid, 0.50 mg; pyridoxin, 1.43 mg; riboflavin, 7.86 mg; pantothenic acid, 14.29 mg; choline, 1.43 mg.

### 3. 조사 항목 및 조사 방법

#### 1) 일당 사료 섭취량, 일당 증체량 및 사료 요구율

사료 섭취량은 매주 급여량과 잔량을 측정하여 계산하였고, 증체량은 매주 동일한 시간에 체중을 측정하여 계산하였으며, 얻어진 사료 섭취량과 증체량으로부터 사료 요구율을 산출하였다.

#### 2) 도체율 및 조직 중량

생체중의 평균 범위에 해당하는 개체를 처리구별로 12수씩 도살한 후 도체율을 구하고, 간, 비장, 복강지방, 췌장 및 F낭을 채취하여 중량을 측정하였으며, 채취한 조직들은 생체중 100 g당 상대적 중량으로 환산 표기하였다.

#### 3) 소장 무게와 길이

소장의 변화를 관찰하기 위해 소장을 십이지장, 공장 및 회장으로 구분하여 장 내용물을 완전히 제거한 후 중량 및 길이를 측정하여 생체중 100 g 당 상대적 중량 및 길이로 환산 표기하였다.

#### 4) 맹장 내 미생물 균총

맹장 내 미생물 균총의 변화를 조사하기 위해서 맹장 내용물을 채취한 후 총 균, 살모넬라, 대장균 수를 측정하였다. 맹장 양쪽의 내용물을 혼합하여 사용하였으며, 채취된 맹장 내용물은 생리식염수로  $10^{-9}$ 까지 계단희석을 하였다. 단계적으로 희석된 내용물을 Plate count agar, SS agar 및 MacConkey agar 평판 배지에 각각 접종하였다. 호기적 조건에서 배양한 후 균수를 측정하여 맹장 내용물 1 g 당 CFU(colony forming unit)로 계산한 후  $\log_{10}$ 으로 환산 표기하였다.

#### 5) 혈액 생화학 조성

혈액 생화학 조성은 자동 혈액분석기(COBAS MIRA plus, ROCHE diagnostics)를 이용하여 분석하였으며, 혈청 내 콜레스테롤, 중성지방, BUN(blood urea nitrogen), GOT(glutamic-oxaloacetic transaminase) 및 GPT(glutamic-pyruvic transaminase), HDL-C(high density lipoprotein-cholesterol) 및 LDL-C(low density lipoprotein-cholesterol)를 측정하였다.

#### 6) 백혈구 및 적혈구 조성

백혈구 및 적혈구의 조성은 닭의 익하정맥에서 채혈하여 EDTA가 처리된 5 mL 튜브에 채집한 후 자동 혈구 분석기(HEMAVET<sup>®</sup> HV950FS, Drew Scientific, Inc.)를 이용하여 구

성 성분들의 수치를 측정하였다.

### 4. 통계 처리

실험에서 얻어진 모든 자료들의 통계 분석은 Statistical Analysis System(SAS release ver 8.02, 2002)의 General Linear Model(GLM) procedure를 이용하여 분산 분석을 실시하였고, 처리구간에 유의성은 Duncan's multiple range-test(Duncan, 1955)를 이용하여 5% 수준에서 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 생산성에 미치는 영향

겨우살이를 급여하였을 때 5주와 7주의 종료 체중, 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율은 Table 3에 나타내었다. 5주차에서는 종료 체중, 증체량 및 사료 섭취량에 있어서 처리구간 유의차는 없었다. 그러나 사료 요구율에 있어서 겨우살이 0.5% 처리구가 가장 낮았다( $P<0.05$ ). 7주차에서는 종료시 체중, 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율은 모든 처리구간에 유의차가 인정되지 않았다.

Table 3. Effects of Korean mistletoe on growth performance in broiler chicks

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM
Initial BW (g/bird)	46.2	46.6	46.3	46.1	0.13
5wk					
BW (g/bird)	1,635	1,674	1,698	1,669	14.38
BW gain (g/bird)	1,589	1,627	1,652	1,623	14.30
Feed intake (g/bird)	3,066	3,026	2,973	3,149	20.86
FCR (feed/gain)	1.93 <sup>a</sup>	1.86 <sup>ab</sup>	1.80 <sup>b</sup>	1.94 <sup>a</sup>	0.02
7wk					
BW (g/bird)	2,583	2,647	2,668	2,599	22.70
BW gain (g/bird)	2,537	2,600	2,622	2,553	22.65
Feed intake (g/bird)	4,987	4,931	4,999	5,007	36.02
FCR (feed/gain)	1.97	1.90	1.90	1.95	0.08

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder, T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder.

<sup>a,b</sup> Mean within the same row with no common superscripts differ significantly ( $P<0.05$ ).

겨우살이 원물의 가축에 급여시 미치는 영향에 대한 연구 결과가 거의 전무하여 직접적으로 생산성에 미치는 영향에 대한 비교 분석은 어려웠으나, 홍성진 등(2001)은 육계에 생약제 급여시 생산성에 있어 유의한 차이가 없었다고 보고하였으며, Guo et al(2004)은 육계에서 plant extract 처리구가 항생제 처리구보다는 증체량에 있어 감소한다는 보고가 있었다. 그러나 석종찬 등(2003)은 CRINA POULTRY<sup>®</sup>와 항생제를 첨가했을 때 증체량과 사료 섭취량이 대조구에 비해 증가하여 생산성이 개선되었다는 보고도 있어 본 연구 결과에서 보여주는 생산성 개선 효과와 유사하였다.

본 연구 결과를 토대로 사료 내 겨우살이의 첨가 수준은 1.0%까지 가능한 것으로 보여지는데, 이는 대조구와 비교하여 겨우살이를 사료 내 1.0%까지 첨가하여도 육계의 성장과 유지에 필요한 에너지와 단백질의 부족 현상으로 인한 성장의 지연 현상 등이 보이지 않았기 때문이다. 다만 겨우살이를 사료 내 첨가 시 생산성과 겨우살이 원물의 비용 등을 고려하면 사료 내 0.5% 첨가가 가장 이상적일 것으로 판단된다.

2. 도체율 및 조직 중량

겨우살이 급여에 따른 도체율 및 조직 중량의 변화는 Table 4에 나타내었다. 5주차 및 7주차 두 기간 동안에 닭을 도살한 후 체중 대비 상대적 중량으로 표시해 본 결과, 도체율, 간, 비장, 췌장, F낭 및 복강지방은 모든 처리구간에 유의적인 차이가 없었다.

겨우살이에는 면역 증강 물질 중 하나인 lectins 외에도 비렉틴 성분 중에서 polysaccharides, oligosaccharides, amines, alkaloids 등의 성분들이 존재하고 있다(Klein et al., 2002; Yoon et al., 2001; Kang et al., 2000). 최근에 겨우살이의 성분 중 렉틴 성분과 비렉틴 성분 중 일부는 체액성 및 세포성 면역을 자극하는 효과가 있음이 알려지고 있으며(윤택준 등 1997; 성기태 등, 2003), 특히 lectin과 같은 물질은 체내에 과잉 공급시 독성 효과를 나타낼 수도 있다. 특정 물질이 가축에 대해 독성이 나타날 때는 결과적으로 내부 장기 및 조직이 손상 혹은 비정상적 발달 등이 나타날 수 있지만, 본 실험 결과 겨우살이를 사료 내 1.0%까지 첨가 급여시에도 육계의 조직 발달 등에 이상 징후를 나타내지 않은 것으로 보아 겨우살이의 사료 내 1.0% 첨가까지는 안전한 것으로 판단된다.

3. 소장 중량 및 길이

겨우살이를 급여하였을 때, 5주와 7주 종료시 소장의 변화는 Table 5와 Table 6에 나타내었다. 실험 5주차에 십이지장, 공장 및 회장의 무게와 길이는 모든 처리구간에 유의차

Table 4. Effects of Korean mistletoe on carcass percent and relative organ weights in broiler chicks

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM
5wk					
Carcass percent (%)	66.74	66.28	67.04	66.04	0.30
Liver (g/100g BW)	2.24	2.35	2.22	2.37	0.05
Spleen (g/100g BW)	0.14	0.12	0.13	0.13	0.03
Pancreas (g/100g BW)	0.25	0.26	0.25	0.28	0.01
Bursa of fabricius (g/100g BW)	0.24	0.29	0.27	0.22	0.01
Abdominal fat (g/100g BW)	1.57	1.40	1.40	1.52	0.01
7wk					
Carcass percent (%)	71.64	70.91	71.13	71.62	0.27
Liver (g/100g BW)	1.96	1.84	1.75	1.62	0.08
Spleen (g/100g BW)	2.00	2.18	1.97	2.05	0.04
Pancreas (g/100g BW)	0.11	0.12	0.09	0.11	0.01
Bursa of Fabricius (g/100g BW)	0.19	0.21	0.20	0.22	0.01
Abdominal fat (g/100g BW)	0.22	0.23	0.19	0.20	0.01

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder; T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder. Values are means.

가 없었다. 7주차에서는 십이지장, 공장 및 회장의 무게에 있어서 차이는 없었지만 공장의 길이에 있어서는 겨우살이 1.0% 처리구가 가장 길었다( $P < 0.05$ ).

홍성진 등(2001)은 육계에 지황 외 8종의 생약제를 혼합한 Miracle20<sup>®</sup>을 사료 내 0.2% 육계에 급여하면 조단백질, 조섬유 소화율은 높은 경향을 보이나 유의적인 차이는 없었다는 보고를 하였고, 또한 인도 자생 허브류 5종을 혼합한 Animunin Powder<sup>®</sup>를 산란계에 급여하면 건물 소화율이 대조구에 비해 높지만 통계적인 유의차가 없었다는 연구 보고(손경승 등, 2004)도 있었다. 본 연구는 겨우살이의 첨가 급여시 영양소 이용율에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 조사는 하지 못했지만, 7주차에 겨우살이를 사료 내 1.0% 첨가 시 다른 처리구에 비해 소장의 길이가 증가하는 현상을 보였다. Otte 등(2001)은 lectin이 장내 상피 세포의 분화를 촉진

**Table 5.** Effects of Korean mistletoe on weight and length of small intestine in broiler chicks after 5 weeks of growing period

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM
Weight	----- g/100 g BW -----				
Duodenum	0.59	0.58	0.53	0.59	0.01
Jejunum	1.05	1.10	1.01	1.11	0.03
Ileum	0.90	0.92	0.94	0.93	0.02
Length	----- cm/100 g BW -----				
Duodenum	1.60	1.66	1.68	1.72	0.03
Jejunum	3.73	4.09	4.01	4.16	0.08
Ileum	3.85	4.35	4.32	4.30	0.08

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder; T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder.

Values are means.

**Table 6.** Effects of Korean mistletoe on weight and length of small intestine in broiler chicks after 7 weeks of growing period

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM <sup>1</sup>
Weight	----- g/100 g BW -----				
Duodenum	0.36	0.39	0.33	0.41	0.01
Jejunum	0.84	0.85	0.71	0.92	0.02
Ileum	0.79	0.77	0.74	0.81	0.02
Length	----- cm/100 g BW -----				
Duodenum	1.06	1.09	1.02	1.07	0.02
Jejunum	2.62 <sup>b</sup>	2.65 <sup>ab</sup>	2.51 <sup>b</sup>	2.89 <sup>a</sup>	0.05
Ileum	2.68	2.91	2.57	2.98	0.06

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder; T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder.

<sup>ab</sup> Mean within the same row with no common superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

시켰다고 보고한 바 있는데, 본 실험에서는 영양소 소화 흡수 면적과 관련이 있는 용모나 미세용모의 형태를 관측하지 못했으나, 일반적으로 소장의 무게나 길이의 증가는 용모 및 미세용모의 수를 증가시킬 수 있으며, 이로 인한 가축의 소화 생리에 긍정적인 영향을 가져다 줄 수 있을 것으로 보인다. 또한, 어린 가축에 있어 장관의 발달은 초기 성장에 있어

면역 기관 발달과 소화 흡수 면적 증가라는 긍정적인 측면이 있으므로 추후 연구에 있어서는 겨우살이의 급여 시 용모의 발달 및 장관 면적과 관련된 면역 지표들을 같이 측정해 보는 연구가 필요할 것으로 보인다.

#### 4. 맹장 내 미생물 균총

겨우살이 급여가 맹장 내 미생물 균총에 미치는 Table 7에 나타내었다. 5주 종료시 항생제 처리구, 겨우살이 1.0% 처리구가 무항생제 및 겨우살이 0.5% 처리구에 비해 총균수가 감소하였으며( $P < 0.05$ ), 살모넬라에 있어서는 무항생제 처리구에 비해 모든 처리구에서 감소하였다( $P < 0.05$ ). 7주차에 있어서는 모든 처리구간 차이가 보이지 않았다.

이우선과 백인기(2007)는 개량 한방제제(Herb Mix Gold<sup>®</sup>)를 산란계 사료에 첨가하였을 때 장내용물 중 *Cl. perfringens*와 *E. coli*의 수는 Herb Mix Gold<sup>®</sup> 한방제제를 첨가한 처리구가 대조구에 비해 적었고, *Lactobacilli*의 수는 오히려 Herb Mix Gold<sup>®</sup>를 첨가한 처리구가 높은 경향을 보여주었다고 보고한 바 있다. 본 실험 결과 5주차에 겨우살이 처리구가 무항생제 처리구에 비해 살모넬라균을 억제시키는 효과가 높은 것으로 나타났다.

자연에 존재하는 다양한 식물들은 각기 다른 생리 활성물질에 의해 미생물적 작용 기전을 가지고 있을 것으로 생각

**Table 7.** Effects of Korean mistletoe on microflora of ceca in broiler chicks

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM
	----- log <sub>10</sub> CFU/g -----				
5wk					
Total microbes	8.451 <sup>a</sup>	8.079 <sup>b</sup>	8.491 <sup>a</sup>	7.915 <sup>b</sup>	0.15
<i>Salmonella</i>	7.322 <sup>a</sup>	6.693 <sup>b</sup>	6.350 <sup>b</sup>	6.544 <sup>b</sup>	0.11
<i>E. coli</i>	7.079	6.740	6.544	7.031	0.10
7wk					
Total microbes	8.475	7.958	8.214	8.504	0.07
<i>Salmonella</i>	7.327	7.600	7.640	7.732	0.06
<i>E. coli</i>	7.990	8.012	7.763	8.075	0.06

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder; T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder.

<sup>ab</sup> Mean within the same row with no common superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

되며, 이러한 생리 활성 물질에 대해 아직 명확히 그 기전이 밝혀지지 않고 있다. 다만, 겨우살이 내에 들어 있는 다양한 생리 활성 물질은 특정 균에 대한 항균 효과로 장내에서 유해 세균을 억제하고 이로 인한 가축에서 빈번히 발생하는 설사 현상을 줄이거나 장내 균총의 개선과 같은 효과를 가져다 줄 것으로 보인다.

### 5. 혈액 생화학 조성

겨우살이 원물 및 추출물을 급여하였을 때 혈청 콜레스테롤, 중성지방, BUN, GOT, GPT, HDL-C 및 LDL-C에 미치는 영향은 Table 8에 나타내었다. 혈청 내 총 콜레스테롤과 중성지방에 있어서는 겨우살이 1.0% 처리구에서 가장 낮은 수치를 보여 주었다( $P<0.05$ ). 혈청 HDL-C와 LDL-C에 있어서는 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 한편, 겨우살이 0.5% 처리구는 무항생제 또는 항생제 처리구에 비해 혈액 내 총 콜레스테롤 함량과 중성지방 함량에 있어 큰 차이를 보여 주지 못해 직접적으로 겨우살이 급여가 육계의 혈액 지질 대사에 영향을 미친다고 단정하기는 매우 어려웠다. 따라서 본 연구의 추가 시험에서는 겨우살이의 고농도 첨가 급여를 통한 지질 대사 관련 영향 인자에 대해 면밀한 관찰이 필요할 것으로 보인다.

신장 및 간 대사 이상의 지표로 살펴본 BUN 및 GOT, GPT

**Table 8.** Effects of Korean mistletoe on serum chemical composition in broiler chicks

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM
Cholesterol (mg/dL)	111.6 <sup>a</sup>	92.6 <sup>a</sup>	92.5 <sup>a</sup>	65.9 <sup>c</sup>	5.12
Triglyceride (mg/dL)	96.5 <sup>a</sup>	72.7 <sup>b</sup>	74.3 <sup>b</sup>	63.3 <sup>b</sup>	4.19
BUN (mg/dL)	2.71	2.29	2.86	2.00	0.22
GOT (U/L)	118.3	102.9	111.2	97.4	4.67
GPT (U/L)	1.92	2.70	2.70	1.90	0.25
HDL-C (mg/dL)	71.43	62.57	70.33	63.43	3.15
LDL-C (mg/dL)	7.83	7.00	7.50	6.00	0.34

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder; T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder.

BUN, blood urea nitrogen; GOT, glutamic-oxaloacetic transaminase; GPT, glutamic-pyruvic transaminase. HDL-C, high density lipoprotein-cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein-cholesterol.

<sup>ab</sup> Mean within the same row with no common superscripts differ significantly ( $P<0.05$ ).

는 모든 처리구간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 본 연구에서 육계의 생산성 결과와 조직 중량 및 간과 신장과 관련한 혈액의 생화학적 조성을 살펴 본 결과, 겨우살이는 사료 내 1.0%까지 첨가 급여 시 생산성 및 대사와 관련하여 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

### 6. 백혈구 및 적혈구 관련 세포

겨우살이를 급여하였을 때 백혈구 및 적혈구 관련 세포에 미치는 영향은 Table 9에 나타내었다. 백혈구, 호중구, 호산

**Table 9.** Effects of Korean mistletoe on components of leukocyte and erythrocyte profile in broiler chicks

	C(-)	C(+)	T1	T2	SEM
<b>Leukocyte</b>					
WBC (K/ $\mu$ L)	23.10	21.08	22.96	25.73	0.84
HE (K/ $\mu$ L)	6.21	4.69	5.30	6.53	0.34
LY (K/ $\mu$ L)	13.59 <sup>ab</sup>	11.30 <sup>b</sup>	13.35 <sup>ab</sup>	14.91 <sup>a</sup>	0.52
MO (K/ $\mu$ L)	2.20	1.97	2.24	2.60	0.11
EO (K/ $\mu$ L)	0.62	0.56	0.67	0.76	0.5
BA (K/ $\mu$ L)	0.22	0.13	0.18	0.23	0.02
<b>Erythrocyte</b>					
RBC (M/ $\mu$ L)	3.69	3.44	3.41	3.64	0.06
Hb (g/dL)	11.23	10.58	10.95	11.28	0.18
HCT (%)	34.23	32.10	31.72	34.13	0.57
MCV (fL)	93.00	93.35	92.95	93.88	0.56
MCH (pg)	30.45	30.40	31.20	30.50	0.36
MCHC (g/dL)	32.75	32.80	32.87	32.84	0.38
RDW (%)	10.25	10.27	9.97	10.12	0.10

C(-), Basal diet only; C(+), Basal diet + antibiotics; T1, Basal diet + 0.5% Korean mistletoe powder; T2, Basal diet + 1.0% Korean mistletoe powder.

WBC, white blood cell; HE, heterophil; LY, lymphocyte; MO, monocyte; EO, eosinophil; BA, basophil; RBC, red blood cell; Hb, hemoglobin; HCT, hematocrit; hematocrit MCV, mean corpuscular volume; MCH, mean corpuscular hemoglobin; MCHC, mean corpuscular hemoglobin concentration; RDW, red blood cell distribution width.

<sup>ab</sup> Mean within the same row with no common superscripts differ significantly ( $P<0.05$ ).

구 및 호염 기구는 처리구간에 유의차가 나타나지 않았으나, 림프구에 있어서 겨우살이 처리구가 항생제 처리구에 비해 유의하게 높았다( $P<0.05$ ). 단핵구에 있어서도 겨우살이 첨가구가 다른 처리구에 비해 높게 나타났으나, 통계적으로 유의차는 없었다. 한편, 모든 처리구간에 적혈구와 관련한 세포 및 그 물질들은 처리구간에 큰 차이를 보이지 않았다. 우경천 등(2007)은 다양한 생약제제들(herb)을 급여하였을 때 백혈구 및 적혈구 혈액 성상을 분석해 본 결과 백혈구와 림프구, 단핵구, 호염기구, 호산구 등이 대조구에 비해 높은 경향은 보였지만 유의적인 차이는 없었다고 보고하였다. 그러나 적혈구와 관련한 수치들은 첨가구간에 차이가 보였다고 보고하였는데, RBC와 적혈구 용적(HCT)은 대조구를 제외한 첨가구의 수치가 모두 정상 범위를 초과하였고, 대조구에 비해 첨가구들의 수치가 유의적으로 높았다고 보고하였다.

닭에 있어서 백혈구와 적혈구의 정상 범위 수치는 WBC: 12~30(K/ $\mu$ L), HE: 3~6(K/ $\mu$ L), LY: 7~15(K/ $\mu$ L), MO: 0.2~2.0(K/ $\mu$ L), EO: 0.0~1.0(K/ $\mu$ L), BA: 0.0~0.3(K/ $\mu$ L), RBC: 2.5~3.5(M/ $\mu$ L), Hb: 7.0~13.0(g/dL), HCT: 22.0~35.0(%), MCV: 9.0~14.0(fL), MCH: 25~37(pg), MCHC: 21~39(g/dL)로 알려져 있는데(Melvin, 1984), 본 연구 결과 대조구를 포함한 모든 처리구들이 백혈구 및 적혈구 수치가 대부분 정상 수치에 근접하게 나타났으나, 겨우살이의 첨가에 따른 백혈구 및 적혈구의 변화에 대한 임상학적인 의의는 보다 더 세밀한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

겨우살이는 유럽에서 암, 고혈압 등의 질병에 대한 전통 약제로 사용되어 왔으며(Becker, 1986), 최근에는 체액성 및 세포성 면역계를 자극하는 효과가 있는 것으로 알려지고 있다(윤택준 등, 1997; Fisher et al., 1997). 본 실험에서도 겨우살이의 사료 내 첨가로 인해 백혈구 중 림프구 수가 증가하는 경향 혹은 증가하는 결과를 보여 주었는데, 겨우살이의 첨가는 가축이 평상시에는 적절한 면역체계를 유지하다가 외부로부터 병원균의 침입 시 림프구나 단핵구의 수의 증가로 인해 초기 병원균이 침입하면 세포성 면역의 발동에 의한 질병 감염률을 줄여줄 가능성이 있을 것으로 생각된다.

단위 동물에서 사용되는 허브류 또는 식물 추출물은 기호성을 증진시켜 사료 섭취량을 증가시키고, 소화 효소의 분비를 증가시키며 면역 증강제의 역할 등을 할 수 있다(Wenk, 2003). 본 실험 결과, 허브류의 일종인 겨우살이는 육계 사료 내 첨가 급여시 생산성 개선 효과, 장관의 발달, 림프구 수의 증가에 따른 면역 증강 효과가 있어 향후 가축에 있어서 사료 첨가용 항생제 대체 물질로서의 사용이 가능할 것으로 사료된다.

## 적 요

본 연구는 한국산 참나무 겨우살이를 육계에 급여하였을 때 생산성 및 혈액 특성에 미치는 영향을 구명하기 위해 실시하였다. 1일령 Ross 수평아리를 4처리 4반복, 반복당 30수씩 총 480수를 공시하였고, 실험 설계는 무항생제 사료, 항생제 첨가 사료, 겨우살이 0.5% 및 1.0% 처리구로 나누어 총 49일간 사육하였다. 실험 전 기간 처리구간에 사료 섭취량과 일당 증체량에 있어서는 유의차가 없었다. 실험 종료시 공장 길이에 있어서 겨우살이 1.0% 처리구가 다른 처리구에 비해 증가하는 경향이나 유의하게 증가하였다( $P<0.05$ ). 실험 35일째, 맹장내 살모넬라 균수는 겨우살이를 급여함으로써 유의하게 감소하였다( $P<0.05$ ). 겨우살이 처리구에서는 대조구(+)에 비해 림프구와 단핵구의 수가 증가하는 경향 또는 유의하게 증가하였다( $P<0.05$ ). 따라서, 겨우살이의 사료 내 첨가급여는 육계에서 생산성 및 혈액 성상에 아무런 부정적인 영향을 미치지 않아 항생제 대체 물질로서의 이용 가능성이 있을 것으로 사료된다.

(색인어 : 겨우살이, 약용식물, 육계, 생산성, 혈액특성, 맹장 미생물)

## 사 사

본 연구는 2006년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국대학교육협의회 대학교수 국내교류 연구비 지원에 의한 것입니다.

## 인용문헌

- Becker H 1986 Botany of European mistletoe(*Viscum album* L.). *Oncology* 43:2-7.
- Casewell M 2003 The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. *J Antimicrobial Chemotherapy* 52:159-161.
- Chen HL, Li DF, Chang BY, Gong LM, Dai JG, Yi GF 2003 Effect of Chinese herbal polysaccharides on the immunity and growth performance of young broilers. *Poultry Sci* 82:364-370.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F test. *Biometric* 11:1-4.

- Fisher S, Scheffler A, Kabelitz D 1997 Stimulation of the specific immune system by mistletoe extracts. *Anticancer Drugs* 8:33-37.
- Guo FC, Williams BA, Kwakkel RP, Li HS, Li XP, Luo JY, Li WK, Verstegen MWA 2004 Effect of mushroom and herb polysaccharides, as alternative for an antibiotics, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. *Poultry Sci* 83:175-182.
- Kang TB, Chae DJ, Chang SH, Mun SH, Kim JB, Her E 2000 The effect of Korean mistletoe extract M11C(non-lectin components) on TNF- $\alpha$  release and expression from macrophages. *Korean J Immunol* 22(4):207-215.
- Klein R, Classen K, Berg PA, Ludtke R, Werner M, Huber R 2002 *In vivo*-induction of antibodies to mistletoe lectin- I and viscotoxin by exposure to aqueous mistletoe extracts: a randomised double-blinded placebo controlled phase I study in healthy individuals. *Eur J Med Res* Apr 30:7(4)155-163.
- Melvin JS 1984 Physiological Properties and Cellular and Chemical Constituents of Blood.(DUKES' PHYSIOLOGICAL OF DOMESTIC ANIMALS 10<sup>th</sup>).
- Otte JM, Chen CX, Brunke G, Kiehne K, Schmitz F, Folsch UR, Herzig KH 2001 Mechanisms of lectin (Phytohemagglutinin)-induced growth in small intestinal epithelial cells. *Digestion* 64:169-178.
- SAS 2002 SAS User's guide. Statistics, Version 8.e, SAS Institute Inc, Cary NC.
- Wenk C 2003 Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals. *Asian-Aust J Anim Sci* 16:282-289.
- Yoon TJ, Yoo YC, Kang TB, Her E, Kim SH, Kim K, Azuma I, Kim JB 2001 Cellular and humoral adjuvant activity of lectins isolated from Korean mistletoe(*Viscum album coloratum*). *Int Immunopharmacol* 1(5):881-889.
- 강호조 김용환 이후장 김종수 김종섭 김도경 김은희 박미림 김곤섭 2003 한방사료첨가제를 이용한 육계의 *Salmonella* 방제 효과. *대한수의학회지* 43:41-47.
- 박진수 1994 한국산 겨우살이(*Viscum album C.*) 추출물의 동물체 내에서의 암세포 증식에 미치는 영향. *건국대학교 석사학위논문*.
- 석종찬 임희석 백인기 2003 사료중 Blended Essential Oil (CRINA) 첨가가 육계의 생산성과 영양소 이용율, 소장내 미생물 균총 및 계육 내 지방산 조성에 미치는 영향. *동물자원과학회지* 45(5):777-786.
- 성기태 강태봉 전명하 장성호 이준호 김종배 최완수 유영춘 성낙술 이성태 성현제 허억 2003 한국산 겨우살이 추출물 M11C(비렉틴 구성물질)의 생쥐 비장 대식세포로부터 Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  분비 효과와 생쥐에 Sarcoma 180 으로 유도된 육종암의 성장 억제효과. *생약학회지* 34(3) 210-217.
- 손경승 권오석 민병준 조진호 진영걸 김인호 김홍수 2004 허브제품(Animunin Power<sup>®</sup>)의 급여가 산란계의 계란품질과 혈액성상 및 영양소 소화율에 미치는 영향. *한국가금학회지* 31(4):237-244.
- 윤택준 유영춘 강태봉 도명술 서병선 Azuma I, 김종배 1997 한국산 겨우살이 추출물(*Viscum album coloratum*; KM-110)의 면역학적 활성. *대한면역학회지* 19:571-581.
- 이우선 백인기 2007 개량 한방제제(Herb Mix Gold<sup>®</sup>) 첨가가 산란계 생산성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 34(1):37-42.
- 이창복 1985 *대한식물도감*. 향문사. pp. 295-296.
- 홍성진 남궁환 백인기 2001 생약제제(Miracle20<sup>®</sup>)가 육계의 생산성과 영양소 이용률, 소장내 미생물 균총 및 면역 기능에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 43:671-680.