

택사와 겨우살이 급여가 육계의 생산성 및 면역성에 미치는 영향

김기수¹ · 김귀만² · 지 훈² · 박성욱² · 양철주^{2,†}

¹전라남도농업기술원 축산연구소, ²순천대학교 동물자원과학과

Effect of Dietary Supplementation of *Alisma canaliculatum* (Alismatis Rhizoma) and *Viscum album* (Mistletoe) on Growth Performance and Immunity in Broiler Chickens

Ki-Soo Kim¹, Gwi-Man Kim², Hoon Ji², Sung-Uk Park² and Chul-Ju Yang^{2,†}

¹Livestock Research Center, Jeollanam-do Agricultural Technology Institute, Jeollanam-do 540-742, Korea

²Department of Animal Resource & Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

ABSTRACT This study was conducted to investigate the effect of dietary supplement of *Alisma canaliculatum* and *Viscum album* on the growth performance and immune response of broiler chickens. One hundred and forty Ross broiler chicks (1 day old) were assigned to 4 treatments in 5 replications with 7 birds per replication. The dietary treatments were NC group (without antibiotics), PC group (basal + 50 ppm Oxytetracycline), AC group (basal + *Alisma canaliculatum* 0.5%), and VA group (basal + *Viscum album* 0.5%). The results revealed that body weight gain and feed intake were not significantly different among the treatments. Addition of AC to the diet showed significantly higher feed conversion ratios than the VA addition diet and other treatments ($p < 0.05$). The concentration of linolenic acid, α -linolenic acid and arachidonic acid in the AC and VA treatment were relatively higher than that in the antibiotic treatment, while there was no difference in the concentration of SFA, USFA, and USFA/SFA. The serum IgG concentration in chickens tended to increase in the AC and VA treatment groups compared to NC group. The IL2 concentration in AC and VA groups was significantly higher than in other group ($p < 0.05$). IL6 was not detected, however. GOT, GPT, and T-bilirubin in the VA group were significantly higher than in other groups ($p < 0.05$). Thus, the VA additives can result in the damage of liver and kidney. In conclusion, the dietary supplement of a 0.5% of AC and VA showed a similar growth performance and increased immunity response comparable to supplementing a 50 ppm Oxytetracycline. Therefore, it can be said that the AC and VA are possible alternates of antibiotics.

(Key words : *Alisma canaliculatum*, *Viscum album*, growth performance, broiler, immunity, serum chemistry)

서 론

축산 분야에서 항생제 남용에 따른 대표적인 문제로는 축산물 내 항생물질 잔류로 인하여 인체의 내성 문제를 유발시키는 우려가 높고, 축산업에서는 내성균의 발생 등을 들 수가 있다(Levy, 2002; 김홍태 등, 2007; 양정임 등, 2008). 이러한 문제를 해결하기 위해 천연 물질의 항산화 활성, 항균력 및 면역력 증진 등의 생리활성 기능을 이용한 항생제 대체제의 개발이 시도되고 있다.

택사(*Alismatis rhizoma*)는 택사과에 속한 다년생 식물로 학명은 *Alisma canaliculatum*이다. 택사의 괴경에는 triterpenoid 화합물인 alisol A, B, C 및 alisol A, B, C monoacetate, epi-alisol

A, 24-acetyl A, 23-acetyl-alisol B, 23-acetyl C 등과 단백질 및 다량의 진분을 함유하고 있다(한방약리학교재편찬위원회, 2005). 택사의 생리활성에 대한 보고로는 서권일 등(2000)은 택사 추출물이 *Vibrio parahaemolyticus* 균주에 강한 항균 작용을 나타냈고, *E. coli*에는 약한 항균 작용을 나타냈다고 하였으며, 도경애(1996)는 *E. coli*에 강한 항균 작용이 있다고 보고하였다. 그 밖에 택사에 대한 효능으로 항산화 작용(김세은 등, 2007; 양영이 등, 2008), 항보체 작용(Lee et al., 2003), 항알러지 작용(Kubo et al., 1997)이 있다고 보고되었다.

겨우살이(Mistletoe)는 참나무, 팽나무, 오리나무 등에 기생하는 다년생 식물로 학명은 *Viscum album*이다. 겨우살이의 추출물이 항암 활성 및 면역 증강 작용이 있는 것으로 알려

[†] To whom correspondence should be addressed : yangch@scnu.kr

져 있다. 겨우살이의 생리활성 성분으로 주로 당단백질인 lectin이 주성분으로 그 작용 기작으로 T-세포 활성화(Fischer et al., 1997) 및 apoptosis(Kuttan and Kuttan, 1992; Bussing et al., 1997) 등의 작용을 한다. 김지혁 등(2007)은 겨우살이 0.5% 및 1.0% 첨가 급여한 육계가 림프구와 단핵구의 수가 유의적으로 증가하여 항생제 대체 물질로 이용 가능성을 제시하였다.

따라서 본 연구는 항생제 대체제로서의 이용 가능성을 가진 텍사와 겨우살이를 육계에 첨가 급여하여 육계의 생산성 및 면역 활성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 공시 재료 및 시험 설계

공시동물은 Ross Broiler 초생추를 공시하였으며, 텍사 및 겨우살이는 전남 동부권에서 생산되는 것을 한약재 건재상에서 구입하여 분쇄기로 분말을 만들어 공시하였다. 시험 사료는 항생제가 첨가되지 않은 사료를 기초 사료로 하여 대조구(무항생제 기초 사료 급여구), 항생제 처리구(기초 사료 + Oxytetracycline 0.05% 첨가), 텍사 처리구(기초 사료+총체 텍사 0.5% 첨가) 및 겨우살이 처리구(기초 사료+겨우살이 0.5% 첨가)로 하였으며, 사양 시험은 총 4처리구, 5반복, 반복당 7수씩 140수를 공시하여 5주 동안 실시하였다.

2. 시험 사료 및 사양 관리

시험 사료는 NRC(1994) 사양표준에 준하여 사료를 배합하여 기초 사료(대조구)로 사용하였으며, 기초 사료 배합물은 Table 1에 나타내었다.

각 시험구별 기초 사료에 Oxytetracycline 0.05% 첨가, 총체 텍사 0.5% 첨가 및 겨우살이 0.5%를 첨가하여 시험 사료로 이용하였다. 사양 시험은 순천대학교 동물사육장에서 실시하였으며, 시험 사료 및 물은 자유 채식토록 하였다. 전기 시험 사료(1~21일령)에는 대사에너지 3,200 kcal/kg, 조단백 20.32%, 조지방 4.49%, 칼슘 1.24% 및 유효인 0.45%가 함유되게 하였으며, 후기 시험 사료(22~35일령)에는 대사에너지 3,200 kcal/kg, 조단백 18.52%, 조지방 5.78%, 칼슘 0.99% 및 유효인 0.35%가 함유되도록 하였다.

3. 조사 항목 및 조사 방법

1) 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율 조사

체중 측정은 시험 개시부터 종료 시까지 전 기간을 1주일 간격으로 측정하여 증체량을 구하였으며, 사료 섭취량은 1주일 간격으로 급여량에서 잔량을 감하여 구하였다. 사료 요구

율은 사료 섭취량을 증체량으로 나누어서 구하였다.

2) 도체의 체조성 조사

도체의 체조성 조사는 5주간의 사양 시험 종료일에 평균체중에 가까운 개체를 반복 당 1수, 처리구당 5수씩 선발하여 안락사 시키고 피부를 벗겨낸 후 가슴살을 적출하고 믹서기(HMF-1050, 한일전기)로 분쇄한 후 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분 등 일반성분을 AOAC(1995) 방법에 따라 분석하였다.

3) 도체 지방산 함량 조사

도체의 지방산 측정은 적출된 가슴살을 측정일(1일간)까지 포장하여 4°C에서 보관한 후 실시하였다. 지방산 측정은

Table 1. Formula and chemical composition of the experimental diets (%)

Ingredient	Starter	Finisher
Corn grain	42.91	45.64
Wheat bran	19.35	20.00
Soybean meal	21.80	18.68
Corn gluten meal	5.00	4.65
Whole soybean	5.00	5.00
Animal fats	2.63	3.00
Salt	0.38	0.38
Phosphate calcium (CaPO ₄)	1.88	1.78
Limestone	0.70	0.65
Vit-min. premix ¹⁾	0.30	0.22
Yeast agent	0.05	—
Chemical composition ²⁾		
ME (kcal/kg)	3200.00	3200.00
Crude protein (%)	20.32	18.52
Crude fat	4.49	5.78
Lysine (%)	0.77	0.72
Methionine (%)	0.24	0.18
Ca (%)	1.24	0.99
Available P (%)	0.45	0.35

¹⁾Vit-min. mix. provided following nutrients per kg of diet: vitamin A, 9,000,000 IU; vitamin D₃, 2,100,000 IU; vitamin E, 15,000 IU; Vitamin K, 2,000 mg; vitamin B₁, 1,500 mg; vitamin B₂, 4,000 mg; vitamin B₆, 3,000 mg; vitamin B₁₂, 15 mg; pan-acid-Ca, 8,500 mg; niacin, 20,000 mg; biotin, 110 mg; folic-acid, 600 mg; Co, 300mg; Cu, 3,500 mg; Mn, 55,000 mg; Zn, 40,000 mg; I, 600 mg; Se, 130 mg.

²⁾Calculated values.

가슴살 1 g을 Folch 용액 100 mL를 혼합(chloroform : methanol, 2:1; v/v)하여 15분 동안 섞은 후 유기용매는 질소가스와 함께 휘발시켰으며, 유기용매가 제거된 잔여물을 Whatman No.1 여과지로 여과시켰다. 여과액에 70 mL DW를 가해 5°C를 유지하면서 2층으로 분리될 때까지 정치하였다. 분리된 하층물은 질소가스와 함께 35°C에서 증발시키고 남은 농축물을 MeOH의 5%와 황산 3 mL를 집어넣어 용해시킨 후, 5 mL를 채취하여 앰플로 옮겨 담아 95°C의 항온 수조에서 45분간 열을 가한 후 실온에서 정치하였다. 지방산 메틸 에스테르는 3 mL 석유 에테르와 함께 3번 추출하여 질소가스와 함께 건조시킨 후, 2 mL 석유 에테르를 넣고 GC(DS 6200, Donam Co., Korea)를 통해 분석을 실시하였다.

4) 복강 내 장기 및 지방의 무게 조사

복강 내 장기 및 지방의 무게 측정을 위하여 시험 종료 전일부터 절식하였으며, 사양 시험 종료 직후 각 처리구에서 평균 체중에 가까운 개체를 반복당 1수씩 처리구당 5수씩 선발하여 도계한 후 Deaton et al.(1974)의 방법에 의하여 조사하였다. 내장의 소낭, 심장, 간, 근위, 췌장, 맹장, 신장, 소장, 대장, 비장을 분리하여 각 장기의 무게를 측정하였으며, 복강지방은 근위, 장, 총 배설 설강 및 복부 근육 주위에 둘러싸여 있는 지방을 적출하여 무게를 측정하였다.

5) 혈청 생화학치 조사

처리구별로 각 5수씩 선발하여 익하정맥에서 채혈한 후 혈청을 분리하여 혈청 화학치를 조사하였다. 효소면역법으로 혈청 IgG(Chicken IgG ELISA Quantitation Set, USA)와 IL (interleukin ; ELIZA Kit, Usen Life Science Inc. Wuhan)을 분석하였으며, GOT, GPT, albumin, creatinine, BUN, T-bilirubin, T-cholesterol, LDL-C 및 HDL-C는 생화학 분석기로 분석 키트(FUJI DRI-CHEM SLIDE, Japan)를 이용하여 분석하였다.

4. 통계처리

본 시험에서 얻어진 자료의 통계처리는 SAS Statical Package Program(SAS, 1995)에 의하여 분산분석을 실시하였으며, 처리구별 평균값의 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 이용하여 5% 수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 증체량과, 사료 섭취량 및 사료 요구율

육계에 택사와 겨우살이를 첨가 급여하여 5주 동안 사양

시험한 결과는 Table 2에 나타내었다. 전기 사료 급여 기간에는 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율은 유의적인 차이가 없었다. 후기 사료 급여 기간에는 증체량 및 사료 섭취량에서는 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 사료 요구율에 있어서는 택사 처리구가 유의적으로 높아 사료 효율은 가장 낮은 것으로 나타났다($P<0.05$).

겨우살이를 가축에 적용한 연구로 김지혁 등(2007)은 겨우살이 0.5%를 육계에 첨가하여 급여하였을 때 대조구(무항생제 처리구, 항생제 처리구)에 비해 증체량 및 사료 섭취량은 유의적인 차이가 없었으나, 사료 요구율에 있어서는 유의적으로 낮았다는 보고하여 본 시험의 결과와 유사하였다. 택사를 가축에 적용한 연구가 보고된 바가 없어 직접적인 생산성 비교 분석은 어려웠다. 그러나 우경천 등(2007)은 육계에 생약제를 급여하였을 때 항생제 처리구에 비해 생약제 급여구가 증체량과 사료 섭취량이 높았으나 유의적인 차이는 없었다고 보고하였으며, 손시환 등(2007)은 가시오가피와 두충을 육계 시험에서 생약제의 종류 또는 급여 함량에 따라 생산성에 차이를 보인다고 보고하였다. 따라서 가축에 생산성 향상 또는 생리활성 증가를 유도하기 위하여 첨가 물질 또는 첨가 수준에 대한 면밀한 검토가 있어야 할 것이다. 이상의 결과로 택사와 겨우살이를 소량(0.5%) 첨가 급여는 가축의 생산성 저하 없이 생리활성도의 증가를 유도할 수 있을 것으로 사료된다.

2. 체조성의 일반 성분

육계에 택사와 겨우살이를 5주일 동안 첨가 급여한 후 가슴살의 체조성 성분을 분석한 결과는 Table 3에 나타내었다.

택사 처리구와 겨우살이 처리구의 수분 함량은 대조구에 비해 유의적으로 높았으며($P<0.05$), 반면에 조단백질 함량은 택사 처리구와 겨우살이 처리구가 대조구에 비해 유의적으로 낮은 결과를 나타냈다($P<0.05$). 조지방과 조회분의 함량은 처리구 간에 유의적인 차이는 없었다. 첨가제의 종류에 따라 체조성의 일반 성분에 차이가 날 수 있으므로(Park and Song, 1997; 정인철과 문윤희, 2009), 육질과 관련한 연구 계획 시 첨가물의 종류 및 첨가 수준에 대한 영향을 감안하여 설계하여야 할 것으로 사료된다.

3. 도체의 지방산 함량

육계에 택사와 겨우살이를 5주일 동안 첨가 급여한 후 가슴살의 지방산의 함량을 분석한 결과는 Table 4에 나타내었다.

도체의 지방산 분포는 palmitic acid(C16:0), oleic acid(C18:1 ω 9) 및 linolenic acid(C18:2 ω 6)의 함량이 약 85%를 차지하

Table 2. Effect of dietary supplementation of *Alisma canaliculatum* and *Viscum album* on the growth performance, feed intake and feed conversion ratio in broiler chickens

Parameters	NC ¹⁾	PC ²⁾	AC ³⁾	VA ⁴⁾	SEM
0~3 weeks					
Initial weight (g)	41.12	41.80	40.32	41.17	0.61
Final weight (g)	671.11	669.86	686.54	659.40	15.28
Weight gain (g)	630.00	628.06	646.23	618.23	15.19
Feed intake (g)	993.21	970.29	966.86	963.29	38.73
FCR (feed/gain)	1.58	1.54	1.50	1.56	0.04
4~5 weeks					
Initial weight (g)	671.11	669.86	686.54	659.40	15.28
Final weight (g)	1,930.29	1,920.57	1,858.86	1,877.14	43.95
Weight gain (g)	1,259.17	1,250.71	1,172.31	1,217.74	34.37
Feed intake (g)	2,151.51	2,051.40	2,073.57	2,047.86	45.25
FCR (feed/gain)	1.71 ^{ab}	1.64 ^b	1.78 ^a	1.68 ^{ab}	0.03
0~5 weeks					
Initial weight (g)	41.12	41.80	40.32	41.17	0.61
Final weight (g)	1,930.29	1,920.57	1,858.86	1,877.14	43.95
Weight gain (g)	1,889.17	1,878.77	1,818.54	1,835.97	43.71
Feed intake (g)	3,144.73	3,021.69	3,040.43	3,011.14	80.50
FCR (feed/gain)	1.67 ^a	1.61 ^b	1.67 ^a	1.64 ^{ab}	0.02

¹⁾NC: Negative control (without antibiotic).

²⁾PC: Positive control (antibiotic).

³⁾AC: *Alisma canaliculatum* (*Alismatis rhizoma*).

⁴⁾VA: *Viscum album* (Mistletoe).

SEM: Standard error of mean.

^{ab} Values with different superscripts in the same row differ significantly ($P<0.05$).

Table 3. Effect of dietary supplementation of *Alisma canaliculatum* and *Viscum album* on the breast meat composition of broiler chickens (%)

Parameters	NC ¹⁾	PC ²⁾	AC ³⁾	VA ⁴⁾	SEM
Moisture	74.50 ^b	75.54 ^{ab}	76.20 ^a	76.09 ^a	1.52
Crude protein	23.61 ^a	22.62 ^{ab}	21.94 ^b	22.05 ^b	1.50
Crude fat	0.62	0.66	0.70	0.56	0.49
Crude ash	1.27	1.18	1.15	1.29	0.18

¹⁾NC: Negative control (without antibiotic).

²⁾PC: Positive control (antibiotic).

³⁾AC: *Alisma canaliculatum* (*Alismatis rhizoma*).

⁴⁾VA: *Viscum album* (Mistletoe).

SEM : Standard error of mean.

^{ab} Values with different superscripts in the same row differ significantly ($P<0.05$).

고 있었다. $\omega 3$ 및 $\omega 6$ 계열의 지방산인 linolenic acid(C18:2 $\omega 6$), α -linolenic acid(C18:3 $\omega 3$) 및 arachidonic acid(C:20:4 $\omega 6$)의 함량은 첨가제 급여구에서 항생제 처리구에 비해 비교적 높게 나타났으며, SFA, USFA 및 USFA/SFA의 함량은 처리구 간에 유의적인 차이는 없었다.

지방산의 조성은 면역 작용과 밀접한 관계를 가지고 있다. ω -3 및 ω -6계의 PUFA는 체내에서 prostaglandins, leukotriens 및 thromboxanes와 같은 eicosanoids의 전구체로서 세포성 면역과 체액성 면역의 중요한 조절 작용을 한다(Kinsella et al, 1990). 이 두 계열의 지방산은 생체 내에서 생리적, 생화학적으로 서로 다른 기능을 나타낼 수 있으며, 이들 지방산의 섭취 비율이 달라지면 생산되는 eicosanoids의 종류가 달라져 생체 면역 반응에 직·간접적으로 영향을 미칠 수 있다(Kelly, 2001). 실제로 육계 병아리 생체 면역세포는 불포

화 지방산의 섭취 수준이나 비율이 변함에 따라 이질 단백질에 대한 항체 반응이 달라진다(Fritsche and Cassity, 1992). 따라서 단위 동물이 섭취한 사료 내 지방산의 양과 조성에 의하여 달라질 수 있으므로 지방산의 함량은 큰 의미를 갖고 있다(Hood, 1984).

이 연구 결과, linoleic acid(C18:2 ω 6)의 함량은 텍사 첨가구에서 유의적으로 높고($P<0.05$), ω -3 및 ω -6계의 지방산 함량은 텍사와 겨우살이의 첨가구에서 다소 높이는 것으로 나타났다. 따라서 이와 같은 첨가제 급여는 면역성을 증가시킨

Table 4. Effect of dietary supplementation of *Alisma canaliculatum* and *Viscum album* on the fatty acids profile of breast meat in broiler chickens (g/100 g)

Parameters	NC ¹⁾	PC ²⁾	AC ³⁾	VA ⁴⁾	SEM
C14:0	0.85	0.92	0.83	0.81	0.04
C16:0	22.29	23.11	22.54	22.62	0.27
C16:1 ω 7	2.84	2.84	2.33	2.88	0.36
C18:0	5.43	6.01	5.80	5.51	0.22
C18:1 ω 9	52.22	52.99	52.20	53.14	0.78
C18:2 ω 6	9.13 ^{ab}	8.81 ^b	10.59 ^a	9.07 ^{ab}	0.45
C18:3 ω 3	3.07 ^a	1.60 ^b	2.15 ^{ab}	2.04 ^{ab}	0.29
C20:1 ω 9	1.42	1.00	0.98	1.00	0.13
C:20:4 ω 6	0.94 ^a	0.65 ^c	0.70 ^{bc}	0.90 ^{ab}	0.07
C20:5 ω 3	0.43	0.46	0.28	0.44	0.06
C22:4 ω 6	0.52	0.75	0.82	0.79	0.09
C22:6 ω 3	0.86	0.85	0.77	0.89	0.06
SFA	28.57	30.04	29.17	28.94	0.44
USFA	71.43	69.96	70.83	71.15	0.46
MUFA	56.47	56.84	55.51	57.02	0.45
PUFA	14.95	13.12	15.32	14.13	0.62
USFA/SFA	2.50	2.33	2.44	2.47	0.05
MUFA/SFA	1.98	1.89	1.91	1.97	0.03

¹⁾NC: Negative control (without antibiotic).

²⁾PC: Positive control (antibiotic).

³⁾AC: *Alisma canaliculatum* (*Alismatis rhizoma*).

⁴⁾VA: *Viscum album* (Mistletoe).

SEM: Standard error of mean.

SFA: Saturated fatty acid.

MUFA: Monounsaturated fatty acid.

PUFA: Polyunsaturated fatty acid.

^{a-c}Values with different superscripts in the same row differ significantly($P<0.05$).

것으로 사료된다.

4. 복강 내 지방 및 장기 무게

육계에 텍사와 겨우살이를 5주 동안 첨가 급여하여 사양 시험을 실시한 후 육계의 복강 내 소낭, 심장, 간, 근위, 전위, 췌장, 맹장, 신장, 소장, 대장 및 복강 지방, 신위, 비장의 무게를 조사한 결과는 Table 5에 나타냈었다.

텍사의 첨가 급여에서의 근위와 복강 지방의 중량과 겨우살이 첨가 급여에서의 근위의 중량이 유의적으로 적은 것($P<0.05$)을 제외한 대부분의 장기에서 유의적인 차이가 관찰되지 않아 국내 자생 약용식물 자원(박하, 복분자 및 매리골드)을 첨가 급여한 육계에서 간, 비장, F낭, 복강지방의 중량이 모든 처리구에서 유의한 차이가 관찰되지 않았다는 보고(김용란 등, 2009)와 일치한 결과를 보였다. 이상의 결과에서 텍사와 겨우살이의 첨가 급여는 대부분의 내부 장기에 영향을 미치지 않는 것으로 관찰되어 육계의 소화·흡수 및 생리적 대사에 부정적인 영향을 주지 않을 것으로 사료된다.

5. 혈청 화학치 조사

육계에 텍사와 겨우살이를 첨가 급여하여 5주간 사양 시험을 실시한 후 혈청 화학치를 측정된 값은 Table 6에 나타내었다.

혈청 내 IgG의 농도는 텍사 처리구 및 겨우살이 처리구가 대조구에 비해 다소 높은 수치를 보였으나 유의적인 차이는 없었다. IL2 농도는 텍사와 겨우살이 처리구에서 유의적으로 높게 나타났다($P<0.05$). IL2는 b-cell을 증식시켜 항체 생산을 증가시킬 수 있으며, 이 연구에서 IgG의 농도가 대조구에 비해 비교적 높게 나타난 것과 밀접한 관계가 있음을 보여 주었다. IL6는 3회 반복 분석에도 검출되지 않아 mouse의 시험관 실험에서 IL6가 관찰되지 않는 예상 밖의 결과를 얻었다는 논거를 뒷받침하였다(하대유, 1994). Albumin은 겨우살이 첨가구에서 유의적으로 높은 농도를 보였다($P<0.05$). 이와 같이 면역과 밀접한 상관성을 가진 IgG, IL2 및 albumin의 수준이 텍사와 겨우살이 첨가구에서 유의적으로 높거나 비교적 높은 수준을 유지하고 있는 것으로 추론할 때 텍사와 겨우살이가 직·간접적으로 면역 활성화에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 판단된다. 그러나 겨우살이 처리구에서 혈청 GOT, GPT 및 T-bilirubin의 수준이 유의적으로 높게 나타내어 간장에 상당한 부담을 주고 있음을 시사하였으며($P<0.05$), 텍사와 겨우살이 첨가구에서 유의적으로 높은 BUN의 수준은 신장의 기능을 저하시킬 수 가능성을 있음을 나타내었다($P<0.05$). 따라서 텍사 및 겨우살이 급여에 대한

Table 5. Effect of dietary supplementation of *Alisma canaliculatum* and *Viscum album* on the development of intestinal organs in broiler chickens (g)

Parameters	NC ¹⁾	PC ²⁾	AC ³⁾	VA ⁴⁾	SEM
Crop weight	6.80	5.99	5.12	5.74	0.52
Heart weight	10.49	9.49	9.14	9.80	0.78
Liver weight	37.28	41.24	36.38	38.04	2.26
Gizzard weight	20.16 ^a	20.09 ^a	16.88 ^b	16.62 ^b	1.00
Pancreas weight	3.51	3.52	3.69	3.70	0.20
Cecum weight	5.96	6.22	5.53	6.36	0.60
Kidney weight	11.16	12.92	12.30	11.44	0.60
Small intestine weight	46.37	44.73	43.97	42.48	3.56
Large intestine weight	2.60	2.79	2.80	2.37	0.31
Abdominal fat pad weight	28.50 ^{ab}	34.96 ^a	16.90 ^b	28.02 ^{ab}	3.77
Proventriculus weight	7.63	7.07	9.79	6.50	1.04
Spleen weight	1.01	1.57	1.01	1.33	0.16

¹⁾NC: Negative control (without antibiotic).

²⁾PC Positive control (antibiotic).

³⁾AC: *Alisma canaliculatum* (*Alismatis rhizoma*).

⁴⁾VA: *Viscum album* (Mistletoe).

SEM: Standard error of mean.

^{a,b}Values with different superscripts in the same row differ significantly ($P<0.05$).

Table 6. Effect of dietary supplementation of *Alisma canaliculatum* and *Viscum album* on the serum chemistry profiles in broiler chickens

Parameters	NC ¹⁾	PC ²⁾	AC ³⁾	VA ⁴⁾	SEM
IgG (mg/dL)	3.99	4.13	4.16	4.14	0.08
IL2 (pg/mL)	93.75 ^b	73.13 ^b	307.34 ^a	265.22 ^a	37.1
IL6 (pg/mL)	—	—	—	—	—
Albumin (g/dL)	3.15 ^b	3.33 ^b	3.50 ^{ab}	3.70 ^a	0.42
GOT (u/L)	46.25 ^{ab}	44.50 ^b	55.33 ^{ab}	68.00 ^a	25.07
GPT (u/L)	13.50 ^b	16.50 ^b	15.67 ^b	24.33 ^a	8.94
T-Bilirubin (mg/dL)	0.43 ^{ab}	0.33 ^b	0.33 ^b	0.80 ^a	0.50
Creatinine (mg/dL)	0.83	0.85	0.70	0.80	0.16
BUN (mg/dL)	9.18 ^b	7.50 ^b	12.30 ^a	14.17 ^a	2.23
T-Cholesterol (mg/dL)	151.00	143.75	146.00	151.33	58.30
LDL-C (mg/dL)	783.25	725.50	798.67	832.33	161.77
HDL-C (mg/dL)	99.00	106.50	105.33	100.67	21.70

¹⁾NC: Negative control (without antibiotic).

²⁾PC Positive control (antibiotic).

³⁾AC: *Alisma canaliculatum* (*Alismatis rhizoma*).

⁴⁾VA: *Viscum album* (Mistletoe).

SEM: Standard error of mean.

^{a,b} Values with different superscripts in the same row differ significantly ($P<0.05$).

효과를 극대화하기 위하여 첨가 형태, 첨가량 및 급여 시기 등에 대한 추가 연구가 요구되었다.

적 요

택사와 겨우살이가 육계의 생산성 및 면역성에 미치는 영향을 규명하기 위하여 실시하였으며, 공시동물은 육계 초생 추 140수를 4처리구 5반복 반복당 7수씩 공시하여 5주간 사양 시험을 실시하였다. 처리구는 무항생제 사료 급여구를 대조구로 하고 항생제 처리구(기초 사료+OTC 0.05%), 택사 처리구(기초 사료+ 택사 0.5%) 및 겨우살이 처리구(기초 사료+겨우살이 0.5%)로 하였다.

증체량과 사료 섭취량은 처리구간에 유의적인 차이는 없었으며, 사료 요구율은 택사 처리구가 겨우살이 및 기타 처리구에 비해 유의적으로 높았다($P<0.05$). 도체의 지방산 분석에서 $\omega 3$ 및 $\omega 6$ 계열의 지방산인 linolenic acid, α -linolenic acid 및 arachidonic acid의 함량은 겨우살이 및 택사 급여구에서 항생제 처리구에 비해 비교적 높았으며, SFA, USFA 및 USFA/SFA의 함량은 처리구 간에 유의적인 차이는 없었다. 혈중의 IgG의 농도는 처리구 간에 유의적인 차이는 없었으나, 택사와 겨우살이 처리구가 높았으며, IL2의 농도는 택사와 겨우살이 처리구에서 유의적으로 높았다($P<0.05$). IL6는 검출되지 않았다. 겨우살이 첨가구에서 GOT, GPT 및 T-bilirubin이 유의적으로 높게 검출됨으로써 간장의 손상을 일으킬 수 있는 것으로 판단되었다($P<0.05$). 결론적으로 육계 사료에 택사 0.5%와 겨우살이 0.5% 첨가 급여는 생산성은 항생제 첨가와 유사한 효과가 있고 면역성은 증가시켰다. 따라서 항생제 대체제로 사용 가능성이 높은 것으로 사료된다.

(색인어: 택사, 겨우살이, 증체량, 육계, 면역, 혈청화학치)

인용문헌

AOAC 1995 Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC USA.
 Bussing A, Suzart K, Schweizer K 1997 Differences in the popotosis inducing properties of *Viscum album* L. extracts. *Anticancer Drug* 8(1):9-14.
 Deaton JW, Kubena LF, Chen TC, Reece FN 1974 Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. 2. Cage versus floor rearing. *Poultry Sci* 53:574.
 Fischer S, Scheffler A, Kabelitz D 1997 Stimulation of the specific immune system by mistletoe extracts. *Anticancer Drug*

8(1):33-37.
 Fritsche KL, Cassity NA 1992 Dietary n-3 fatty acids reduce antibody-dependent cell cytotoxicity and alter eicosanoids release by chicken immune cells. *Poultry Sci* 71: 1646-1657.
 Hood RL 1984 Cellular and biochemical aspects of fat deposition in the broiler chicken. *Poultry Sci* 40:160-164.
 Kelly DS 2001 Modulation of human immune and inflammatory response by dietary fatty acids. *Nutrition* 17:669-673.
 Kinsella JE, Lokesh B, Broughton S, Whelan J 1990 Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids; Potential effects on the modulation of inflammatory and immune cells. *Anim Overview Nutrition* 6:24-60.
 Kubo M, Matsuda H, Tomohiro N, Yoshikawa M 1997 Studies on *Alismatis rhizoma*. 1. Antiallergic effects of methanol extract and six terpene components from *Alismatis rhizoma* (dried rhizoma of *Alisma orientale*). *Biol Pharm Bull* 20: 511-516.
 Kuttan G, Kuttan R 1992 Immunomodulatory activity of a peptide isolated from *Viscum album* extract (NSC 635089). *Immunol Invest* 21:285-296.
 Lee SM, Kim JH, Zhang Y, An RB, Min BS, Joung H, Lee HY 2003 Anticomplementary activity of protostane type triterpenes from *Alismatis rhizoma*. *Arch Pharm Res* 26:463-465.
 Levy SB 2002 The 2000 Garrod lecture. Factors impacting on the problems of antibiotic resistance. *J Antimicrob Chemother* 49:25-30.
 NRC 1994 Nutrient Requirements of Poultry National Academy Press. Washington DC. 19-34.
 Park JJ, Song YH 1997 Nutritive values of Korean medicine herb residue as dietary supplements for broiler chicks. *Korean J Anim Nutr Feed* 21(1):59.
 SAS 1995 SAS User's Guide Statistics. Statistical Analysis System. Inst, Inc., Cary, NC.
 김세은 류동영 박종철 2007 택사 메탄올 추출물과 주성분의 항산화작용. *생약학회지* 38(4):372-375.
 김용란 이보근 김재영 김지숙 이완섭 이소연 김은집 안병기 강창원 2009 국내 자생 약용식물자원(박하, 복분자 및 매리골드)의 첨가 급여가 육계의 생산성과 육질에 미치는 영향. *한국축산식품학회지* 29(2):168-177.
 김지혁 김동욱 강근호 장병귀 유동조 나재천 김상호 이덕수 서옥석 최강덕 김성권 이규호 2007 겨우살이의 급여가 육계의 생산성 및 혈액 특성에 미치는 영향. *한국가금학*

- 회지 34(2):129-136.
- 김홍태 이우원 정경태 이승미 손은정 이강록 김금향 이동수 이근우 2007 유통되는 쇠고기에서 분리한 대장균의 항생제 내성 조사 연구. 한국가축위생학회지 31(1):17-29.
- 도정에 1996 텍사의 항균 및 항진균 작용에 관한 연구. 생약학회지 27(4):378-382.
- 서권일 조영숙 박정로 이성태 박채규 2000 텍사 추출물의 항균 및 항산화 효과. 생명과학회지 10(5):524-528.
- 손시환 장인석 문양수 김영주 이수희 고영현 강선영 강혜경 2008 가시오갈피와 두충의 첨가 급여가 브로일러의 생산능력, 혈장 생화학 지표 및 텔로미어 함량에 미치는 영향. 한국가금학회지 35(3):283-290.
- 양영이 이민자 정현정 이혜숙 김혁 나선택 박선동 박원환 2008 텍사 열수 및 에탄올 추출물의 항산화활성과 human LDL 산화억제 및 ACE 저해효과에 미치는 영향. 대한한방내과학회지 29(4):988-999.
- 양정임 이선민 이길 이환주 김민규 정은정 차용준 2008 국내유통 축산물에서의 *Staphylococcus aureus* 오염도 및 항생제 감수성 조사. 한국식품영양과학회지 37(4):528-533.
- 우경천 김찬호 남궁연 백인기 2007 생약제(Herbs, Plant Extracts)의 급여가 육계의 생산성에 미치는 영향. 한국가금학회지 34(1):43-52.
- 정인철 문윤희 2009 닭고기의 성분조성에 미치는 감귤껍질 급여의 영향. 생명과학회지 19(8):1081-1087.
- 하대유 1994 그림으로 본 면역학. 고문사 pp 93-108.
- 한방약리학교재편찬위원회 2005 한방약리학. 서울신일상사 pp 503-508.

(접수: 2010. 10. 6, 수정: 2011. 2. 18, 채택: 2011. 3. 3)