

항생제 대체 감초와 용규 혼합 급여가 육계의 생산성과 체액 성상에 미치는 영향

조성구[†] · 김혜인 · 이민경 · 이정주 · 곽용철 · 이석천 · 이영

충북대학교 농업생명환경대학 응용생명환경학부 축산학과

Effects of Dietary Supplementation of *Glycyrrhiza uralensis* Fisch and *Solanum nigrum* L. Mixture for Alternate the Antibiotics on Productivity and Blood Composition in Broiler Chickens

S. K. Cho[†], H. I. Kim, M. K. Lee, J. J. Lee, Y. C. Kwak, S. C. Lee and Y. Lee

Department of Animal Science, Chungbuk National University Cheongju, Korea

ABSTRACT The objective of this study was to evaluate the effects of dietary *Solanum nigrum* L. (SNL) and *Glycyrrhiza uralensis* Fisch (GUF) mixture powder on performance and blood compositions of broilers. Seven-day old Ross broiler male chickens were randomly given into one of the 5 dietary treatments for 5 weeks: 1) no SNL-GUF and antibiotics (control); 2) 5 ppm avilamycin (T1); 3) 0.5% SNL and GUF (T2); 4) 1.0% SNL and GUF (T3); and 5) 2.0% SNL and GUF (T4). Each dietary group ($n = 10$) had three replicates. Body weight gain, feed intake and feed conversion ratio of broiler chickens were not significantly different among treatments. Carcass weight was highest at both 4 ($P < 0.05$) and 6 weeks ($P > 0.05$) in the treatment with 1.0% SNL and GUF. Liver, but not Spleen, weights at both 4 and 6 weeks were significantly higher in the treatments with 0.5% SNL and GUF treatment ($P < 0.05$). The contents of protein, albumin, bilirubin, glutamic-oxaloacetic transaminase (GOT), glutamic-pyruvic transaminase (GPT), glucose, triglyceride (TG) and cholesterol in blood serum at the 4 weeks and 6 weeks were not significantly influenced. These results suggest that addition of SNL and GUF could be use a substitutes for antibiotics since they did not influence to the productivity and the blood composition of the broilers.

(Key words : *Glycyrrhiza uralensis* F., *Solanum nigrum* L., broiler, antibiotics, blood serum)

서 론

축산에서 항생제는 가축의 생산성을 높이기 위하여 어린 시기부터 성숙에 이르기까지 사료 첨가제 및 질병 치료제로서 광범위하게 많이 이용되고 있다. 최근 축산물 내 항생제 잔류 및 병원성 미생물들이 내성을 갖게 되어 항생제 사용에 대한 규제가 강화되고 있다. 소비자의 안전한 축산물 요구에 따라서 특정 항생제의 사용을 금지하거나 규제함에 따라 항생제를 대체할 수 있는 소재의 개발이 추진되고 있다 (배극환 등, 1999). 항생제 대체 가능한 물질로 제시되고 있는 물질로는 생균제, 올리고당, 면역 증강제, 유기산제, 효소제, 항산화제, 식물추출물, 약용식물, 채소류,

갈조류 등이 다양하게 이용되고 있다(김상호, 2008). 그 중에서도 생리 활성 효과가 높은 약용식물에 대한 관심과

연구가 증가하고 있다(Chen et al., 2003). 본 연구에서도 항생제 대체 가능성을 찾기 위하여 약용식물의 일종인 용규와 감초를 소재로 하였다. 용규(*Solanum nigrum* L.)는 흔히 까마중으로 불리는 가지과에 속하는 한해살이 식물로서 전 세계에 약 1,700종이 있으며, 용규에는 solanine, solasonine, solamargine, solasodine, saponin, vitamin A와 vitamin C 등의 성분이 함유되어 있다.

용규는 생체내에서 항염증 작용, 혈당 저하, 항제 형성 촉진, 혈액응고 저하, 진해·거담 작용, 심장 흥분 및 심장 흥분 억제 효과, 혈관 투과성 및 hyaluronidase의 활성 감소, 엘러지성 및 화상성, 히스타민성 쇼크에 대한 보호 작용 등이 있다(김창민 등, 1997; 안덕균, 1998). 감초(*Glycyrrhiza uralensis* Fisch)는 다년생 두과식물로서 주성분으로는 triterpene 화합물인 glycyrrhizic acid, glycyrrhizin, 비용혈성의 saponin

[†] To whom correspondence should be addressed : deercho@cbnu.ac.kr

등이 분석되었다. 감초 뿌리와 줄기에는 flavonoid, 배당체로서 단맛을 내는 glycyrrhizin이 함유되어 있다. 감초의 약리적 작용으로는 면역 증강, 만성간염, 해독 작용, 강심작용, 간 보호 작용, 진해·거담 작용, 항알레르기 작용, 항암 작용, 항균 작용, 위산도 조절 작용, 콜레스테롤 배설 촉진 작용, 피부 진정 및 과민성 피부염증 등에 효과가 있다(Kumagai et al., 1967; 한중연 1990; Kakegawa et al., 1992; 안덕균 1998; 김창민 등 1997). Mori et al.(1990)은 AIDS 환자에 다량의 감초를 투여한 결과 면역 증강 및 간 기능 증가 효과를 보고한 바 있다. 따라서 본 연구는 항염증 등의 여러 가지 약리 작용이 있는 용규와 감초를 육계용 사료에 수준별로 혼합 첨가 급여하여 항생제의 대체 가능한 물질로서 개발 가능성을 제시하고자 시험을 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시 동물 및 시험 설계

시험 동물은 삼화육종농장에서 생산한 Ross계통의 3일령 육용 초생추 숫병아리로 1주일간 예비 시험 후 10수용 직립 철제 case에 수용하여 2주령부터 6주령 까지 5주동안 사양 시험을 실시하였고, 시험 설계는 Table 1과 같이 시험 사료 배합을 control(항생제 및 용규·감초 무첨가구), 항생제 (Avilamycin)첨가구, T₁구(무항생제. 용규와 감초 비율 0.25+0.25=0.5%), T₂구(무항생제. 용규와 감초 비율 0.5+0.5=1.0%), T₃구(무항생제. 용규와 감초 비율 1.0+1.0=2.0%)로 각각 혼합 첨가하였으며, 처리 당 3반복, 반복 당 10수씩 150수를 체중이 비슷하도록 배치하였다.

2. 사양 관리

시험 사료의 조성과 화학적 성분은 Table 2와 같으며, 시험 장소는 충북대학교 농업생명환경대학 동물자원개발센터

Table 1. Experimental design

Item	Treatment	Control	Anti-biotic	PM of SNL & GUF level ¹		
				0.5%	1.0%	2.0%
No. of replication		3	3	3	3	3
Bird per replication		10	10	10	10	10
Total birds		30	30	30	30	30

¹PM of SNL & GUF; Powder of mixture of *Solaum nigrum* L. and *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.

온도 자동 조절 유창 계사에서 수행하였다. 시험 사료와 물은 자유채식 시켰으며 24시간 연속 점등을 실시하였다.

3. 조사 항목 및 분석 방법

1) 체중, 사료 섭취량 및 사료 요구율

체중은 시험시작 부터 종료시 까지 매주 정해진 시각에 측정하였고, 사료 섭취량은 매주 정해진 시각에 1주간 총 급여량에서 잔량을 제외하여 섭취량을 구하였고, 사료 요구율은 시험 기간 동안 총 사료 섭취량을 총 증체량으로 나누어 계산하였다.

2) 도체 및 장기 중량 측정

4주령과 6주령에 각 처리별로 무작위로 9수씩을 선발하여 24시간 절식 후에 생체중을 측정하고, 방혈, 탈모하고 경추골 하단 부분을 절단하여 머리부위를 제거하였고, 경골하단과 중족골 관절 부위를 절단하여 다리를 제거하였다. 식도, 기관지, 폐, 간, 심장, 비장 및 내장을 적출한 후 간장과 비장의 중량과 도체중을 전자저울로 측정하였고, 생체중에 대한 비율로 도체율을 환산하였다.

3) 혈액분석

혈액성상을 검사하기 위하여 4주령과 6주령에 각각 처리별, 반복별로 3수씩을 무작위로 선정하여 경동맥을 절단하여 시험관에 5 mL 정도 채혈한 직후 응고 방지 처리를 하지 않고 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리하여 혈청을 분리 채취한 후 냉장 상태에서 1일 정도 보관 후에 자동혈액분석기(Spotchem, SP-4410, KAK Co.)를 이용하여 측정하였다. 분석 성분으로 Total protein, Albumin, Total bilirubin, Glutamic-oxaloacetic transaminase(GOT), Glutamic-pyruvic transaminase(GPT), Glucose, TG(triglyceride), Cholesterol 함량을 분석하였다.

4. 통계 분석

본 연구 결과에 얻어진 자료에 대한 통계 분석은 PC용 SAS 패키지 프로그램(2002)을 이용하여 분석하였으며, 각 처리구 평균간의 차이에 대한 유의차 검정은 Duncan's new multiple range test(1955)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 생산성

처리별 5주간 사양시험 한 결과 증체량, 사료 섭취량과 사

Table 2. Experimental diet formula and chemical composition

Items	Experimental diets									
	Grower (1~3 wk)					Finisher (4~6 wk)				
	C	Anti.	T1	T2	T3	C	Anti.	T1	T2	T3
Ingredients(%)										
Yellow corn	52.20	52.20	52.20	52.20	52.20	44.60	44.60	44.60	44.60	44.60
Wheat	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Tapioca	–	–	–	–	–	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Lupin kernel	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Rice bran	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cooky powder	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Meat meal	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Soybean meal	13.70	13.70	13.70	13.70	13.70	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10
Rapeseed meal	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Animal fat	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.50	2.00	2.50	2.50	2.50
Wheat bran	2.31	2.26	1.81	1.31	0.31	2.33	2.28	1.83	1.33	0.33
Limestone	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Salt	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Calcium phosphate	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL-Methionone	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
L-Lysine	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Threonine	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Choline chloride	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Natuphos-enzyme	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Vitamin mix. ¹	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral mix. ²	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Antibiotics	–	0.05	–	–	–	–	0.05	–	–	–
SNL+GUF	–	–	0.50	1.00	2.00	–	–	0.50	1.00	2.00
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Calculated value of basal diet										
Crude protein(%)			19.50					18.00		
Ether extract (%)			4.00					5.00		
Crude fiber (%)			8.00					6.00		
Crude ash (%)			10.00					8.00		
Ca (%)			0.75					0.75		
P (%)			1.50					1.00		
Met + Cys (%)			0.85					0.70		
TMEn (kcal/kg)			3,050					3,025		

¹Contained per kg: vit. A, 55,000,000 IU; vit. D₃, 15,000,000 IU; vit. E, 5,000 mg; vit. K, 800 mg; thiamine, 1,000 mg; riboflavin, 4,000 mg; niacin, 25,000 mg; biotin, 30 mg; folic acid, 500 mg; pantothenic acid, 5,000 mg; pyridoxine, 1,500 mg; vit. B₁₂, 15 mg.

²Contained per kg: Fe, 35,000 mg; Cu, 12,000 mg; Zn, 25,000 mg; Co, 150 mg; Se, 20 mg; Mn, 38,000 mg.

료 요구율은 Table 3에서 보는바와 같다.

1) 증체량

증체량은 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았는데 무첨가구인 대조구(2,348 g)에 비하여 0.5% 용규·감초 복합 첨가구(2,424 g)에서 약간 증체되었으며, 항생제 첨가구의 증체량(2,421 g)과 유사한 성장을 하였음을 볼 때 용규와 감초는 항생제 대체가능성이 있음을 보이고 있다. 첨가 소재를 달리한 선행연구에서 박성진 등(1998)은 육계사료에 건지황을 첨가 급여하였을 때, 증체량에서 유의한 차이가 없었음에 본 시험결과와 유사한 경향을 나타내었다. 반면 박상일과 조성구(1995)는 한약재인 당귀와 시호를 첨가 급여하였을 때 증체량이 유의적($P<0.05$)으로 증가한다고 보고하였다. Guo et al.(2004)은 육계에 plant extract를 첨가 급여했을 때 증체량에 있어서 무항생제 대조구에 비해 증가하였으나, 항생제 처리구에 비해서는 감소하는 경향을 보였다.

2) 사료 섭취량

사료 섭취량은 처리구간에 유의한 차이는 없었으나 2.0% 용규·감초 복합 첨가구가 다른 처리구에 비해 약간 높은 것으로 나타났는데 이는 감초의 배당체 증가로 인하여 사료의 기호성이 다소 향상된 것으로 사료된다. 생약제를 달리한 선행 연구에 의하면 Wenk(2003)는 herbs 및 정유(essential oil)는 단위 동물의 사료 섭취량을 높인다 하였지만, 류경선 등(1998)은 육계사료 내 황기의 첨가가 사료 섭취량에서 처리구간 일관성은 없었으나, 0.25% 수준에서는 대조구에 비하여 현저하게 감소하였다고 보고한바 있다.

3) 사료 요구율

사료 요구율은 처리간에 일정한 경향이 없었고, 처리간에 차이가 없이 유사하게 나타났음은 용규·감초 혼합 첨가 급여는 항생제 대체 가능성이 있음을 시사해 준다. 본 시험과

다른 생약제 실험에서 박성진 등(1998)은 육계사료에 건지황을 첨가 급여하였을 때 대조구에 비하여 1.0% 건지황 첨가구에서 사료 요구율이 유의적으로 낮게($P<0.05$) 나타났다고 보고하였으며, 박미림 등(2005)은 삼백초와 홍화를 육계 사료에 첨가 급여하였을 때 사료 요구율이 감소한다고 보고하였다. 또한, 김지혁 등(2007)은 육계에 겨우살이 첨가시 사료 요구율은 0.5% 첨가구에서 유의하게 낮았다($P<0.05$)고 보고하였다.

2. 도체 및 장기 중량

처리별, 반복별로 4주령과 6주령의 전 도체중과 도체율, 간 및 비장 중량을 측정된 결과는 Table 4, 5와 같다.

1) 도체중

24시간 절식 상태에서 생체중을 측정된 후 방혈과 탈모 및 내장 적출 후에 측정된 4주령에서의 도체중은 처리구간에 일정한 경향은 보이지 않고 용규·감초 1.0% 첨가구에서 880 g으로 무첨가구의 807 g보다 차이를 나타냈으며($P<0.05$), 항생제 첨가구와도 약간의 차이를 보여주었다.

그러나 6주령 도체중은 용규·감초 1.0% 첨가구에서 약간 높았을 뿐 처리간에 유의적 차이는 나타나지 않았다.

2) 도체율

4주령시의 도체율은 도체중이 높은 용규·감초 1.0% 첨가구에서 약간 높았으며, 6주령에서는 처리구간에 비슷한 수준으로 분석되었다. 박성진과 김만배(1996)는 두충잎을 첨가시 유의성은 없었지만 박성진과 유성오(1999)는 한약제 부산물을 첨가 시 대조구에 비해 8% 첨가한 처리구에서 유의적으로 낮게($P<0.05$) 나타났다고 보고하였다.

3) 간 중량

4주령에 간 중량은 처리간에 일정한 경향은 보이지 않았

Table 3. Effect of dietary supplemental *Solanum nigrum* L. and *Glycyrrhiza uralensis* Fisch on body weight gain, feed intake and feed conversion ratio of broiler chickens for 6 weeks¹

Item	Treatment	Control	Antibiotic	PM of SNL & GUF level		
				0.5%	1.0%	2.0%
Weight gain(g)		2,348 ± 25	2,421 ± 72	2,424 ± 42	2,420 ± 46	2,408 ± 27
Feed intake(g)		3,682 ± 33	3,792 ± 43	3,652 ± 44	3,773 ± 43	3,818 ± 30
Feed/gain		1.57 ± 0.04	1.56 ± 0.05	1.51 ± 0.05	1.56 ± 0.03	1.58 ± 0.02

Values are mean ± SE.

Table 4. Effect of dietary supplemental *Solanum nigrum* L. and *Glycyrrhiza uralensis* Fisch on development of organs in broiler chickens (4 weeks)

Item	Treatment	Control	Antibiotic	PM of SNL & GUF level		
				0.5%	1.0%	2.0%
Live body weight(g)		1,102 ± 104	1,135 ± 103	1,098 ± 117	1,177 ± 63	1,109 ± 90
Carcass weight(g)		807 ^b ± 91	835 ^{ab} ± 90	806 ^b ± 98	880 ^a ± 48	815 ^b ± 76
Carcass ratio(%)		73.17 ± 1.22	73.58 ± 1.49	73.42 ± 0.98	74.75 ± 1.02	73.52 ± 0.87
Liver weight(g)		25.47 ^c ± 4.07	29.28 ^{ab} ± 2.46	30.89 ^a ± 4.83	28.45 ^{ab} ± 3.54	26.84 ^{bc} ± 3.20
Spleen weight(g)		0.92 ± 0.31	0.86 ± 0.27	0.91 ± 0.26	0.88 ± 0.31	0.94 ± 0.43

^{a-c}Values (means ± SE) in the same row with no common superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

Table 5. Effect of dietary supplemental SNL and GUF on development of organs in broiler chickens (6 weeks)

Item	Treatment	Control	Antibiotic	PM of SNL & GUF level		
				0.5%	1.0%	2.0%
Live body weight(g)		2,282 ± 178	2,457 ± 198	2,406 ± 205	2,398 ± 217	2,377 ± 221
Carcass weight(g)		1,626 ± 154	1,772 ± 176	1,738 ± 188	1,776 ± 191	1,699 ± 199
Carcass ratio(%)		71.23 ± 0.88	72.13 ± 1.24	72.25 ± 2.20	71.57 ± 1.24	71.48 ± 0.99
Liver weight(g)		46.15 ^c ± 6.84	53.39 ^a ± 7.90	53.32 ^a ± 8.98	47.37 ^{bc} ± 9.72	50.67 ^b ± 7.11
Spleen weight(g)		1.95 ± 0.44	2.10 ± 0.75	1.87 ± 0.30	2.36 ± 0.52	2.03 ± 0.57

^{a-c}Values (means ± SE) in the same row with no common superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

으며, 생체중의 크기에 관계없이 용규 · 감초 0.5% 첨가구에서 높았다($P < 0.05$). 6주령에서는 생체중이 무거운 항생제첨가구와 용규 · 감초 0.5% 첨가구에서 유의하게 무거웠다($P < 0.05$).

4) 비장 중량

4주령과 6주령 시 비장 중량은 처리간의 일정한 경향을 나타내지 않았으며 처리간 차이가 없었다.

3. 혈액성분 분석

용규와 감초의 첨가 수준을 달리하여 급여하였을 때 4주령과 6주령시의 Total protein, albumin, Total bilirubin, GOT, GPT, glucose, TG, cholesterol에 대한 혈액 성분 분석 결과는 Table 6 및 7에서 보는바와 같다.

1) Total Protein

혈중 Total protein은 4주령시에 2.57~2.97g/dL의 범위로서 용규 · 감초 2.0% 첨가구에서 2.97g/dL로 약간 높았고, 항생

제 첨가구에서 2.57 g/dL로 낮게 분석되었다. 6주령에서도 전체 처리구가 비슷한 농도인 2.62~2.87 g/dL 범위로 분석되었다. 박성진과 김만배(1996)에 의한 두충잎 첨가구에서 2.65~2.98 g/dL과 비슷하게 나타났지만, 조성구(1995)의 당귀뿌리를 첨가 급여하였을 때 3.7g/dL의 범위보다는 낮게 나타났다.

2) Albumin

혈중 albumin 농도는 혈중 단백질 수준의 증감에 따라 일정한 경향으로 분석되었고, 4주령 시에 전 처리구내에서 용규 · 감초 첨가구가 1.39g/dL로 처리구내에서 약간 높았고, 항생제 첨가구가 1.21g/dL로 낮게 분석되었지만 처리간에 유의한 차이는 없었다. 6주령에서도 4주령과 유사한 결과로서 주령간의 차이가 없는 것으로 분석되었다.

3) Total Bilirubin

혈청 내 Total bilirubin 농도는 4주령 시에 전 처리구내에서 0.23~0.31 mg/dL, 6주령에서도 0.27~0.32 mg/dL의 범위로 주령간에 유사하게 분석되었음을 볼 때 간 기능면에서

차이가 없는 것으로 사료된다.

4) GOT

간 기능의 GOT 활성에서 4주령시 항생제 첨가구에서 214.11 IU/L로 처리구 내에서 높았고, 무첨가구는 200.44 IU/L, 용규·감초 첨가구는 192.11~196.33 IU/L로 항생제 첨가구나 무첨가구보다 약간 낮게 분석되었다. 6주령시에는 전처리구에서 4주령보다는 높았으며, 처리구간에 4주령과 유사하게 나타났다. 따라서 용규·감초 첨가는 다른 처리에 비해 간의 GOT 농도를 약간 낮아진 결과를 보여 주었다. 김지혁 등(2007)은 겨우살이 첨가 시험에서, 박성진과 김만배(1996)는 두충 잎 첨가 수준을 증가시킬수록 GOT의 농도가 낮아지는 경향을 나타냈다고 보고한 바와 유사한 결과를 보여주었다.

5) GPT

간 기능 성분으로서 4주령과 6주령시에 전 처리구에서 10 이하로 분석되어 처리간에 유의성은 없었음을 볼 때 간기능에서 효소의 활성에서 전체 처리구간에 비슷한 현상인 것으로 사료된다. 박성진과 유성오(1999)가 육계사료에 한약재 부산물을 첨가 급여하였을 때 혈청 GPT 농도가 처리구간에 차이가 없었다고 보고한 바와 유사하였다.

6) Glucose

혈당 측정치는 4주령과 6주령시 각각 222.78~237.00 mg/

dL, 214.78~233.89 mg/dL의 범위로 처리간에 차이가 없었다. 일반적으로 조류의 체온은 41.6~41.7 °C로서 포유동물보다 약 5°C 정도 높기 때문에 체열발산을 위하여 혈당 함량이 높은 것으로 알려져 있는데, 일반적으로 조류의 혈당은 220 mg/dL 내외이다. 류경선 등(1998)은 황기첨가 시 혈중 glucose는 첨가량이 증가함에 따라 높아져 0.5% 첨가구는 대조구와 통계적인 유의차($P<0.05$)가 있었다고 보고한 바 있다.

7) Triglyceride

중성지방의 일종인 triglyceride 성분은 지질대사 이상의 지방간을 예측할 수 있는 성분으로서 4주령과 6주령의 전 처리구내에서 모두 25이하로 분석되었다. 또한 도계시의 간장의 이상 병변이 나타난 개체는 전처리구내에서 발견하지 못했다.

8) Cholesterol

(1) HDL-Cholesterol

HDL-cholesterol 농도를 분석한 결과 전체적으로 볼 때 무첨가구인 대조구와 항생제 첨가구에서 용규·감초 첨가구보다 약간 높았으며, 용규와 감초 첨가 수준에 따라서도 일정한 경향이 없었다. 4주령시에는 항생제 첨가구에서 99.89 mg/dL로 높게 분석되었고, 용규·감초 2.0% 첨가구에서 91.33 mg/dL로 약간 낮게 분석되었다. 6주령에서는 무첨가구인 대

Table 6. Effect of dietary SNL and GUF on contents of the serum in broiler chickens (4 weeks)

Item	Treatment	Control	Antibiotic	PM of SNL & GUF level		
				0.5%	1.0%	2.0%
Total protein (g/dL)		2.82 ± 0.60	2.57 ± 0.13	2.94 ± 0.19	2.82 ± 0.24	2.97 ± 0.21
Albumin (g/dL)		1.24 ± 0.19	1.21 ± 0.09	1.37 ± 0.11	1.33 ± 0.16	1.39 ± 0.15
Total bilirubin (mg/dL)		0.31 ± 0.06	0.29 ± 0.06	0.23 ± 0.05	0.26 ± 0.05	0.24 ± 0.05
GOT1 (IU/L)		200.44 ± 24.88	214.11 ± 17.01	195.78 ± 15.57	192.11 ± 22.89	196.33 ± 20.44
GPT1 (IU/L)		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Glucose (mg/dL)		223.56 ± 14.92	229.56 ± 13.85	237.00 ± 20.30	230.78 ± 12.40	222.78 ± 21.40
Triglyceride (mg/dL)		< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
HDL-cholesterol ¹ (mg/dL)		98.33 ± 9.41	99.89 ± 8.10	92.56 ± 4.22	96.44 ± 7.00	91.33 ± 5.04
LDL-cholesterol ¹ (mg/dL)		80.89 ± 9.71	78.22 ± 9.78	92.66 ± 9.29	87.67 ± 9.80	87.00 ± 8.61
Total cholesterol (mg/dL)		179.22 ± 10.00	178.11 ± 15.45	185.22 ± 18.36	184.11 ± 12.69	178.33 ± 12.18

¹GOT: glutamic-oxaloacetic transaminase; GPT: glutamic-pyruvic transaminase; HDL: high-density lipoprotein; LDL: low-density lipoprotein.

Values are mean ± SE.

Table 7. Effect of dietary SNL and GUF (%) on contents of the serum in broiler chickens (6 weeks)

Item	Treatment		PM of SNL & GUF level		
	Control	Antibiotic	0.5%	1.0%	2.0%
Total protein (g/dL)	2.72 ± 0.19	2.62 ± 0.25	2.84 ± 0.27	2.87 ± 0.31	2.77 ± 0.27
Albumin (g/dL)	1.24 ± 0.19	1.19 ± 0.16	1.39 ± 0.21	1.37 ± 0.20	1.27 ± 0.10
Total bilirubin (mg/dL)	0.30 ± 0.05	0.31 ± 0.08	0.27 ± 0.05	0.30 ± 0.07	0.32 ± 0.07
GOT (IU/L)	255.67 ± 86.75	280.78 ± 97.73	233.89 ± 46.57	241.00 ± 29.86	218.33 ± 32.13
GPT (IU/L)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Glucose (mg/dL)	223.67 ± 12.58	222.67 ± 13.66	231.11 ± 19.21	233.89 ± 8.85	214.78 ± 20.05
Triglyceride (mg/dL)	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
HDL ¹ -cholesterol (mg/dL)	94.11 ± 5.30	89.33 ± 4.30	78.33 ± 4.15	83.67 ± 7.28	76.22 ± 7.89
LDL ¹ -cholesterol (mg/dL)	60.89 ± 4.98	74.70 ± 5.59	72.23 ± 4.45	64.22 ± 7.69	71.11 ± 4.53
Total cholesterol (mg/dL)	155.00 ± 14.06	157.33 ± 14.59	150.56 ± 6.93	147.89 ± 8.10	147.33 ± 21.17

¹GOT: glutamic-oxaloacetic transaminase; GPT: glutamic-pyruvic transaminase; HDL: high-density lipoprotein; LDL: low-density lipoprotein. Values are mean ± SE.

조구가 94.11 mg/dL로 처리구내에서 높게 분석되었으며, 용규·감초 2.0% 첨가구에서 낮게 분석되었다. 또한 연령간 비교시 4주령 보다는 6주령에서 전 처리구에서 모두 약간 낮은 경향으로 분석되었는데 이는 성장 속도가 빠른 어린시기에 지질대사가 높게 요구되는 것으로 사료된다.

(2) LDL-Cholesterol

LDL-cholesterol 함량은 4주령시에는 항생제 첨가구가 78.22 mg/dL로 처리구 중에서 낮았고, 무첨가구는 80.89 mg/dL로 용규·감초 첨가구의 87.00~92.66 mg/dL보다 낮게 분석되었다. 6주령에서는 처리간에 일정한 경향이 없이 무첨가구인 대조구에서 60.89 mg/dL로 낮게 분석되었으며 항생제 첨가구에서 74.70 mg/dL로 높게 분석되었는데 용규·감초 첨가구간에는 첨가량에 따라 일정한 경향을 보이지 않고 64.22 mg/dL~72.23 mg/dL의 범위로 분석되었다. 주령에 따른 농도는 성장 초기에서 중기보다 지질대사가 낮아진 것으로 분석되었다.

(3) Total cholesterol

4주령시 Total cholesterol 농도는 항생제 첨가구에서 178.11 mg/dL로 낮았으며, 0.5% 첨가구가 185.22 mg/dL로 처리구중에서 높은 농도로 분석되었으며, 용규·감초 첨가구중에서는 첨가 수준이 많아질수록 낮아지는 경향을 보였다. 6주령에서는 4주령과는 달리 용규·감초 첨가구에서 총콜레스테

롤 농도가 대조구와 항생제 첨가구보다 낮아진 결과로 분석되었고, 첨가량이 증가함에 따라서 총 콜레스테롤 함량이 약간 감소하는 경향을 보였다. 박재현과 송영환(1997)은 육계 사료에 한약재 부산물의 첨가 수준을 달리하여 급여하였을 때 Total cholesterol 함량은 대조구에 비하여 첨가구에서 약간 감소하는 경향을 나타내었지만 전체적으로 통계적인 유의성은 없었다고 보고하였으며, 류경선 등(1998)은 황기를 육계 사료에 급여했을 때 혈청 cholesterol 수준은 대조구에 비하여 0.25%와 0.5% 처리구에서 저하되었다고 보고하였다.

적 요

항생제 대체제 개발을 위한 용규와 감초 건조분말 복합제를 육계사료에 첨가 급여 하여 생산성과 혈액성상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수행하였다. 7일령 이후 육계 숫병아리(Ross)를 3단 케이지에 5처리 3반복, 반복당 10수씩, 총 150수를 공시하여 5주 동안 실험을 실시하였다.

시험 사료는 무첨가구, 항생제(avilamycin) 첨가구, 항생제 대체 용규·감초 건조 분말 0.5%(0.25+0.25), 1.0%(0.5+0.5) 및 2.0%(1.0+1.0) 첨가구로 구분하여 사양 시험을 실시하였다. 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율은 처리구간에 차이가 없었다. 도체중은 4주령에서 용규·감초 1.0% 첨가구에서 높았으며(P<0.05), 6주령시에는 용규·감초 1.0% 첨가구

에서 약간 높았다. 도체율은 4주령과 6주령에서 처리구간에 비슷하게 측정되었다. 간장 중량은 4주령과 6주령에서 용규·감초 0.5% 첨가구에서 무거웠다($P<0.05$). 비장중량은 4주령과 6주령에서 처리간 차이가 없었다.

4주령과 6주령시 혈중 protein, albumin, glucose, total bilirubin 농도와 GOT 및 GPT, TG, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, total cholesterol 농도에서 처리간에 차이가 없었다. 용규·감초 복합 첨가급여는 육계의 생산성 및 혈액성상에서 처리간의 차이가 없었음은 항생제 대체 물질로서의 사용 가능성이 있는 것으로 사료된다.

사 사

본 연구는 “2007년도 충북대학교 학술연구지원사업”의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과이며, 이에 감사드립니다.

인용문헌

- 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 test. *Biometric* 11:1-6
- Guo FC, Kwakle RP, Soede J, Williams BA, Verstegen MWA 2004. Effect of a Chinese herb medicine formulation, as an alternative for antibiotics on performance of broilers. *Br Poultry Sci* 45:793-797.
- Takegawa H, Matsumoto H, Satoh T 1992 Inhibitory effects of some natural products on the activation of hyaluronidase and their anti-allergic actions. *Chem Pharm Bull* 40(6):1439-1442.
- Kumagai A, Nanaboshi M, Asanuma Y, Yagura T, Nishino K, Yamamura Y 1967 Effect of glycyrrhizin on thymolytic and immuno suppressive action of cortisone. *Endocrinol Japan* 14:39-42.
- Mori K, Sakai H, Suzuki S 1990 Effect of glycyrrhizin in hemophilia patients with HIV-1 infection. *Tohoku J Exp Med* 162:183-193.
- SAS 2002 SAS System Release 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Wenk C 2003 Herb and botanicals as feed additives in monogastric animal. *Asian-Aust J Animal Sci* 16(2):282-289.
- 김상호 2008 항생제 대체물질의 종류와 이용 동향. 농촌진흥청 축산과학원, (주) 오비티. 축산에서의 항생제 대체제 활용방안 심포지엄 p.41-78.
- 김지혁 김동욱 강근호 장병귀 유동조 나재천 김상호 이덕수 서옥석 최강덕 김성권 이규호 2007 겨우살이 급여가 육계의 생산성 및 혈액특성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 34(2):129-136.
- 김창민 신민교 안덕균 이경순 1997 중약대사전. 도서출판 정담. 1:88-103, 7:4101-4105.
- 류경선 강창원 송근섭 백승운 1998 황기의 첨가급여가 육계의 생산성 및 혈액의 성상과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 25(3):185-193.
- 박미림 한대용 신용승 원청길 연성찬 정태성 김종수 이후장 김용환 김은희 김곤섭 2005 삼백초 및 홍화가 육계의 이화학적 특성에 미치는 영향. *J Vet Clin* 22(2):125-129.
- 박상일 조성구 1995 당귀와 시호의 가축 사료첨가제 이용 연구. *RAD J Agri Sci* 37:15-31.
- 박성진 김만배 1996 두충잎의 첨가가 육계의 성장 및 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 23(2):71-76.
- 박성진 박희성 유성오 1998 건지황 첨가가 육계의 성장과 생리적 변화에 미치는 영향. *한국가금학회지* 25(4):195-202.
- 박성진 유성오 1999 한약재 부산물 첨가가 육계의 성장과 생리적 변화에 미치는 영향. *한국가금학회지* 26(3):195-201.
- 박재현 송영한 1997 부존자원으로서의 한약재 부산물이 육계에 대한 사료가치 평가. *한국영양사료학회지* 21(1):59-64.
- 배극환 고태구 김지훈 조원탁 한영근 한인규 1999 항생제 대체 기능성 물질의 사용 효과에 관한 연구. *한국축산학회지* 41(1):23-30.
- 안덕균 1998 원색 한국본초도감. 교학사 p.77. p.662.
- 조성구 1995 당귀근부 첨가사료가 육계의 생산성과 장기발육 및 혈액 성상에 미치는 영향. *한국가금학회지* 22(3): 145-153.
- 한종연 1990 감초의 면역조절작용에 관한 연구. 전주우석대학 약학과 박사학위 논문.

(접수: 2009. 8. 17, 수정: 2009. 9. 21, 채택: 2009. 9. 26)