

<원 저>

산삼배양액 급여에 따른 육계의 생산성 및 질병 저항성 효과

설재원¹ · 박재홍² · 채준석³ · 강형섭¹ · 류경신² · 강춘성⁴ · 박상열^{1,*}

¹전북대학교 수의과대학, ²전북대학교 동물자원과학과, ³서울대학교 수의과대학, ⁴이엔티

(게재승인: 2010년 4월 19일)

Effect of tissue culture medium waste after harvest of Korean wild ginseng on growth performance and diseases resistance in broiler chickens

Jae-Won Seol¹, Jae-Hong, Park², Joon-Seok Chae³, Hyung-Sub Kang¹, Kyeong-Seon Ryu²,
Chun-Seong Kang⁴, Sang-Youel Park^{1,*}

¹College of Veterinary Medicine, and ²Department of Animal Resources and Biotechnology, College of Agriculture & Life Science, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

³College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

⁴E&T, Nonsan 320-930, Korea

(Accepted: April 19, 2010)

Abstract : The large amount of tissue culture medium (TCM), which contains some of the active secretory components of Korean wild ginseng (KWG; *Panax ginseng*) such as saponins, is usually discarded after harvest of KWG. The present study was aimed to investigate the efficacy of oral administration of the TCM-KWG on growth performance and diseases resistance in broiler chickens. A day old broiler chickens randomized in 6 groups (n = 60/groups) were administered orally with 0, 2, 4, 8, 16 and 32 mL/L TCM-KWG through drinking water for 5 weeks and examined the change of weight gain, feed intake and blood components. Also, five weeks old broiler chickens (n = 15/groups) were challenged orally with *Salmonella (S.) gallinarum* and investigated the mortality in broiler chickens. An average weight gain and feed intake significantly didn't change in TCM-KWG administration groups as compared to control group. The concentration of calcium (Ca), phosphate (Pi) and potassium (K) in serum were increase by TCM-KWG administration in broiler chickens. We also found that oral administration of TCM-KWG through drinking water significantly reduced the mortality in broiler chickens experimentally infected with virulent *S. gallinarum*. The results of this study indicated that TCM-KWG administration may elevate the resistance on disease and improved the skeleton formation and body homeostasis of chickens, and TCM-KWG can be used as a cost-effective and environmentally alternative additives to control of the disease and growth.

Keywords : broiler chickens, mortality, *Salmonella gallinarum*, serum, TCM-KWG

서 론

산업동물의 생산 규모가 대형화 되어가는 추세에 따라 증체량, 사료 효율의 개선 및 질병 예방과 치료를 목적으로 항생제나 합성 진균제의 사용량이 증가하고 있

다 [8]. 그러나 항생제의 남용으로 축산물에 항생제 잔류 및 병원균의 내성 증가 등의 문제 [14]가 발생함으로써 세계적으로 사료 내 항생제 급여에 대한 규제가 강화되면서 항생제 대체 물질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러한 노력의 일환으로 식물체에서 생성되

*Corresponding author: Sang-Youel Park

College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea
[Tel: +82-63-270-3886, Fax: +82-63-270-3780, E-mail: sypark@chonbuk.ac.kr]

는 천연 물질들이 그 대안으로 떠오르고 있다. 이러한 천연 식물 등은 사료 내 첨가물로 사용시 지방산의 산패에 의한 사료 품질을 보호하는 기능을 하고, 또한 동물 체조직의 항산화 작용, 면역력 강화, 번식 능력 개선 등과 같은 생리적 작용뿐만 아니라 고기의 보존성에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다 [10, 13].

다양한 생리 활성을 가진 것으로 알려진 사포닌성분이 풍부한 산삼이 국내에서 조직배양기술을 이용하여 pilot plant 시설에서 대량 생산되고 있고 다양한 제품들이 개발되어 상품화 단계에 이르렀다 [16]. 산삼 배양근의 생산과정은 천연 산삼으로부터 조직을 분리하여 세포괴(callus)를 유도한 다음, 세포괴에서 뿌리가 자라나도록 부정근을 유도하고, 다양한 생물반응기를 이용하여 배양하며 수확하고 있다 [11]. 이와 같이 생산된 산삼배양근은 천연 산삼과 매우 유사한 성분을 가지고 있으며, 다양한 약리 성분도 함유되어 있는 것으로 알려지고 있다. 이러한 산삼을 생산하기 위해서 조직 배양 시킨 후 산삼을 분리하고 남은 배양액을 산삼배양액(The tissue culture medium waste after harvest of Korean wild ginseng(TCM-KWG)) 이라고 한다. 산삼배양액에는 산삼의 성분이 2% 정도 존재하며, 이중 사포닌의 함량이 10% 이상인 것으로 보고 되고 있다 [9]. 사포닌 성분은 *in vivo*와 *in vitro* 연구에서 면역기능 증강작용, 암세포 증식 억제작용, 항염증 작용 그리고 단백질 합성 촉진작용 등의 효능을 가진다고 보고 되었다 [12, 17, 19].

결국 본 연구는 1일령의 육계에 산삼배양액을 음수를 통하여 다양한 농도로 5주 동안 급여한 후 육계의 증체량과 사료 섭취량 등을 조사하였으며, 또한 육계의 경정맥(jugular vein)을 통하여 채혈한 후에 산삼배양액 급여에 따른 혈액 내 구성 성분의 변화를 조사하였다. 또한 산삼배양액에 의한 육계의 질병 저항성 효과를 조사하기 위하여 산삼배양액이 급여되는 5주령의 육계에 *Salmonella(S.) gallinarum*을 구강을 통하여 접종시킨 후 폐사율을 조사하였다.

재료 및 방법

실험동물 및 산삼배양액 급여 방법

1일령과 3주령 Ross종 육계가 본 실험에 사용 되었으며, 산삼배양액을 물에 희석하여 0, 2, 4, 8, 16 그리고 32 mL/L 로 만들고 음수를 통하여 2-5주 동안 자유 급여하였다, 각 처리군당 3반복, 반복당 암수 각각 10수씩 배치하였으며, 또한 2차 실험으로 사양 전기(1-3주), 후기(4-5주) 및 전체(1-5주) 기간 동안 8 mL/L의 산삼 배양액을 음수로 급여하였다.

증체량 및 사료 섭취량 측정

육계의 체중 측정은 산삼배양액 급여 시작일에 각 시험군 전체에 대한 체중을 측정하고 사양전기(1-3주), 후기(4-5주) 및 전체(1-5주)에 걸쳐 각각 일정시각에 체중을 측정하여 수당 증체량을 조사하였다. 사료 섭취량은 1일 수당 평균 섭취량으로 표시했으며, 사료 요구율은 평균 사료 섭취량을 증체량으로 나누어 산출하여 나타내었다.

S. gallinarum challenge 시험

공시동물

5주령의 Ross broiler가 사용되었으며, 미리 분변검사를 거쳐 *Salmonella* 부재인 닭을 선별하였고, 외부와 격리된 실험 동물사에서 접종시험을 실시하였다.

공시균주

야외 분리된 *S. gallinarum* 균주로부터 혈액 한천배지에서 집락 주위의 혈액을 분해하여 황색의 환을 형성하고 β-용혈성을 가지는 *S. gallinarum*을 brain heart infusion(BHI) 한천배지에 도말하여 37°C에서 배양하였다. 형성된 집락은 BHI 액체배지에 접종하여 37°C에서 24시간 동안 배양하여 시험에 이용하였다.

접종 경로 및 병원성 측정

S. gallinarum 균주를 산삼배양액 급여군과 비급여군의 닭의 구강을 통하여 수당 1.0 mL(1.0×10^8 cfu)으로 각각 접종하였다. 접종 후 4주 동안 사육하면서 폐사 여부와 병변 소견 등을 관찰하였다.

접종균의 재분리

접종된 닭의 각 조직(간, 비장) 장기에 대해서 균분리를 위하여 MacConkey agar를 이용하였으며, 혈청형이 D₁임을 확인한 후에 운동성 유무 등 각종 생화학적 성상을 비교하여 *S. gallinarum*을 감별 하였다.

혈액학적 검사

산삼배양액 급여 종료 후 닭의 경정맥을 통하여 채혈한 후 EDTA bottle 및 혈청 분리용 vacutainer에 각각 분주하였다. 전해질 분석기 NAVA Analyzer(NOVA Biomedical, USA)를 이용하여 육계 혈액 내 aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase 및 전해질(Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ 및 Pi)의 수준을 측정 하였으며, serum chemistry(Hemagen Analyst; Hemagen Diagnostic, USA)를 이용하여 혈장 단백질(albumin, globulin 등) 및 혈장의 포도당 농도 등을 검사하였다.

통계 분석

본 실험에서 통계학적 유의성은 SAS Statistical Package (release 8.1; SAS Institute, USA)를 이용하여 ANOVA를 실시하고, $p < 0.05$, 0.01 이하의 유의성을 갖는 경우에 통계학적 차이로 인정하였다.

결 과

육계의 생산성

1일령 육계에 산삼배양액을 음수를 통하여 0, 2, 4, 8, 16 그리고 32 mL/L 물의 비율로 희석하여 5주간 자유 급여한 후 1-3주, 4-5주 그리고 1-5주 동안 변화된 증체량 및 사료 섭취량을 조사하였다(Table 1). 각각의 기간 동안 증체량에 있어서 산삼배양액의 농도별 처리에 따라 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 사료 섭취량도 산삼 배양액과 대조군 사이에 차이가 없었으며, 사료 요구율 또한 처리군 상호간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p < 0.05$). Table 2에서는 사양 전기(starter period), 후기(finisher period) 및 전체(whole period) 기간으로 그룹을 정하여 산삼 배양액을 8 mL/L 농도로 음수

를 통하여 급여한 후 1-3주, 4-5주 그리고 1-5주 동안 변화된 증체량 및 사료 섭취량을 나타내었다. 5주 동안 증체량에 있어서는 산삼 배양액을 전기에만 급여한 급여군(1,639 g)이 비급여군(1,589 g)이나 사양 후기에만 급여한 군(1,593 g)보다 증가하는 경향을 보였다. 사료 섭취량은 산삼배양액을 급여한 급여군이 일반적으로 높게 나타났으며, 사료 요구율은 산삼 배양액을 전기에만 급여한 급여군이 대조군에 비하여 개선되는 경향을 보이거나 유의적인 차이는 보이지 않았다($p < 0.05$).

육계의 혈액 성분 분석

산삼배양액 급여에 의한 혈액의 성분 변화 정도를 분석하기 위하여 실험 종료 후 각 급여군과 비급여군당 5수씩 경정맥을 통하여 채혈하였다. Table 3-5는 닭에서 혈액을 채혈한 후에 원심 분리하여 혈청을 분리하고 이들 혈청에서 혈장단백질(알부민, 글로불린 등), 효소(aspartate aminotransferase 및 gamma-glutamyl transferase), 전해질(Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , K^+ 및 Mg^{2+})등을 검사하여 대조군과 실험군간을 비교하였다. 산삼배양액을 급여한 실험군에서의 총 단백질, 알부민, 콜레스테롤 및 중성지질

Table 1. Effect of the tissue culture medium waste after harvest of Korean wild ginseng (TCM-KWG) administration on growth performances in a day old broiler chicks (Exp. 1^{*})

TCM-KWG (mL/L)	Weight gain (g)			Feed intake (g)			Feed conversion		
	1-3 weeks	4-5 weeks	1-5 weeks	1-3 weeks	4-5 weeks	1-5 weeks	1-3 weeks	4-5 weeks	1-5 weeks
0	575.1	950.0	1,525	883.5	1,797	2,681	1.536	1.893	1.758
2	543.1	925.5	1,469	859.7	1,745	2,604	1.583	1.886	1.772
4	560.6	920.2	1,481	873.0	1,733	2,606	1.558	1.883	1.759
8	588.0	958.0	1,546	907.8	1,797	2,704	1.544	1.876	1.749
16	531.4	931.4	1,463	832.7	1,737	2,569	1.567	1.866	1.756
32	530.6	921.9	1,453	830.0	1,717	2,547	1.564	1.862	1.753
PSE	6.73	9.17	13.31	9.38	20.47	23.04	0.01	0.01	0.01

^{*}TCM-KWG administration for 5 weeks in a day old broiler chickens.

Table 2. Effect of TCM-KWG administration on growth performances in a day old broiler chickens (Exp. 2^{*})

TCM-KWG (8 mL/L)	Weight gain (g)			Feed intake (g)			Feed conversion		
	1-3 weeks	4-5 weeks	1-5 weeks	1-3 weeks	4-5 weeks	1-5 weeks	1-3 weeks	4-5 weeks	1-5 weeks
0	651 ^b	938 ^b	1,589 ^b	947	1,862	2,809	1.454	1.985	1.768
Starter-period	674 ^a	965 ^a	1,639 ^a	953	1,910	2,863	1.414	1.979	1.747
Finisher-period	653 ^b	940 ^b	1,593 ^b	941	1,878	2,829	1.441	1.998	1.776
Whole-period	670 ^a	945 ^b	1,615 ^a	958	1,868	2,826	1.430	1.977	1.750
PSE	6.58	7.47	13.55	8.56	19.38	21.56	0.01	0.01	0.01

^{*}TCM-KWG administration for starter (1-3 weeks), finisher (4-5 weeks) and whole (1-5 weeks) in a day old broiler chickens.

^{a,b}Means with the different superscripts within a column differ significantly ($p < 0.05$).

Table 3. The analysis of blood composition by TCM-KWG administration in broiler chickens (n = 5)

TCM-KWG (mL/L)	T. protein (g/dL)	Albumin (g/dL)	AST (IU/L)	ALP (IU/L)	T. cholesterol (mg/dL)	Triglyceride (mg/dL)	Creatinine (mg/dL)	Uric acid (mg/dL)
0	2.6 ± 0.20	1.1	171.0 ± 31.28	5180.0 ± 54.59	110.3	46.7 ± 7.65	0.2 ± 0.03	6.0 ± 0.06
2	2.6 ± 0.32	1.1	203.0 ± 33.69	5306.7 ± 78.32	116.7	52.7 ± 9.43	0.2 ± 0.16	7.3 ± 0.03
4	2.7 ± 0.30	1.1	175.3 ± 33.36	5100.6 ± 57.44	119.3	70.3 ± 11.85	0.2 ± 0.06	6.8 ± 0.06
8	2.3 ± 0.25	1.0	197.7 ± 31.59	4873.3 ± 78.55	104.0	51.2 ± 12.21	0.1 ± 0.11	5.1 ± 0.12
16	2.4 ± 0.30	1.1	192.7 ± 31.24	5673.3 ± 36.88	113.0	75.0 ± 9.84	0.3 ± 0.03	6.1 ± 0.03
32	2.5 ± 0.28	1.0	169.3 ± 32.55	4946.7 ± 72.12	105.0	63.7 ± 6.45	0.2 ± 0.06	8.3 ± 0.03

AST: aspartate aminotransferase, ALT: alanine aminotransferase.

Table 4. Protein components in serum by TCM-KWG administration in broiler chickens (n = 5)

TCM-KWG (mL/L)	Albumin (%)	alpha1-Globulin (%)	alpha2-Globulin (%)	beta-Globulin (%)	Gamma-Globulin (%)
0	54.1	2.1 ± 0.02	19.6 ± 2.11	2.7 ± 0.02	21.5 ± 1.12
2	57.4	2.7 ± 0.11	17.8 ± 1.45	2.7 ± 0.03	19.4 ± 0.68
4	60.7	1.8 ± 0.07	14.8 ± 1.56	2.2 ± 0.14	20.5 ± 2.22
8	62.3	2.7 ± 0.07	13.8 ± 2.12	1.7 ± 0.06	19.6 ± 1.67
16	58.2	2.6 ± 0.12	12.0 ± 1.34	3.9 ± 0.03	22.4 ± 0.87
32	55.8	2.6 ± 0.12	16.3 ± 2.67	2.3 ± 0.02	24.0 ± 1.32

Table 5. Minerals concentration in serum by TCM-KWG administration in broiler chickens (n = 5)

TCM-KWG (mL/L)	Na (mmol/L)	K (mmol/L)	Cl (mmol/L)	Pi (mg/dL)	Ca (mg/dL)
0	149.0 ± 3.51	6.1 ± 2.48 ^b	105.7 ± 4.31	7.9 ± 1.53 ^b	11.1 ± 0.88 ^b
2	148.7 ± 2.04	6.4 ± 1.26 ^{a,b}	105.7 ± 2.88	7.8 ± 0.88 ^b	11.3 ± 0.71 ^b
4	151.3 ± 5.22	6.3 ± 0.86 ^b	107.3 ± 2.53	7.8 ± 1.88 ^b	11.5 ± 0.83 ^b
8	151.0 ± 5.21	6.4 ± 2.22 ^{a,b}	107.0 ± 3.36	8.2 ± 0.28 ^{a,b}	11.5 ± 0.04 ^b
16	150.3 ± 2.66	6.7 ± 1.86 ^{a,b}	106.3 ± 2.31	8.7 ± 1.04 ^{a,b}	11.9 ± 0.08 ^a
32	151.3 ± 1.61	7.5 ± 1.44 ^a	107.3 ± 3.04	10.0 ± 1.84 ^a	12.0 ± 0.12 ^a

^{a,b}Means with the different superscripts within a column differ significantly ($p < 0.05$).

은 유의성 있는 차이는 보이지 않았다($p < 0.05$). 또한 혈청 내 면역글로빈의 변화정도를 확인해본 결과 alpha2-Globulin(%)과 gamma-Globulin(%)의 변화가 대조군에 비하여 증가하거나 감소하는 경향을 보이지만 유의성 있는 차이는 보이지 않았다($p < 0.05$)(Table 4). 그러나 혈청 내 전해질들의 농도 분석 결과 산삼 배양액을 투여한 실험군에서의 전체적으로 대조군에 비해 농도가 증가하는 것을 볼 수 있으며, 특히 칼슘(Ca^{2+}), 인(Pi) 및 칼륨(K^{+})의 혈액 내 농도 변화는 대조군에 비해 유의적으로 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다($p > 0.05$)(Fig. 1).

폐사율 및 질병발생률

육계에 산삼배양액 급여가 질병에 대한 저항성을 획득하는지 평가하기 위하여 *S. gallinarum*을 이용하여 5주령의 육계에 3주 동안 challenge 실험을 실시하였다. *S. gallinarum* 균주는 Fig. 2A-a에서와 같이 구강을 통하여 접종하였으며, 접종후 4-5일 후에 가금티푸스의 주 증상인 황갈색의 설사와 식욕부진 증상을 보였다(Fig. 2A-b). 또한, *S. gallinarum* 균주 접종 6일째 폐사되는 닭이 보였으며, 부검 결과 녹갈색에 회색의 반점과 포막이 보이는 종대 되어 있어 있는 간을 관찰할 수 있었다(Fig. 2A-c). Table 6은 3주 동안 challenge 실험 결과로서 육계에 *S. gallinarum*을 경구 투여한 후 총폐사수와 폐사

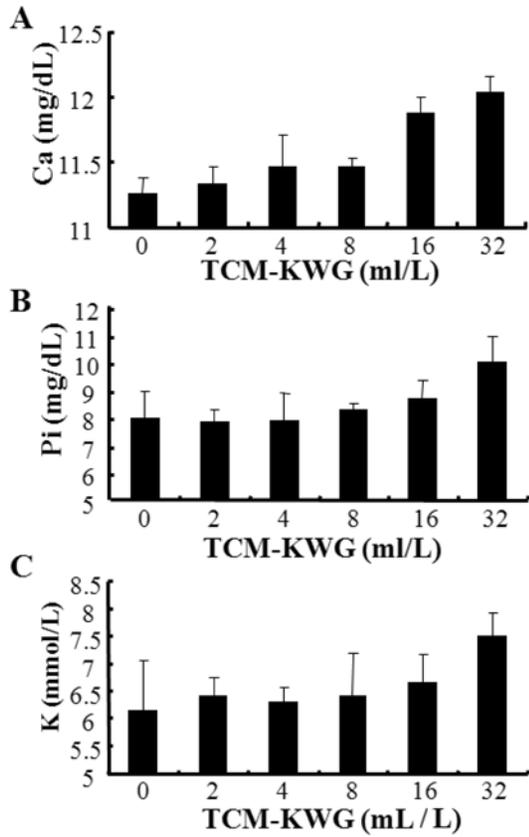


Fig. 1. The change of minerals in serum by the tissue culture medium waste after harvest of Korean wild ginseng (TCM-KWG) administration in broiler chickens. TCM-KWG was administered orally with 0, 2, 4, 8, 16 and 32 mL/L through drinking water. After 5 week, blood was acquired from jugular vein of chickens. Serum minerals measured using NAVA analyzer. The bar indicates standard deviation.

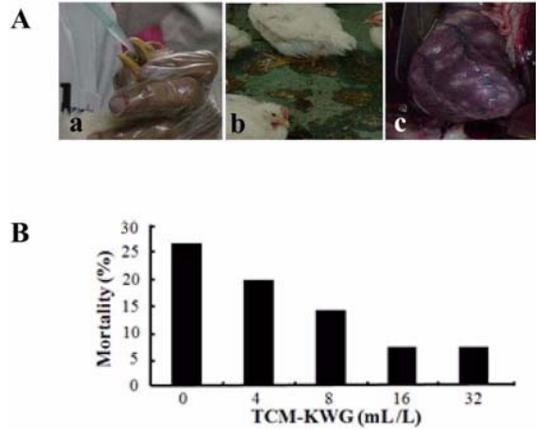


Fig. 2. The lesions and mortality rates of chickens be inoculated *Salmonella* (*S.*) *gallinarum* under TCM-KWG administration. (A) Various concentration of TCM-KWG continuously administered in the drinking water starting from 1 day of age until the end of each experiment and then all the chickens were challenged by oral route of infection. Watery diarrhea and liver swelling observed after *S. gallinarum* inoculation. (B) Diagram in mortality rates of chickens by *S. gallinarum* inoculation in TCM-KWG administered broiler chickens. The bars describe the standard deviation.

율(%)을 나타내었다. *S. gallinarum* 균 접종후 6일과 7 일째 폐사 수들이 보이기 시작했으며, 3주 동안 산삼배양액의 비급여군에서는 26.7%의 폐사율을 보였다, 하지만 산삼배양액의 급여 농도에 따라 폐사율(6.7%)은 감소하는 경향을 볼 수 있었다(Fig. 2B).

고 찰

산삼 배양액에는 일반적으로 면역기능 증강작용, 암 세포 증식 억제작용, 항염증 작용 등을 가지는 사포닌

Table 6. Mortality of chickens by *Salmonella gallinarum* inoculation in TCM-KWG administered broiler chickens (n = 15)

TCM-KWG (mL/L)	Death Number (days)																				Total Death	Mortality (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0							1								2					1	4	26.7
4						1						1						1			3	20.0
8								1		1											2	13.3
16													1								1	6.7
32																				1	1	6.7
Total Death						1	2		1	1		2			2		1			1	11	

외에 다양한 생리활성물질들이 포함되어 있으며 [9, 19], 산업동물에 급여할 경우 축산물의 생체 주요 장기에 축적되거나 혹은 생체 내에서 단백질들의 활성을 변화시켜 생리활성을 가지는 것으로 보고 되고 있다 [4, 6, 7]. 본 연구에서는 다양한 생리활성물질이 포함되어 있는 산삼배양액을 육계의 음수를 통하여 급여한 후 생산성, 혈액 성상의 변화 및 질병 저항성 효과를 조사하였다.

1일령 육계에 산삼배양액을 음수를 통하여 5주간 자유 급여한 후 측정된 증체량 및 사료섭취량은 대조군에 비해 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만, 사양 전기(starter period), 후기(finisher period) 및 전체(whole period) 기간으로 구분하여 산삼 배양액을 8 mL/L 농도로 음수를 통하여 급여한 후 측정된 증체량 및 사료 섭취량은 약간의 변화를 보였다. 산삼 배양액을 전기에만 급여한 급여군이 비급여군이나 사양 후기에만 급여한 군보다 증체량이 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 산삼배양액의 급여가 3주령 이상, 또는 성계에서 보다 갓 태어난 1일령 육계에 급여를 시작함으로써 더 생산성의 향상 효과를 가질 수 있다는 것을 보여주는 것이다.

본 연구에서는 산삼배양액의 급여가 육계 내 혈액의 성분들을 변화시키는지 조사하였다. 그 결과 산삼배양액을 급여한 실험군에서의 총 단백질, 알부민, 콜레스테롤 및 중성지질은 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. 또한 혈청 내 면역글로빈의 변화 정도를 확인해본 결과 alpha2-Globulin(%)과 gamma-Globulin(%)의 변화가 대조군에 비하여 증가하거나 감소하는 경향을 보이지만 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. Oura 등 [15]은 인삼에 의하여 혈중 알부민, 감마-글로불린 등의 단백질 합성이 증가한다고 하였고, 박 등 [5]은 쥐에 인삼 사포닌 투여 시 혈청 총 단백질이 증가한다고 보고 하였지만, 장 등 [6]은 발효 산삼 배양액 부산물 급여 수준에 따라 알부민이나 글로불린 등의 단백질 양이 감소하는 상반된 결과를 보였다. 결국 사포닌을 함유하는 인삼 및 산삼배양액 급여에 따른 혈액 내 단백질 양의 변화 연구는 추가적 조사가 필요할 것으로 사료된다. 본 연구에서는 또한 혈청 내 전해질들의 농도 분석 결과 산삼 배양액을 급여한 실험군에서 칼슘(Ca^{2+}), 인(Pi) 및 칼륨(K^{+})의 농도가 유의적으로 증가하였다. 이러한 전해질의 변화는 육계에서 체액의 항상성 유지 및 골격 형성에 따른 발육 촉진에 영향을 줄 것으로 생각된다.

닭에서 *Salmonella* 감염증은 일반적으로 *S. pullorum*에 의한 추백리, *S. gallinarum*에 의한 가금티푸스, 그리고 이들 혈청을 제외한 나머지 *Salmonella* 균에 의하여 발생하는 가금파라티푸스 등으로 구분하고 있다. 이 중 가금티푸스는 육용종계에서 문제되는 대표적인 난계대 질병중 하나이며, 1992년에 국내에서 최초로 가금티푸

스 발생이 확인된 이래로 전국적으로 확산되어 발생하는 양상을 보이고 있으며 [1-3], 이 병 방제를 위한 여러 가지 예방 및 치료 방안의 강구에도 불구하고 최근까지 전국 양계농가에 만연하여 경제적 손실을 주고 있다. 이 병의 감수성은 부화된 1일령의 병아리가 가장 높으며, 닭은 일령이 증가하면서 가금티푸스에 걸리는 방어능력도 따라서 증가하게 된다. 이번 연구에서 우리는 5주령의 육계를 15 수씩 5그룹으로 나누어 산삼배양액을 농도별로 매일 급여하였으며, 또한 challenge 실험을 위하여 모든 수에 구강을 통하여 *S. gallinarum*균주를 접종한 후 육계의 병변 소견 및 폐사율을 조사하였다. 육계에 *S. gallinarum* 균주 접종 후 4-5일에 가금티푸스의 일반적인 증상인 무기력과 식욕감퇴 및 황색 또는 푸른 설사 등을 볼 수 있었으며, 또한 부검 결과 간 및 비장이 부어있었고 간이 녹갈색을 띠며 반점과 포막이 형성되는 것을 볼 수 있었다. 또한, *S. gallinarum* 균주 접종 후 3 주 동안 육계의 폐사율을 조사한 결과 산삼배양액의 급여 농도에 따라 폐사율이 감소하는 경향을 볼 수 있었다. 이러한 결과는 산삼배양액을 급여한 육계가 *S. gallinarum*에 대한 저항성을 가지고 있음을 보여주는 것이며, 이 원인으로는 산삼과 산삼배양액에 많이 들어있는 것으로 알려진 생리활성물질인 사포닌의 면역기능 증강효과와 관련 있을 것으로 생각된다 [17]. 결국, 산삼 배양액을 사료나 음수 등에 첨가제로 사용함으로써 면역력 강화에 의해 질병에 대한 저항성이 강화될 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 1일령의 육계에 산삼배양액을 음수를 통하여 5주 동안 급여한 후 육계의 증체량, 사료섭취량 및 혈액 내 구성 성분의 변화를 조사하였고, 또한 *S. gallinarum*을 이용하여 산삼배양액에 의한 육계의 질병 저항성 효과를 조사하였다. 1일령 육계에서 산삼 배양액을 전기(1-3주)에만 급여한 군에서 증체량이 증가하는 경향을 보였다. 또한 산삼 배양액을 급여한 실험군에서 칼슘(Ca^{2+}), 인(Pi) 및 칼륨(K^{+})의 혈액 내 농도가 유의적으로 증가하였다. Challenge 실험을 위하여 모든 수에 구강을 통하여 *S. gallinarum*균주를 접종한 후 3 주 동안 육계의 폐사율을 조사한 결과 산삼배양액의 급여 농도에 따라 폐사율이 감소하는 경향을 볼 수 있었다. 이러한 결과는 산삼배양액의 급여가 육계 병아리에서 체액의 항상성 유지 및 골격 형성에 따른 발육 촉진에 영향을 준다는 것을 보여주며, 또한, 사료나 음수 등에 첨가제로 사용함으로써 질병에 대한 면역력이 강화될 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업 헬스케어기술개발사업단의 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

1. 김기석, 이희수, 모인필. 국내 닭에서의 가금티푸스 발생. 농업과학논문집 1995, **37**, 544-549.
2. 박경윤. 국내 가금류에서의 살모넬라감염증 발생상황과 살모넬라 분리주의 특성조사. 서울대학교 박사학위 논문. 서울대학교, 서울, 1999.
3. 박노찬, 도재철, 조광현, 장성준, 권헌일, 박덕상. 닭 티푸스의 발생상황과 *Salmonella gallinarum*의 항균제 감수성. 한국가축위생학회지 1995, **18**, 113-123
4. 박준철, 김영화, 정현정, 이성대, 장해동, 김인철, 이상진, 이재정, 이찬호, 이상석. 배양산삼 분말 및 그 발효산삼배양액 분말 첨가가 비육돈의 생산성 및 도체 특성에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 2006, **48**, 819-826.
5. 박한우, 김세창, 정노팔. 생쥐의 체액성 면역에 미치는 인삼사포닌 분획물들의 영향. 고려인삼학회지 1988, **12**, 63-67.
6. 장해동, 김해진, 민병준, 조진호, 진영걸, 유종상, 이재정, 한무호, 김인호. 발효산삼 배양액 부산물 급여가 비육돈의 생산성, 혈액성상, 육질특성 및 육내 ginsenoside 함량에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 2007, **49**, 329-340
7. 진상근, 김일석, 김수정, 정기종, 이제룡. 산삼 배양액 급여 돈육의 지방산, 아미노산 조성 및 관능적 특성. 한국축산식품학회지 2006, **26**, 349-355.
8. Anadón A, Martínez-Larrañaga MR. Residues of antimicrobial drugs and feed additives in animal products : regulatory aspects. Livest Prod Sci 1999, **59**, 183-198.
9. Bae GS, Nam KP, Kim HS, Lee SG, Choi HS, Min WK, Joo W, Maeng WJ, Chang MB. Effects of the artificial culture medium of wild ginsengs on rumen fermentation characteristics *in vitro*. J Anim Sci & Technol 2003, **45**, 987-996.
10. Chen HL, Li DF, Chang BY, Gong LM, Dai JG, Yi GF. Effects of Chinese herbal polysaccharides on the immunity and growth performance of young broilers. Poult Sci 2003, **82**, 364-370.
11. Gao WY, Seon JH, Son SH, Malony M, Park KY. Production of pigment and alfa-tocopherol by cell cultures in safflower (*Carthamus tinctorius L.*). J Biotechnol 1999, **1**, 69-77.
12. Gillis CN. Panax ginseng pharmacology: a nitric oxide link? Biochem Pharmacol 1997, **54**, 1-8.
13. Hernández F, Madrid J, García V, Orengo J, Megías MD. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. Poult Sci 2004, **83**, 169-174.
14. Mitsuhashi S, Harada K, Kameda M. On the drug-resistance of enteric bacteria. 6. Spontaneous and artificial elimination of transmissible drug-resistance factors. Jpn J Exp Med 1961, **31**, 119-123.
15. Oura H, Hiai S, Odaka Y, Yokozawa T. Studies on the biochemical action of ginseng saponin. I. Purification from ginseng extract of the active component stimulating serum protein biosynthesis. J Biochem 1975, **77**, 1057-1065.
16. Park YG, Son SH. Regeneration of plantlets from cell suspension culture derived callus of white poplar (*Populus alba L.*). Plant Cell Rep 1988, **7**, 567-570.
17. Scaglione F, Ferrara F, Dugnani S, Falchi M, Santoro G, Frascini F. Immunomodulatory effects of two extracts of Panax ginseng C.A. Meyer. Drugs Exp Clin Res 1990, **16**, 537-542.
18. Yun TK. Experimental and epidemiological evidence on non-organ specific cancer preventive effect of Korean ginseng and identification of active compounds. Mutat Res 2003, **523-524**, 63-74.