

산삼 배양액 급여가 육계의 육질에 미치는 영향 연구

설재원¹ · 박재홍² · 채준석³ · 강형섭¹ · 류경선² · 강춘성⁴ · 박상열^{1*}

¹전북대학교 수의과대학, ²전북대학교 동물자원과학과, ³서울대학교 수의과대학, ⁴(주)이엔티

The Effect of Oral Administration of Tissue Culture Medium Waste of Korean Wild Ginseng on Meat Quality of Broiler Chickens

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

¹College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

²Department of Animal Resources and Biotechnology, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

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

⁴E&T Co. Ltd., Nonsan 320-930, Korea

ABSTRACT TCM-KWG (tissue culture medium waste after harvest of Korean wild ginseng) (*panax ginseng*) is left over of tissue culture medium used to grow Korean wild ginseng (KWG). The present study was conducted to investigate the effect of TCM-KWG on meat quality and the possible of application as additives in broiler chickens. A day old broiler chickens randomized in 6 groups ($n=60$ /groups) were administered orally with 2, 4, 8, 16, 32 mL/L TCM-KWG through drinking water with one untreated control group. After administration for five weeks, we analyzed chemical composition and meat quality. Crude ash increased approximately 20% in TCM-KWG treatment groups as compared to control group whereas the concentration of moisture, crude protein and crude fat did not show any significant difference. Crude ash is essential to enhance skeleton formation and physiological function. TCM-KWG treatment gradually decreased the pH value of breast meat whereas it did not change the purge loss and cooking loss. The pH value of meat is important for preservation of meat for longer periods and high durability strength. These results suggest that TCM-KWG treatment may improve the quality of meat and can be apply as food additives in chickens.

(Key words : *Panax ginseng*, TCM-KWG, crude ash, pH value, broiler chicken)

서 론

사료 내에 항생제 및 합성 성장 촉진 물질의 사용이 규제되면서 성장 개선 및 생리활성의 부여와 같은 목적으로 환경 친화적인 사료의 개발과 항생제를 대체하여 가축의 건강 유지, 생산성 개선 및 병원균을 제어할 수 있는 새로운 첨가제의 개발이 요구되어왔다. 이러한 대체제로서 probiotic이나 prebiotic, 효소제, 효모제, 허브나 식물 추출물 등 여러 방면에서 연구가 진행되어 왔고(박성진과 유성오, 2000; Meng and Slominski, 2005; Pedroso et al., 2006; Timmerman et al., 2006), 다양한 생리 활성 물질 급여에 따른 기능성의 고품질 제품 연구가 진행되고 있다(Du et al., 2000; Kim and Hwang, 1997). 특히 식물 추출물의 효과는 식욕 증진, 사료 섭취량 증가, 내

인성 소화 효소 분비의 증가, 항균 및 항바이러스 활성의 부여, 면역 체계의 개선 등에 의한 효과를 나타낸다(Jamroz et al., 2005).

산삼은 사포닌 등 생리활성 물질을 다량 함유하고 있어서 면역 기능 강화, 뇌 기능 강화, 노화 억제, 허약 체질 개선 등의 효능이 있으며, 약리적인 효능이 매우 뛰어나 오랫동안 동양의 신비한 영약으로 알려져 왔다. 산삼에 대한 연구는 산삼의 성분 연구와 *in vitro* 및 *in vivo* 실험을 통한 면역 활성 증강 효과가 입증된 바 있으며, 또한 콜레스테롤 저하 효과 등이 보고된 바 있다(Gillis, 1997; Robole et al., 2006). 이런 산삼을 첨단 생명공학기술을 응용하여 실험실에서 조직 배양시키는 기술이 국내 연구자들에 의해 개발되었으며, 다

* To whom correspondence should be addressed : sypark@chonbuk.ac.kr

양한 형태로 이용되고 있다. 특히 산삼을 실험실에서 조직 배양시킨 후 산삼을 분리하고, 남은 배양액을 산삼 배양액(The tissue culture medium waste after harvest of Korean wild ginseng(TCM-KWG))이라고 한다. 산삼 배양액에는 산삼의 성분이 2% 정도 존재하며, 이중 사포닌의 함량이 10% 이상인 것으로 보고되고 있다(Bae et al., 2003). 산삼 배양액에서 가장 많은 성분으로 알려져 있는 사포닌 성분은 이미 인삼 등의 연구에서 잘 밝혀져 있는데, 면역 기능 증강 작용, 암세포 증식 억제 작용, 항염증 작용 그리고 단백질 합성 촉진 작용 등의 효능과 다양한 작용들을 보인다(Gillis, 1997; Scaglion et al., 1990; Yun, 2003). 이러한 사포닌의 효능에도 불구하고 아직까지 산삼 배양액을 이용한 연구 결과는 많이 보고되지 않은 상태이며, 산업 동물에 적용하여 효능과 효과를 검증한 결과도 전무한 상태이다.

따라서 본 연구에서는 산삼 배양액을 음수를 통하여 육계에 다양한 농도로 급여한 후 계육의 일반 성분(무기물, 단백질, 조지방, 조회분), 물리 화학적인 성상(purge loss, cooking loss, pH, sharing force, hardness, gumminess etc)과 이화학적 성상(지방산, 콜레스테롤, 아미노산 등) 변화를 분석하여 산삼 배양액의 효능과 첨가제로서의 가능성을 규명하였다.

재료 및 방법

1. 실험 동물 및 산삼 배양액 급여 방법

1일령과 3주령 Ross 육계가 사용되었으며, 산삼 배양액은 각 시험 동물의 음수에 0, 2, 4, 8, 16 그리고 32 mL/L 물의 비율로 희석하여 2~5주 동안 자유 급여하였다. 각 처리군당 3반복, 반복당 암수 각각 10수씩 배치하였으며, 또한 육계의 주령과 산삼 배양액 급여 기간에 따른 계육 내 조성 변화를 조사하기 위하여, 2차 실험으로 사양 전기(1~3주), 후기(4~5주) 및 전체(1~5주) 기간 동안 8 mL/L의 산삼 배양액을 음수로 급여하였다.

2. 축산물 품질 평가

실험 종료후 처리구별로 가슴육을 채취하여 아래와 같이 실행하였다.

1) 일반 성분

산삼 배양액 급여에 의한 계육의 일반 성분 조성 변화를 조사하기 위하여 조지방(crude fat), 조단백(crude protein), 수분(moisture)과 조회분(crude ash) 등은 AOAC Official Method

(Association of Official Analytical Chemist, 2000)에 준하여 실행하였다.

2) pH 측정

시료 10 g에 증류수 20 mL를 가하여 세절 혼합한 후 pH-meter Orion 420A를 이용하여 시료의 pH를 측정하였다.

3) 조직감(Texture)

시료를 4 cm×5 cm×6 cm 크기로 절단하고 75℃의 열탕기에서 시료의 중심 온도가 70℃에 달한 후 30분간 가열하여 샘플 채취 틀에 넣어 1 cm×2 cm×2 cm의 크기로 만든 후 FUDOH-Rheometer(Fudoh Kogyo. Co., Ltd., Tokyo, Japan)에서 경도(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 늘어짐성(Springness), 저작성(Chewiness) 및 부서짐성(Brittleness), 절단력(Shearing Force) 등을 측정하였다.

4) 조리 감량(Cooking Loss)

시료를 2 cm×2 cm×2 cm의 크기로 잘라 무게를 측정하고(A), 진공포장을 하여 75℃의 열탕기에서 시료의 중심 온도가 70℃에 달한 후 30분간 가열한 후 무게를 측정하여(B) 산출하였다.

$$\text{Cooking loss(\%)} = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

5) 육즙 손실(Purge Loss)

시료의 저장시에 발생하는 삼출액으로 purge loss는 포장을 개봉하기 전에 무게를 측정하고(A), 포장을 개봉 후 포장재의 무게를 측정하고(B), 포장 내에 유출된 드립을 제거한 후 무게를 측정(C)하여 산출하였다.

$$\text{Purge loss(\%)} = \frac{(A-B-C)}{(A-B)} \times 100$$

6) 계육의 지방산

지방산 조성 분석은 시료를 0.5 g 취한 후 Award et al. (1994)의 방법에 의해서 methylation하였다. 시료에 methanol:benzen(4:1,v/v) 2 mL와 acetyl chloride 200 μL를 가한 후 100℃의 heating block에서 1시간 동안 가열하였다. 이를 실온에 충분히 방치한 다음 hexane 1 mL와 6% potassium carbonate 5 mL를 가하고 원심분리기를 이용하여 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리한 후 상등액 0.5 μL를 취하여 gas chromatography(Shimadzu GA-17A)에 injection하며, 분석 조건은 다음

과 같다. Column의 초기 온도는 180°C에서 시작하여 1.5°C/min의 속도로 230°C까지 온도를 상승시켜 2분간 유지하였다. 이때 injector, detector(FID)의 온도는 각각 240°C, 260°C로 하며, 지방산은 표준품과 retention time을 비교하여 확인하며 함량은 백분율로 환산하였다.

7) 계육의 콜레스테롤

콜레스테롤 분석은 King et al.(1998)의 방법을 기초로 한다. 시료에 내부 표준 물질(5 α -cholestane)을 첨가한 후, 5 mL의 50% KOH(aq.)와 22 mL의 ethanol을 넣고 23°C에서 6시간 동안 검화시켰다. 검화가 끝난 용액을 50 mL의 추출 용매로 3회 반복 추출한 후 TMS 유도체를 만든 후 gas chromatography로 분석한다. 콜레스테롤은 capillary colum (30 m \times 0.25 mm I.D.; Omegawax 250)으로 장착된 GC(Shimadzu GC-17A)를 사용하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다. Column의 초기 온도는 250°C에서 시작하여 20°C/min의 속도로 280°C까지 온도를 상승시키며 injector, detector(FID)의 온도는 각각 270°C, 300°C로 하고, 콜레스테롤은 표준품과 retention time을 비교하여 확인하며, 함량은 내부 표준 물질 5 α -cholestane을 이용하여 계산하였다.

3. 통계 분석

본 실험에서 얻어진 결과들은 SAS statistical package(2002)를 이용하여, 먼저 General Linear Model(GLM)으로 정리, 분석하였으며, 유의적인 차가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple test에 의해 P<0.05 수준에서 처리구군에 통계학적 차이를 규명하였다.

Table 1. Effect of TCM-KWG administration on chemical composition of breast meat

TCM-KWG (mL/L)	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)
0	73.95	22.84	1.47	1.25 ^b
2	74.81	22.61	1.30	1.29 ^b
4	73.86	22.90	1.35	1.20 ^b
8	74.59	22.78	1.35	1.28 ^b
16	74.25	22.86	1.42	1.30 ^b
32	73.83	23.34	1.32	1.51 ^a
PSE	0.13	0.11	0.07	0.02

^{a,b}Means with different superscripts within a row differ significantly (P<0.05).

결 과

1. 계육의 일반 성분 분석

산삼 배양액을 음수에 0, 2, 4, 8, 16 그리고 32 mL/L 물의 비율로 희석하여 5주간 자유 급여한 후 가슴육을 채취하여 각 처리군당 일반 성분의 함량을 조사하였다(Table 1). 가슴육의 수분 함량은 73.83~74.81% 사이로 나타났으며, 처리구간 차이는 없었다. 조단백질 함량은 산삼 배양액과 대조군 사이에 차이가 없었으며, 조지방의 함량에 있어서도 대조군의 1.47%에 비하여 산삼 배양액 처리구가 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 그러나, 조회분의 함량은 산삼 배양액 32 mL/L 급여구가 다른 처리군에 비하여 유의적으로 증가하였다(P<0.05).

2. 계육의 물리 화학적인 성상 분석

Table 2에서는 산삼 배양액을 5주간 급여한 후 측정된 육계 가슴육의 pH, 육즙 손실, 조리 감량을 나타내었다. 가슴육의 pH는 대조군의 5.72에 비하여 4, 16 mL/L 급여구가 유의적으로 감소하였다. 육즙 손실은 8 mL/L 급여구가 대조군에 비하여 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 조리 감량에 있어서는 산삼 배양액 급여구가 대조군에 비하여 감소하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 없으므로 나타났다. Table 3에서는 사양 전기(1~3주), 후기(4~5주) 및 전체(1~5주) 기간 동안 산삼 배양액을 음수로 급여한 육계 가슴육의 pH, 육즙 손실, 조리 감량을 나타내었다. 가슴육의 pH는 사양 전기(1~3주), 후기(4~5주) 및 전체(1~5주) 기간 동안 산삼 배양액을 급여한 군이 대조군과 비교하

Table 2. Effect of TCM-KWG administration on pH, purge loss and cooking loss of breast meat in Exp. 1

TCM-KWG (mL/L)	pH	Purge loss (%)	Cooking loss (%)
0	5.72 ^a	2.63	20.19
2	5.68 ^a	2.72	19.78
4	5.50 ^b	2.64	19.25
8	5.61 ^{ab}	1.69	19.52
16	5.52 ^b	2.16	19.95
32	5.61 ^{ab}	2.51	18.68
PSE	0.02	0.12	0.29

^{a,b}Means with different superscripts within a row differ significantly (P<0.05).

Table 3. Effect of TCM-KWG administration on pH, purge loss and cooking loss of breast meat in Exp. 2

TCM-KWG (8 mL/L)	pH	Purge loss (%)	Cooking loss (%)
0	5.70 ^a	2.90	14.78
Starter period	5.60 ^{ab}	3.12	12.96
Finisher period	5.54 ^b	2.84	14.91
Whole period	5.48 ^b	2.19	13.98
PSE	0.02	0.20	0.43

^{a,b}Means with different superscripts within a row differ significantly ($P < 0.05$).

여 유의적으로 감소한 것으로 나타났다($P < 0.05$). 육즙 손실은 전체 기간(1~5주) 동안 산삼 배양액을 급여한 군이 대조군에 비하여 감소하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 없었다. 조리 감량에 있어서는 사양 전기(1~3주)와 전체(1~5주)에서 산삼 배양액을 급여한 군이 대조군에 비하여 감소하는 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다.

산삼 배양액을 급여한 후 도제한 가슴육의 전단력 및 저작성을 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. 시험의 결과, 전단력은 산삼 배양액 급여군과 대조군 사이에 차이가 없었다. 저작성(Hardness, Cohesiveness, Springiness, Gumminess, Brittleness) 또한 처리군 상호간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Table 5에서는 사양 전기(1~3주), 후기(4~5주) 및 전체(1~5주) 기간 동안 산삼 배양액을 음수로 급여한 후 도제한 가슴육의 전단력 및 저작성을 측정된 것을 나타내었다. 산삼 배양액 급여군과 대조군 사이의 전단력이나 저작성의 차이는 상호간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 계육의 이화학적 특성

산삼 배양액의 급여가 육계 가슴육의 지방산 조성에 미치는 영향은 Table 6에 나타내었다. 계육의 주요 지방산 조성은 oleic acid(28.47~29.44%), linoleic acid(23.47~24.08%), palmitic acid(23.0~23.46%), stearic acid(9.90~10.72%) 순으로 나타났으며, 산삼 배양액 급여로 가슴육의 지방산 함량 변화는 없는 것으로 나타났다. Table 7에서는 사양 전기(1~3주), 후기(4~5주) 및 전체(1~5주) 기간 동안 산삼 배양액을 음수로 급여

Table 4. Effect of TCM-KWG administration on mechanical texture characters of breast meat in Exp. 1

TCM-KWG (mL/L)	Shearing force (kg/cm ²)	Hardness (kg/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
0	3.43	4.80	21.35	5.34	465	32.20
2	3.09	4.42	21.32	5.02	452	30.12
4	3.67	4.96	23.38	5.86	488	34.56
8	3.10	4.67	21.21	5.18	461	31.92
16	3.57	4.86	21.45	5.44	469	32.34
32	3.36	4.74	20.13	5.08	459	30.63
PSE	0.13	0.31	1.25	0.35	46.52	3.02

Table 5. Effect of TCM-KWG administration on mechanical texture characters of breast meat in Exp. 2

TCM-KWG (8 mL/L)	Shearing force (kg/cm ²)	Hardness (kg/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
0	4.30	5.75	16.56	10.84	321	40.68
Starter	4.85	5.02	15.51	11.50	287	41.57
Finisher	4.12	6.97	20.38	15.53	365	67.44
Whole	4.08	4.81	18.28	10.45	335	54.04
PSE	0.17	0.36	1.56	0.86	45.1	9.01

Table 6. Effect of TCM-KWG administration on fatty acid composition of breast meat in Exp. 1

Fatty acids (%)	TCM-KWG (mL/L)						PSE
	0	2	4	8	16	32	
C10:0	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25	0.26	0.012
C12:0	0.17	0.15	0.17	0.19	0.20	0.20	0.031
C14:0	0.40	0.37	0.34	0.43	0.49	0.46	0.025
C14:1	0.09	0.07	0.06	0.12	0.13	0.11	0.012
C15:0	0.08	0.07	0.07	0.11	0.15	0.13	0.012
C16:0	23.02	23.46	23.13	23.35	23.22	23.19	0.144
C16:1	3.31	3.60	3.63	3.67	3.28	3.07	0.106
C17:0	0.06	0.03	0.03	0.03	0.06	0.03	0.012
C18:0	10.44	10.36	9.90	10.00	10.45	10.72	0.178
C18:1	28.97	29.44	30.26	29.40	28.48	28.47	0.519
C18:2	24.08	23.47	23.49	23.53	23.92	23.85	0.288
C18:3n6	0.09	0.03	0.03	0.03	-	-	0.015
C18:3n3	0.91	1.04	1.12	1.00	0.92	0.81	0.050
C20:1	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11	0.06	0.027
C20:2	0.89	0.70	0.74	0.73	0.70	0.54	0.058
C20:3n6	1.38	1.35	1.25	1.30	1.33	1.33	0.042
C20:3n3	5.73	5.54	5.43	5.74	6.31	6.78	0.215
SFA ¹	34.37	34.66	33.92	34.35	34.82	34.99	0.615
MUFA	32.51	33.25	34.08	33.32	32.00	31.71	0.936
PUFA	33.08	32.13	32.06	32.33	33.18	33.31	0.483

¹SFA: Saturated fatty acid, MUFA: Monounsaturated fatty acid, PUFA: Polyunsaturated fatty acid.

한 후 도계한 육계 가슴육의 지방산 조성과 콜레스테롤 함량을 나타내었다. 산삼 배양액의 급여가 계육의 지방산과 콜레스테롤 함량에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 산삼 배양액의 급여에 따른 가슴육의 아미노산 조성은 Table 8에 나타내었다. 아미노산 조성은 산삼 배양액을 급여한 처리군이 대조군에 비하여 전체적으로 감소하는 경향을 보였으나 유의성있는 차이는 없는 것으로 나타났다.

고 찰

국민 소득의 증가와 더불어 소비자들의 식품 선호도가 양

Table 7. Effect of TCM-KWG administration on fatty acid composition and cholesterol of breast meat in Exp. 2

Fatty acids (%)	TCM-KWG (mL/L)				PSE
	0	¹ Starter-p	Finisher-p	Whole-p	
C14:0	0.66	0.68	0.60	0.70	0.015
C16:0	25.88	25.42	25.08	26.26	0.195
C16:1	1.95	2.86	2.57	3.41	0.220
C18:0	10.68	9.27	9.63	8.70	0.293
C18:1	24.89	26.34	26.30	25.22	0.330
C18:2	26.13	27.43	26.93	27.03	0.298
C18:3	0.81	1.06	0.96	1.05	0.046
C20:2	0.54	0.53	0.69	0.56	0.051
C20:3n6	1.02	0.86	0.94	1.01	0.051
C20:3n3	7.93	6.20	6.86	6.04	0.327
SFA ²	37.24	35.16	35.17	35.67	0.330
MUFA	26.84	29.19	28.86	28.64	0.450
PUFA	36.21	36.66	35.03	35.69	0.391
Cholesterol (mg/g dry wt.)	1.54	1.60	1.65	1.52	0.065

¹Starter period, Finisher period, Whole period, ²SFA: Saturated fatty acid, MUFA: Monounsaturated fatty acid, PUFA: Polyunsaturated fatty acid.

보다는 질 위주로 변화되면서 동물성 식품에 대하여서도 고품질 육류의 선호도가 높아지고 있다. 특히 과도한 동물성 식품 섭취량 증가에 따른 비만과 같은 난치성 질환 발생이 증가됨에 따라 소비자는 질병 예방, 체내 면역성 증진 및 생체 기능 향진을 촉진하는 기능성 축산물을 추구하고 있다. 축산물 생산에 사용되는 기능성 소재로서 다양한 천연 물질이 주목받고 있는데, 이들 천연 식물 소재 중 몇몇 항산화 소재는 닭에서 생산성에 영향을 미치는 복수증 예방, 면역성 증진뿐만 아니라 축산물의 안전성 및 보존성을 개선하는 효과 등이 밝혀지면서 기능성뿐만 아니라 육제품의 품질에 매우 긍정적 영향을 미치는 것으로 알려지고 있다(Brenes et al., 2008; Hernandez et al., 2004; Rebole et al., 2006).

희귀식물을 대량 생산하는 첨단 생명공학기술을 응용하여 산삼을 실험실에서 조직배양시키는 기술이 국내 연구자들에 의해 개발되었다. 세계적으로 뛰어난 약효를 인정받고 있는 특수 식물 중 산삼을 실험실에서 조직 배양시킨 후 산

Table 8. Effect of TCM-KWG administration on amino acid composition of breast meat

Amino acids	Control			Mean	TCM-KWG (8 mL/L)			Mean
	1	2	3		1	2	3	
Aspartic acid	2.14	2.05	2.13	2.106	2.07	1.87	2.11	2.017
Threonine	1.02	1	1.04	1.02	1.01	0.91	1.02	0.98
Serine	0.9	0.87	0.91	0.893	0.87	0.81	0.89	0.857
Glutamic acid	3.37	3.37	3.48	3.406	3.27	3.02	3.36	3.217
Proline	0.56	0.57	0.8	0.643	0.76	0.57	0.62	0.65
Glycine	0.97	0.96	0.99	0.973	0.97	0.94	0.96	0.957
Alanine	1.35	1.24	1.29	1.293	1.24	1.14	1.29	1.223
Valine	1.12	1.05	1.09	1.086	1.07	0.96	1.09	1.04
Isoleucine	1.09	1.06	1.08	1.076	1.06	0.96	1.08	1.033
Leucine	1.89	1.82	1.87	1.86	1.82	1.66	1.87	1.783
Tyrosine	0.85	0.81	0.82	0.826	0.8	0.74	0.83	0.79
Phenylalanine	0.9	0.86	0.88	0.88	0.87	0.78	0.89	0.846
Histidine	1.3	1.11	1.26	1.223	1.26	1.08	1.26	1.2
Lysine	2.07	2	2.09	2.053	2.04	1.81	2.04	1.963
Arginine	1.53	1.5	1.58	1.536	1.51	1.37	1.54	1.473

삼을 분리하고 남은 배양액을 산삼 배양액이라고 한다. 산삼 배양액에는 일반적으로 면역 기능 증강 작용, 암세포 증식 억제 작용, 항염증 작용 그리고 단백질 합성 촉진 작용 등을 가지는 사포닌 성분 외에 많은 성분들이 다량 함유되어 있음이 발견되었다(Gillis, 1997; Scaglione et al., 1990; Yun, 2003). 따라서 산삼 배양액을 활용한 다양한 연구 개발이 절실히 필요한 실정이다. 본 연구에서는 산삼 배양액을 음수를 통하여 육계에 다양한 농도로 급여한 후 계육의 일반 성분, 물리화학적 및 이화학적 특성을 분석하여 산삼 배양액의 효능과 첨가제로서의 가능성을 규명하였다.

본 연구에서 육계에 음수를 통한 산삼 배양액의 급여는 육계의 가슴육의 수분 함량, 조단백질과 조지방의 함량에 유의적인 차이는 보이지 않았다. 그러나, 조회분의 함량은 산삼 배양액 32 mL/L 급여군이 다른 처리군에 비하여 유의적으로 증가하는 것을 볼 수 있었다. 조회분(crude ash)은 체내에 존재하는 무기물로서 대사 및 기타 생리적 작용에 필수적인 요소이다. 가금에서의 무기물은 골격 형성, 삼투압이나 항상성 유지에 필요하고, 호르몬이나 효소, 보효소, 세포 등의 구성 성분으로서 매우 중요하다(Ogbonna et al., 1998; Parksons et al., 1997). 그래서, 산삼 배양액의 급여가 육계의 골격과 세포의 항상성 유지에 도움을 줄 것으로 생각된다.

본 연구에서는 산삼 배양액 급여 후 육즙 손실, 조리 감량, pH, 전단력 및 저장성 등과 같은 계육의 물리화학적인 성상 분석을 실시하였다. 산삼 배양액 급여군에서 육즙 손실과 조리 감량이 감소되는 경향을 보이거나 유의적인 차이는 보이지 않았지만, 산삼 배양액 급여군의 가슴육 pH가 감소하였다. 본 연구에서는 또한 전단력과 저장성은 산삼 배양액 급여군과 대조군 사이에 유의적인 차이는 보이지 않았다. Yates 등 (1983)은 근원섬유단백질 등을 분해하는 효소에 의해서 연도가 증가한다고 하였고, Bruce and Ball(1990)와 Yu and Lee (1986)은 소와 돼지에서 pH가 고기의 육질에 영향을 미친다고 보고하였다. 이러한 pH의 변화는 미생물의 번식이나 식육의 보존에 영향을 많이 받아서 pH가 낮을 때에는 미생물의 번식을 억제하고 식육의 보존이나 내구성을 강화시키며, pH가 높을 때에는 보수력은 높으나 미생물의 번식이 용이하며 오래된 고기로 오인하여 상품 가치가 떨어진다. 그러므로 산삼 배양액 투여에 의한 pH의 감소는 계육의 미생물 번식 억제 및 식육의 내구성 강화를 유도할 수 있을 것으로 생각된다.

몇몇 연구에서는 인삼에 존재하는 사포닌이 쥐와 토끼를 이용한 실험에서 체내의 지질 대사에 관여한다고 보고하였다(강방희 등, 1986; 박성진과 유성오, 2000; Joo, 1980). 본

연구에서는 산삼 배양액의 급여가 육계 가슴육의 지방산, 콜레스테롤 및 아미노산 조성에 미치는 영향을 조사하였다. 산삼 배양액의 급여가 계육의 지방산과 콜레스테롤 함량에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났으며, 아미노산 조성은 산삼 배양액을 급여한 처리군이 대조군에 비하여 전체적으로 감소하는 경향을 보였으나 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. 이러한 결과는 인삼의 줄기나 잎, 껍질 등을 급여한 돈육의 등심에서 포화지방산과 불포화지방산의 함량에 차이가 없었다라는 연구 결과(유영모 등, 2004)와 유사하게 나타났다.

적 요

본 연구에서는 산삼의 조직 배양 후 폐기되는 산삼 배양액을 육계에 음수를 통하여 다양한 농도로 급여한 후 계육의 일반 성분, 물리화학적 성상 및 이화학적 성상 변화를 분석하여 산삼 배양액의 효능과 첨가제로서의 가능성을 규명하였다. 산삼 배양액을 급여한 육계 가슴육의 수분 함량, 조단백질과 조지방의 함량에 유의적인 차이는 보이지 않았지만 조회분의 함량은 산삼 배양액 32 mL/L 급여군이 다른 처리군에 비하여 유의적으로 증가하는 것을 볼 수 있었다. 또한, 산삼 배양액 급여군에서 육즙 손실, 조리 감량, 전단력과 저장성은 감소되는 경향을 보이나 유의적인 차이는 보이지 않았지만 산삼 배양액 급여군의 가슴육 pH는 유의성 있게 감소하였다. 이러한 결과는 산삼 배양액의 급여에 의해 육제품에서 미생물의 번식을 억제하고 보존이나 내구성을 강화시키거나, 육계의 골격 형성과 육질 내 삼투압이나 항상성 유지에 도움을 줄 것으로 사료된다.

(색인어: 산삼배양액, 육계, 육질분석)

인용문헌

AOAC International 2000 Official Methods at Analysis of AOAC International. 17th ed AOAC Int, Gaithersburg MD.
 Awad AB, Park Y, Fink CS, Horvath PJ 1994 Influence of dietary fat and feeding period on phosphoinositide metabolism in rat colonocytes. *Nutr Cancer* 21:71-81.
 Bae GS, Nam KP, Kim HS, Lee SG, Choi HS, Min WK, Joo W, Maeng, WJ, Chang MB 2003 Effects of the artificial culture medium of wild ginsengs on rumen fermentation

characteristics *in vitro*. *J Anim Sci & Technol(Kor)* 5:987-996.
 Brenes A, Viveros A, Goñi I, Centeno C, Sáyago-Ayerdy SG, Arija I, Saura-Calixto F 2008 Effect of grape pomace concentrate and vitamin E on digestibility of polyphenols and antioxidant activity in chickens. *Poultry Sci* 87:307-316.
 Bruce HL, Ball RO 1990 Postmortem interactions of muscle temperature, pH and extension on beef quality. *J Anim Sci* 68:4167-4175.
 Du M, Ahn DU, Nam KC, Sell JL 2000 Influence of dietary conjugated linoleic acid on volatile profiles, color and lipid oxidation of irradiated raw chicken meat. *Meat Sci* 56:387-395.
 Gillis CN 1997 *Panax ginseng* pharmacology: a nitric oxide link? *Biochem Pharmacol* 54:1-8.
 Hernández F, Madrid J, García V, Orenge J, Megías MD 2004 Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Sci* 83:169-174.
 Jamroz D, Wiliczkievicz A, Wertelecki T, Orda J, Skorupinska J 2005 Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *Br Poult Sci* 46:485-493.
 Joo CN 1980 Biochemical studies on ginseng saponins(XVI), The effect of ginseng saponin on hypercholesterolemia induced by prolonged cholesterol feeding in rabbits. *Koeran Biochem J* 13:51-59.
 Kim JH, Wang SG 1997 Effects of mugwort, dried orange peel and duchung on lipid metabolism in hyperlipidemia rats. *Korean J Nutrition* 30:895-903.
 King AJ, Kehayias JJ, Roubenoff R, Schmid CH, Pereira BJ 1998 Cytokine production and nutritional status in hemodialysis patients. *Int J Artif Organs* 21:4-11.
 Meng X, Slominski BA 2005 Nutritive values of corn, soybean meal, canola meal, and peas for broiler chickens as affected by a multicarbohydrase preparation of cell wall degrading enzymes. *Poultry Sci* 84:1242-1251.
 Ogbonna JU, Longe OG, Legae S 1988 Investigations of the digestibility of proximate composition in commercial palm kern meal in broiler chick rations. *Arch Tierernahr* 38:215-219.
 Parsons CM, Castanon F, Han Y 1997 Protein and amino acid quality of meat and bone meal. *Poultry Sci* 76:361-368.

- Pedroso AA, Menten JFM, Lambais MR, Racanicci MC, Longo FA, Sorbara OB 2006 Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing antibiotics. *Poultry Sci* 85:747-752.
- Rebolé A, Rodríguez ML, Ortiz LT, Alzueta C, Centeno C, Viveros A, Brenes A, Arija I 2006 Effect of dietary higholeic acid sunflower seed, palm oil and vitamin E supplementation on broiler performance, fatty acid composition and oxidation susceptibility of meat. *Br Poult Sci* 47:581-591.
- SAS Institute 2002 SAS User's Guide. Statistics, Version 8.e., SAS Institute, Inc. Cary, N.C.
- Scaglione F, Ferrara F, Dugnani S, Falchi M, Santoro G, Frascini F 1990 Immunomodulatory effects of two extracts of *Panax ginseng* C.A. Meyer. *Drugs Exp Clin Res* 16:537-542.
- Timmerman HM, Veldman A, van den Elsen E, Rombouts FM, Beynen AC 2006 Mortality and growth performance of broilers given drinking water supplemented with chicken-specific probiotics. *Poultry Sci* 85:1383-1388.
- Yates LD, Dutson TR, Caldwell J, Carpenter ZL 1983 Effect of temperature and pH on the postmortem degradation of myofibrillar proteins. *Meat Sci* 59:157.
- Yu LP, Lee YB 1986 Effects of post-mortem pH and temperature on bovine muscle structure and meat tenderness. *J. Food Sci* 51:774.
- Yun TK 2003 Experimental and epidemiological evidence on non-organ specific cancer preventive effect of Korean ginseng and identification of active compounds. *Mutat Res* 523-524:63-74.
- 강방희 구자현 주충노 1986 인삼사포닌 분획이 쥐와 토끼의 간의 저밀도 지단백질 흡인에 미치는 영향. *한국생화학학회지* 19:168-172.
- 박성진 유성오 2000 항생제, 생균제 및 효모제의 첨가가 육계의 성장과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 27:203-208.
- 유영모 안종남 채현석 박범영 김진형 이종문 김용곤 박형기 2004 인삼부산물 급여 수준에 따른 돈육의 저장특성. *한국축산식품학회지* 24:37-43.
- (접수: 2010. 4. 22, 수정: 2010. 5. 27, 채택: 2010. 5. 31)