

뽕잎과 민들레 추출물 급여가 육계의 생산성 및 혈액성상에 미치는 영향

박창일 · 손중천 · 김영직[†]

대구대학교 동물자원학과

Effects of Dietary Supplementation of Mulberry Leaves and Dandelion Extracts on Performance and Blood Characteristics of Chickens

Chang Ill Park, Joong Cheon Shon and Young Jik Kim[†]

Department of Animal Resource, Daegu University, Kyungbuk 712-714, Korea

ABSTRACT This study was conducted to investigate the effects of dietary supplementation of mulberry leaves and dandelion extracts on performance, proximate composition, heating loss, drip loss, and blood characteristics of chickens. One hundred sixty broiler chicks were fed diets for five weeks containing 1% mulberry leaves extracts (T1), 2% mulberry leaves extracts (T2), 1% dandelion extracts (T3), and 2% dandelion extracts (T4). At the end of five week feeding experiment, broiler were slaughtered, and stored at 4°C. T2 resulted in much better weight gain and feed conversion than other treatment groups. As storage time increased, all treatment groups resulted in increased heating loss and drip loss ($P<0.05$) but no significant difference were observed among the treatment groups. In blood composition, GOT (glutamic oxaloacetate transaminase), GPT (glutamic pyruvic transaminase), total cholesterol, and triglyceride were significantly decreased by the supplementation of mulberry leaves and dandelion extracts compared to the control ($P<0.05$). Especially, T4 was significantly ($P<0.05$) more effective in improving blood composition compared to other treatment groups. However, no significant difference ($P>0.05$) were found in LDL-cholesterol among all treatment groups. In conclusion, these data indicate that compared to other treatments, supplementation of 2% dandelion extracts (T4) were most effective in decreasing total cholesterol and triglyceride and increasing HDL-cholesterol.

(Key words : mulberry leaves, dandelion, heating loss, drip loss, blood composition)

서 론

국민 건강과 과학 기술의 발달에 따라 식품에 대한 안정성 및 기능성 등 다양한 연구가 진행되고 있다. 또한 축산 식품 분야 역시 기능성 물질을 통해 식품의 기능성, 안정성 그리고 저장성 관련 분야에서 활발한 연구가 이루어지고 있다. 소비자들의 건강에 대한 관심은 지속적으로 증가하고 있으며, 특히 식품 내 콜레스테롤 함량은 소비자들의 주요 관심 대상이 되었다. 과도한 콜레스테롤 섭취는 사회적 문제로 대두되고 있으며, 이에 따라 콜레스테롤과 연관된 질환과 식이 내 콜레스테롤을 저하시키려는 많은 연구들이 수행되고 있다. 계육 내 콜레스테롤 함량은 다른 육류에 비하여 낮은 편이나 축산물의 질적 측면이 강조되고 있는 현대 소비자의 축산물 소비 형태와 건강에 대한 관심을 고려해 볼 때 소비자의 입

장에서는 계육 콜레스테롤은 약물, 식이 조절 및 식이 내 콜레스테롤 저하 효과를 지닌 식물성 물질의 첨가로 조절할 수 있다(유선종 등, 2009). 기능성 식품은 안전한 천연물을 이용하여 특별한 기능이 강화되어 식품 자체와 생체 내에서 그 기능이 발현되도록 만든 식품으로 그 분야에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 항산화제는 산화에 의해서 일어나는 식품의 냄새나 풍미의 변화, 유지의 산패, 그리고 식품의 변색을 방지하거나 지연시킬 수 있는 기능을 가진 화합물을 총칭하며, 인공 합성품을 비롯하여 동식물체 내에서도 이러한 기능을 갖고 있는 물질이 많이 밝혀지고 있다. 대부분의 천연 항산화제들은 나무, 줄기, 뿌리, 잎, 꽃 등의 식물체에 대부분 존재하며, 이들은 주로 폴리페놀 물질로 알려져 있고, 현재 천연으로부터 산화 반응 및 radical의 반응성을 억제할 수 있는 항산화 물질을 찾는 연구가 진행되고

[†] To whom correspondence should be addressed : rladudwrl@yahoo.co.kr

있다(Kasuga et al., 1998; Larson, 1988).

뽕나무(*Morus alba* L.)는 누에고치 생산에서 중요한 자리를 차지하는 식물일 뿐 아니라 그의 뿌리와 껍질 등은 귀중한 약제로 널리 쓰인다. 원산지는 우리나라를 비롯한 중국이며, 세계 각지에서 널리 재배한다. 유사종인 산뽕나무(*M. bombycis* Koidz)와 몽골뽕나무(*M. mongolica*)도 우리나라 북부, 중부에 분포되어 있다(Lim, 1999; Joung and Shin, 1998). 뽕나무의 잎은 중국의 전통 생약으로 당뇨병을 예방, 치료하며 갈증을 해소시키는 것으로 알려져 있다(Li, 1978). 뽕나무 잎에는 flavonoids, steroids, triterpenes, amino acids, vitamins 등과 다량의 미네랄 성분이 존재하며(Kondo, 1957), Asano et al.(1994)은 뽕나무 잎으로부터 N-containing sugar를 분리 동정하여 혈압 강화 효과를 보고했다. 최근 뽕잎의 혈당 강화 효과에 대한 과학적인 입증 연구가 계속되고 있으나(Kimura et al., 1995), 이러한 뽕잎을 양계 분야에 응용하는 실질적인 연구는 그리 활발하지 못한 실정이다.

민들레(*Taraxacum officinale*)는 국화과의 다년생 약초로서 전국 각지에서 야생되는(Chang, 1997) 식물로 예로부터 어린순과 뿌리는 영양 강장식과 구황식물로 이용되어 왔다. 한방에서는 건위, 강장, 이뇨, 해열 등으로 사용되어 왔으며(Grieve, 1994), 최근에는 항산화성과 항종양성에 관한 연구가 이루어지고 있다(Park, 1997; Halliwell and Aruoma, 1991). 민들레는 포공영, 지정, 안질방이, 무순들레 등으로 불리우며, 우리나라 야산에서 흔히 볼 수 있는 풀로 taraxasterol, choline, sterol, inulin, pectin 등의 성분을 포함하며, 민간에서와 한방에서는 건위, 강장, 이뇨, 해열, 천식, 부인병 등의 치료를 위하여 사용하여 왔다(Grieve, 1994).

이와 같이 뽕잎과 민들레는 구황식물이자 약용식물로 오래 전부터 한방 및 민간요법으로 이용되어 그 가능성이 보고되고 있으나, 축산 분야의 적용 사례는 찾아보기 어렵다. 그러나 뽕잎과 민들레를 이용하여 국수와 떡, 식빵 등의 저장성과 품질에 미치는 연구는 조금 되어 있으며(김선희 등, 1999; 강미정, 2002), 계육의 품질에 미치는 영향에 대해서는 연구가 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 육계에 뽕잎과 민들레를 급여한 후 육계의 생산성과 계육의 품질 및 혈액 성상에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 실험동물

본 실험은 부화 1일령의 육계 병아리(Hubbard) 200수를 공

시하였고, 5처리, 4반복, 반복당 10수씩 완전 임의 배치하여 5주간 사육하였다. 기초 사료는 Table 1과 같은 배합비를 가진 육계 초기 및 전, 후기의 사료를 급여하였다. 기초 사료(Table 1)는 양산의 Y사에서 시판 중인 옥수수, 대두박 위주의 크럼블 형태인 육계 초이 사료(에너지 3,080 kcal/kg, 조단백질 21.5%, lysine 1.35, Met+Cys 0.95, Ca 0.85%, P 0.56%), 펠렛 형태의 육계 전기 사료(에너지 3,070 kcal/kg, 조단백질 21.0% lysine 1.20%, Met+Cys 0.89%, Ca 0.88%, P 0.54%)와 육계 후기 사료(에너지 3,125 kcal/kg, 조단백질 19.0%, lysine 1.12%, Met+Cys 0.86%, Ca 0.8, P 0.50%)로 항생제가 첨가되지 않은 사료를 이용하였다. 시험구는 무첨가구를 대조구(Control)로 하고 뽕잎 추출물 1%(T1), 2%(T2), 민들레 추출물 1%(T3), 2%(T4) 급여구로 하였다. 뽕잎과 민들레 추출물은 뽕잎과 민들레 각 1 kg당 30 L의 물을 가하여 100°C에서 12시간 가열 추출한 후 마지막에 3 L되게 농축하여 실험에 사용하였다. 사육실내의 온도는 처음 1주간은 30±1°C로 한 뒤 매주 2°C씩 감소시켜 시험 종료 마지막 주에는 24±1°C가 유지되도록 하여 사육하였다. 사육기간 중 사료와 물은 자유로이 섭취하도록 하였다. 뽕잎과 민들레 추출물은 첫 주부터 실험 종료 시까지 급여한 후 도계하였다. 시료는 0.1 mm 두께의 PET/PE 적층 필름을 사용하여 자동 성형 진공 포장기(Leepack M-2AM, Inchon Iron & Steel, Korea)로 포장한 뒤 4±1°C의 냉장 온도로 저장하여 도계 직후를 0주로 하고 1, 2, 3, 4주 동안 저장하면서 가슴살과 다리살을 실험 재료로 사용하였다.

2. 조사 항목 및 방법

1) 체중, 사료 섭취량 및 사료 요구율

뽕잎 및 민들레 추출물 급여 후 1, 2, 3, 4, 5주째 각 처리구별로 병아리의 체중을 측정하였다. 사료 섭취량은 전일 급여량에서 잔량을 빼고 매일 측정하였으며, 사료 요구율은 총 사료 섭취량을 총 증체량으로 나누어 계산하였다.

2) 일반 성분

계육의 일반 성분은 경동맥 절단 방법으로 도계한 후 가슴살과 다리살을 분석에 이용하였다. 가슴살과 다리살의 일반 성분 분석은 AOAC(1994)의 방법에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 105~110°C 건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 회화로를 이용한 회화법을 이용하였다.

3) 가열 감량

가열 감량은 시료를 약 100 g 정도 정형하여 70±1°C의 항

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

Ingredients	Pre-starter	Starter	Finisher
Yellow, corn (USA)	47.00	41.40	43.20
Wheat	5.00	14.00	18.00
Raw-rice bran	2.50	3.00	3.00
Corn-gluten meal (CP, 60%)	3.00	3.50	3.20
Rapeseed oil meal (IMP)		2.50	2.50
Soybean oil meal (CP, 45%)	28.40	20.30	15.40
DDGS	2.00	3.00	3.00
Meat & born meal	3.00	3.00	2.50
Feather meal		1.50	1.50
Limestone	1.10	1.21	1.11
Animal fat	5.00	4.20	4.20
Di-calcium phosphate	0.80	0.60	0.50
Salt	0.30	0.26	0.26
Enzyme	0.20	0.20	0.20
Methionine-98%	0.30	0.20	0.23
Cholinchloride	0.13	0.12	0.11
Lysine	0.36	0.30	0.38
Threonine	0.08	0.01	0.06
Pellet binder	0.15	0.15	0.15
Vitamine-C	0.05	0.05	0.05
Coxidiostate	0.10	0.10	0.05
Avilamycine	0.03		
Vitamin mix ¹⁾	0.25	0.20	0.20
Mineral mix ²⁾	0.25	0.20	0.20
Total	100	100	100
Chemical composition ³⁾			
Crude protein (%)	21.50	21.00	19.00
Fat (%)	8.06	7.45	7.46
Calcium (%)	0.85	0.88	0.80
Phosphorus (%)	0.56	0.54	0.50
Crude fiber (%)	3.10	3.07	2.92
Crude ash (%)	5.90	5.70	5.15
ME (kcal/kg)	3,080	3,070	3,125
Lysine	1.35	1.20	1.12
Methionine	0.60	0.52	0.51
Methionine+cystine	0.95	0.89	0.86

¹⁾Supplied per kg diet: vitamin-A: 12,000,000 IU, vitamin-D₃: 2,400,000 IU, vitamin-E: 15,000 mg, B₁: 2,500 mg, B₂: 4,000 mg, B₆: 2,000 mg, B₁₂: 20 mg, pantothenic acid 12,000 mg, niacin 40,000 mg, biotin 30 mg, folic acid 1,000 mg, anti-oxidant 6,000 mg.

²⁾Supplied per kg diet: Cu 8,000 mg, Fe 50,000 mg, Mn 70,000 mg, Se 200 mg, Zn 50,000 mg.

³⁾Calculated value.

온 수조에서 약 30분간 가열한 후 냉각시킨 뒤 가열 전 시료 무게에서 가열 후 시료 무게를 백분율로 나누어 계산하였다.

4) 육즙 손실

육즙 손실은 4±1℃의 냉장 온도에 보관중인 닭 계육을 포장용 개봉하기 전에 무게를 측정하고, 포장을 개봉한 후 포장재의 무게를 측정하여 포장재 내에 유출된 육즙을 제거한 후 무게를 측정하여 산출하였다.

5) 혈액 성분

사양 실험이 종료된 후 각 처리구당 10수씩 무작위로 선 발하여 21 gauge를 꽂은 5 mL 주사기를 사용하여 익하정맥에서 혈액을 채혈한 후 혈액 전문 분석 기관인 S 의료법인에 의뢰하여 GOT(glutamic oxaloacetate transaminase), GTP(glutamic pyruvic transaminase), total cholesterol, HDL(high density lipoprotein)-cholesterol, LDL(low density lipoprotein)-cholesterol, triglyceride를 측정하였다.

3. 통계 분석

본 실험에서 얻어진 결과는 SAS program(2002)을 이용하여 분산 분석을 실시하였고, 처리구간 및 저장 기간에 따른 평균간 유의성 검정은 Duncan(1955)의 다중 검정 방법으로 5% 수준에서 유의성 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율

빵잎과 민들레 추출물을 각각 1%와 2%를 급여한 육계의 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율은 Table 2와 같다. 증체량은 대조구보다 빵잎 및 민들레 추출물 급여구에서 증가하는 경향이고, 빵잎 추출물 2% 급여구인 T2와 민들레 추출물 1% 급여구인 T3에서 대조구보다 유의적으로 증가하였고, 빵잎과 민들레 추출물의 급여량에 의한 차이는 없었다. 사료 섭취량은 처리구간에 유의성이 없었다. 사료 요구율은 빵잎 추출물 2% 급여구인 T2에서 다른 처리구보다 좋은 결과를 나타내었다. 김애정 등(2005)은 마우스에게 빵잎을 급여하였을 때 체중증가량, 사료 섭취량 등이 처리구간에 유의성이 없다고 보고하였으나, Liu et al.(2001)은 면양에 빵잎을 급여한 결과, 사료 섭취량과 일당 증체량, 사료 효율이 증가한다고 보고하였다. 본 실험 결과 빵잎 추출물 2% 급여는 증체에 효과적임을 알 수 있었다.

Table 2. Effect of mulberry leaves and dandelion extracts on chicken performance

Items	Treatments ¹⁾				
	Control	T1	T2	T3	T4
Initial body weight (g)	46.86±0.26	47.56±1.89	47.00±0.26	47.00±0.76	46.17±0.56
Final body weight (g)	1,831.92±15.43 ^b	1,880.82±94.03 ^{ab}	1,981.35±12.13 ^a	1,942.08±63.27 ^a	1,914.40±45.19 ^{ab}
Weight gain (g)	1,785.06±15.65 ^b	1,833.26±93.81 ^{ab}	1,901.02±12.31 ^a	1,895.08±63.89 ^a	1,868.23±44.65 ^{ab}
Feed intake (g)	3,115.05±80.80	3,146.93±81.63	3,099.22±80.39	3,124.75±81.05	3,113.21±93.55
Feed conversion	1.74±0.04 ^a	1.72±0.03 ^a	1.63±0.05 ^b	1.65±0.04 ^{ab}	1.67±0.03 ^{ab}

Data are means±standard error.

^{a,b}Row means with the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

¹⁾Control: Commercial feed, T1: 1% mulberry leaves extracts, T2: 2% mulberry leaves extracts, T3: 1% dandelion extracts, T4: 2% dandelion extracts.

2. 계육의 일반 성분

뽕잎과 민들레 추출물을 각각 1%와 2%를 급여한 계육의 일반성분은 Table 3과 같다. 가슴살의 수분은 71.40~71.52%, 조단백질은 22.98~24.57%, 조지방은 2.67~2.88% 그리고 조회분은 1.33~1.82%이고, 다리살의 수분 함량은 69.69~71.35%, 조단백질은 23.29~25.22%, 조지방은 3.31~3.80% 그리고 조회분은 1.33~1.58%로 뽕잎과 민들레 추출물 급여에 의한 처

리구간의 유의성은 없었다.

김애정 등(2005)은 뽕잎이 52%의 섬유질을 갖고 있어서 다량의 식이 섬유가 지질을 흡착하여 배설을 촉진하여 지방 함량이 뽕잎을 급여하면 낮아진다고 하였으나, 본 실험은 다른 결과를 보이고 있다. 그러나, 일반 성분 함량은 박창일과 김영직(2008) 그리고 김영직과 윤용범(2008)의 보고와 유사하였다.

Table 3. Effect of mulberry leaves and dandelion extracts on the proximate composition of chicken meat (unit : %)

Region	Treatments ¹⁾	Items			
		Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Breast	Control ¹⁾	72.52±0.26	23.19±0.91	2.82±0.20	1.51±0.31
	T1	72.34±0.55	22.98±0.95	2.88±0.39	1.82±0.12
	T2	72.15±0.92	23.80±0.86	2.74±0.45	1.33±0.14
	T3	71.65±0.31	24.24±0.87	2.77±0.44	1.47±0.33
	T4	71.40±0.80	24.57±0.98	2.67±0.27	1.37±0.37
Thigh	Control	69.69±2.65	25.22±0.84	3.67±0.40	1.43±0.39
	T1	72.35±0.44	22.45±0.84	3.80±0.38	1.41±0.28
	T2	71.76±0.92	23.51±2.03	3.64±0.48	1.09±0.15
	T3	71.71±1.42	23.29±0.98	3.67±0.59	1.33±0.34
	T4	71.42±1.56	23.70±1.49	3.31±0.35	1.58±0.38

Data are means±standard error.

¹⁾Control: Commercial feed, T1: 1% mulberry leaves extracts, T2: 2% mulberry leaves extracts, T3: 1% dandelion extracts, T4: 2% dandelion extracts.

3. 가열 감량의 변화

뽕잎과 민들레 추출물을 각각 1%와 2%를 급여한 계육을 냉장온도(4±1℃)에서 저장하면서 조사한 가열 감량은 Table 4와 같다. 가열 감량은 저장 기간이 지나면서 가슴살, 다리살 모두 증가하는 경향이 있었다($P<0.05$).

일반적으로 식육의 가열 감량에 영향을 미치는 요인은 pH, 최종 가열 온도, 가열 속도, 가열 시간, 식육의 크기, 모양, 마블링 정도, 식육 조성인 것으로 알려져 있다(Tarrant et al., 1985). Bentley et al.(1989)은 저장 기간이 지남에 따라 가열 감량이 증가된다고 하였는데, 이는 미생물의 증가에 의한 단백질 분해 및 단백질 변성이 가열할 때 육즙 분리를 증가시키기 때문인 것으로 설명하였다. 가열 감량은 육의 pH와 밀접한 관계를 가지고 있으며, pH가 높으면 가열 감량이 적고(Palanska and Nosal, 1991), 가열 감량은 단백질의 변성으로 나타나며, 가열 감량은 보수력에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Winger and Fennema, 1976). 따라서 저장 기간에 따른 가열 감량의 차이는 pH의 차이에서 오는 결과로 사료된다.

처리구간에 있어서 가슴살은 1, 2, 3주에는 유의성이 없었으나, 저장 4주에는 유의성이 있어 대조구보다 뽕잎과 민들

Table 4. Effect of mulberry leaves and dandelion extracts on the heating loss of chicken meat during storage at 4±1°C (unit : %)

Region	Treatments ¹⁾	Storage period(wks)				
		0	1	2	3	4
Breast	Control	31.90±2.49 ^c	36.06±0.59 ^b	36.30±0.94 ^b	39.23±2.19 ^{ab}	47.80±2.79 ^{aA}
	T1	34.87±1.46 ^c	35.06±3.90 ^c	37.52±1.77 ^b	40.46±1.38 ^{ab}	44.54±3.22 ^{aAB}
	T2	29.21±5.60 ^c	35.38±3.82 ^b	38.71±3.57 ^{ab}	38.67±0.56 ^{ab}	42.84±0.74 ^{aB}
	T3	31.48±3.28 ^c	37.81±1.04 ^b	37.90±1.91 ^b	38.66±0.93 ^b	43.07±2.09 ^{aB}
	T4	31.59±4.84 ^b	32.19±3.77 ^b	38.39±0.61 ^a	39.45±1.19 ^a	42.56±1.13 ^{aB}
Thigh	Control	31.05±0.78 ^c	33.98±0.42 ^b	34.47±2.45 ^b	35.08±1.39 ^{bA}	39.50±1.14 ^{aA}
	T1	29.67±0.28 ^b	31.64±1.11 ^b	33.05±3.85 ^b	33.05±0.25 ^{bb}	38.83±1.10 ^{aA}
	T2	29.65±2.73 ^b	29.70±0.89 ^b	29.82±1.64 ^b	31.83±0.09 ^{abB}	34.20±0.20 ^{aB}
	T3	30.89±23.67	30.51±2.23	30.95±1.97	32.41±0.68 ^B	34.01±0.27 ^B
	T4	29.35±1.74 ^b	31.13±3.98 ^{ab}	31.94±0.73 ^{ab}	31.83±0.97 ^{abB}	33.81±1.69 ^{aB}

Data are means±standard error.

^{a-c}Row means with the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

^{A-B}Column means with the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

¹⁾Control: Commercial feed, T1: 1% mulberry leaves extracts, T2: 2% mulberry leaves extracts, T3: 1% dandelion extracts, T4: 2% dandelion extracts.

레 추출물을 급여한 처리구에서 낮은 경향이였다($P<0.05$). 또한 다리살은 1, 2주에는 유의성이 없으며 3, 4주에는 유의성이 있었는데, 3주에는 대조구가, 4주에는 대조구와 T1에서 다른 처리구보다 높은 결과이였다($P<0.05$). 본 실험 결과 빵과 민들레 추출물을 급여한 계육은 저장 초기에는 가열 감량에 영향을 미치지 않으나, 저장 후기에는 낮아지는 경향을 보임으로써 긍정적인 효과가 기대되나, 이에 관한 결과는 앞으로 구체적인 실험이 수행되어야 할 것으로 사료된다.

4. 육즙 손실의 변화

빵잎과 민들레 추출물을 각각 1%와 2%를 급여한 계육을 냉장 온도(4±1°C)에서 저장하면서 측정된 육즙 손실은 Table 5와 같다. 저장 기간이 경과함에 따라 육즙 손실은 전 시험구에서 모두 증가하는 결과로서($P<0.05$), 저장 기간이 지남에 따라 육즙 손실이 증가한다는 이치호 등(2004)의 보고와 같은 결과이였다. 저장 중 육즙 손실은 근질의 수축에 의한 근육 미세구조의 변화에 의한 것으로 근육 수축과 관련성이 높아 근원섬유가 수축되면 될수록 근육 내부의 공간이 줄어들게 되어 근육 내 수분이 근육 외부로 유출되어 감량이 발생한다고 보고하였고(김천제 등, 1994), Hamm(1974)은 근원섬유의 수축으로 내부 공간이 좁아지고, pH와 보수력이 감소

하여 육즙 발생량이 증가한다고 하였다. 또한, 식육 내 존재하는 물은 화학적으로 다른 분자에 매우 단단하게 결합되어 있기도 하며, 다른 분자에 느슨하게 결합하거나 외부 환경에

Table 5. Effect of mulberry leaves and dandelion extracts on the drip loss of chicken meat during storage at 4±1°C (unit : %)

Treatments ¹⁾	Storage period(wks)			
	1	2	3	4
Control	1.35±0.31 ^b	2.54±1.03 ^{ab}	3.05±1.01 ^a	3.56±0.84 ^a
T1	1.46±0.44 ^b	2.16±0.55 ^b	2.39±0.59 ^b	3.57±0.75 ^a
T2	1.53±0.13 ^b	1.74±0.28 ^b	1.73±0.65 ^b	3.11±1.06 ^a
T3	1.39±0.07 ^b	1.93±0.68 ^{ab}	2.48±0.58 ^{ab}	3.14±1.06 ^a
T4	1.30±0.21 ^c	1.70±0.13 ^b	2.27±0.44 ^{ab}	2.41±0.52 ^a

Data are means±standard error.

^{a,b}Row means with the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

¹⁾Control: Commercial feed, T1: 1% mulberry leaves extracts, T2: 2% mulberry leaves extracts, T3: 1% dandelion extracts, T4: 2% dandelion extracts.

따라서 세포의 공간에서 자유롭게 이동하기도 하는데, 외부의 물리적 처리에 의해 보수력이 영향을 받아 육즙 손실이 증가하는 것으로 생각된다(Kauffman, 1986). 처리구간에 있어서 육즙 손실은 유의성이 없었다($P>0.05$).

5. 혈액 조성

뽕잎과 민들레 추출물을 각각 1%와 2%를 급여한 육계에서 실험 종료 시 혈액을 채취하여 분석한 혈액 조성은 Table 6과 같다. GOT, GPT는 대조구보다 뽕잎과 민들레 추출물 급여구에서 낮은 경향이었고, 유의적인 변화는 없었다.

총콜레스테롤은 대조구가 제일 높고 T1, T2, T3 및 T4에서 모두 낮아지는 경향이고, 특히 T4에서 유의적으로 낮은 경향이 있었다($P<0.05$). 뽕잎에 함유된 rutin, quercetin, flavonoids 등이 지질 대사를 개선한 것으로(조영자와 허원녕, 2005; Enkhmaa et al., 2005; Katsube et al., 2006) 사료되며, 대조구에 비하여 민들레 추출물 2% 급여는 총콜레스테롤 함량이 감소하였다.

HDL-cholesterol은 대조구보다 T1, T2, T3 및 T4에서 모두 높아지는 경향이고, 특히 T3와 T4에서 높은 결과를 보임으로서 뽕잎보다는 민들레가 HDL-cholesterol을 높이고, 민들레 추출물 2% 급여구에서 가장 높았다($P<0.05$). 그러나 LDL-cholesterol은 처리구간에 유의성이 없었다. 동맥 경화를 개선시켜 주는 요인으로 알려져 있는 HDL-cholesterol은 말초 조직으로부터 과잉의 콜레스테롤을 간으로 이동시키고, 거품세포 형성을 방해하여 동맥경화의 진행 과정을 늦추는 역할을 하는 것으로 알려져 있다(Tall, 1990).

중성지방은 대조구와 T1 그리고 T3는 유의적인 변화가

없으나, T2와 T4에서 유의성 있게 낮아졌다($P<0.05$). 뽕잎은 항산화계를 강화시키고 산화적 손상을 감소시켜 산화적 스트레스를 억제하는 효과가 있으며, 혈당 상승을 억제시키고, 혈액 중의 중성지방과 콜레스테롤 저하 작용, 동맥경화증 및 고지혈증의 치료에 효과가 있는 것으로 보고되고 있으며(김선여 등, 1998; 유수경과 이순재, 2002; 유수경 등, 2002), 뽕잎과 인삼을 급여하면 혈당과 insulin 및 중성지방을 감소시키며(Park et al., 2005), 뽕잎 분말을 급여하면 총콜레스테롤, LDL-cholesterol, 중성지방은 감소되고, HDL-cholesterol을 상승시켜 지질대사 개선에 효과적이라 보고하였다(김애정 등, 2005). 본 실험 결과, 중성지방의 저하 효과는 뽕잎보다 민들레 급여구인 T4에서 우수하였으나, 이에 대한 선행 연구자의 보고가 없어 고찰하기에 어려움이 있으며, 앞으로 이에 대한 연구가 더욱 구체적으로 수행되어야 할 것으로 사료된다.

적 요

본 시험은 육계에 뽕잎과 민들레 추출물을 각각 1%와 2%를 급여하여 5주간 사육한 육계의 생산성과 계육의 일반성분, 가열 감량, 육즙 손실 및 혈액성상을 조사하였다. 실험구는 뽕잎과 민들레 추출물을 급여하지 않은 대조구, 뽕잎 추출물 1% 급여구는 T1, 뽕잎 추출물 2% 급여구는 T2, 민들레 추출물 1% 급여구는 T3 그리고 민들레 추출물 2% 급여구를 T4 등 5개 처리구로 나누어 4주간 냉장 온도($4\pm 1^{\circ}\text{C}$)에서 저장하면서 실험하였다. 육계의 증체량 및 사료 요구율은 T2가 유의적으로 높았다. 가열 감량은 저장 기간이 경과하면서

Table 6. Effect of mulberry leaves and dandelion extracts on blood characteristics of chickens

(unit : mg/dL)

Items	Treatments ¹⁾				
	Control	T1	T2	T3	T4
GOT	359.40±122.45	266.60±98.23	261.00±32.46	267.20±30.86	267.20±30.86
GPT	2.20±1.09	2.20±1.64	2.40±1.67	1.60±0.84	1.20±0.44
Total-cholesterol	178.60±12.66 ^a	158.00±4.95 ^{ab}	166.00±12.29 ^{ab}	160.60±15.90 ^{ab}	149.20±22.26 ^b
HDL-cholesterol	108.46±11.12 ^c	113.22±4.81 ^{bc}	114.66±3.82 ^{bc}	124.28±13.95 ^b	134.70±13.48 ^a
LDL-cholesterol	35.80±12.21	35.00±8.43	31.00±2.92	30.00±7.11	37.40±11.30
Triglyceride	118.60±24.46 ^a	109.20±30.18 ^{ab}	88.20±15.99 ^b	97.00±22.69 ^{ab}	83.40±15.92 ^c

Data are means±standard error.

^{a,b}Row means with the same letter are not significantly different ($P<0.05$).

¹⁾Control: Commercial feed, T1: 1% mulberry leaves extracts, T2: 2% mulberry leaves extracts, T3: 1% dandelion extracts, T4: 2% dandelion extra.

증가하였고, 처리구간에는 유의성이 없었다. 육즙 손실은 저장기간이 지남에 따라 증가하였으며, 뽕잎과 민들레 추출물의 급여는 육즙 손실이 감소되는 경향이나 유의성은 없었다 ($P>0.05$). 혈액 조성 중 GOT, GPT, 총콜레스테롤은 뽕잎과 민들레 추출물 급여구에서 낮아지고, 특히 민들레 추출물 2% 급여구에서(T4) 유의적으로 감소하였다($P<0.05$). HDL-cholesterol은 대조구보다 T1, T2, T3 및 T4에서 증가하고, 특히 T3와 T4에서 유의적으로 증가하였다($P<0.05$). LDL-cholesterol은 처리구간에 유의성이 없었다. 중성지방은 대조구와 T1 및 T3는 유의적인 변화가 없었으며, T2와 T4에서 유의성 있게 낮아졌다($P<0.05$). 결론적으로 민들레 추출물 2% 급여는 총콜레스테롤, 중성지방을 감소시키고, HDL-cholesterol을 증가 시킴으로 혈액 조성을 개선할 가능성이 있는 것으로 판단된다.

(색인어: 민들레, 뽕잎, 가열 감량, 육즙 손실, 혈액조성)

사 사

이 논문은 2007학년도 대구대학교 학술 연구비 지원에 의한 논문으로 이에 감사드립니다.

인용문헌

- AOAC 1994 Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. USA.
- Asano N, Tomioka E, Kizu H, Matsui K 1994 Sugars with nitrogen in the ring isolated from the *Morus bombycis*. Carbohydr Rev 253:235-242.
- Bentley DS, Reagan JO, Killer MF 1989 Effects of gas atmosphere, storage temperature and storage time on the shelflife and sensory attributes of vacuum packaged ground beef patties. J Food Sci 54:284-286.
- Chang JK 1997 Seasonal Wild Flowers of Korea. Doseochulpan Necseas. p 139.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F test. Biometrics 11:1-42.
- Enkhmaa B, Shiwaku K, Katsube T, Kitajima K, Anuurad E, Yamasaki M 2005 Mulberry leaves and their major flavonol quercetin 3-(6-malonylglucoside) attenuate atherosclerotic lesion development in LDL receptor-deficient mice. J Nutr 135:729-734.
- Grieve M 1994 A Modern Herbal. Dorset Press. pp. 249.
- Halliwell B, Aruoma OI 1991 DNA damage by oxygen-derived species. FEBS Letters 281:9-15.
- Hamm R 1974 Water-holding Capacity of Meat. In Meat. The Worth press, London.
- Joung BS, Shin MK 1998 Medical Herbs. Younglim Company. Korea. pp 545-548.
- Kasuga A, Aoyagi Y, Sugahara T 1998 Antioxidants activities of edible plants. Nippon J Food Sci Technol 27:969-973.
- Katsube T, Imawaka N, Kawano Y, Yamazaki Y, Shiwaku K, Yamane Y 2006 Antioxidant flavonol glycosides in mulberry leaves isolated based on LDL antioxidant activity. Food Chem 97:25-31.
- Kauffman RG, Eikelenboom G, Vander Wal PG, Engel B, Zaar M 1986 A comparison of methods to estimate water holding capacity in post-rigor porcine muscle. Meat Sci 18: 307-322.
- Kimura M, Chen F, Nakashima N, Kimura I, Asano N, Koya S 1995 Antihyperglycemic effects of N-containing sugars derived from mulberry leaves in syr-induce diabetic mice. J Trad Med 12:214-220.
- Kondo Y 1957 Trace constituent of mulberry leaves. Nippon Sanshikaku Zasshi 26:349-355.
- Larson RA 1988 The antioxidants of higher plants. Phytochemistry 27:969-973.
- Li SK 1978 Composition of Material Medica. People's Medical Publishing House. Beijing. pp 2067.
- Lim RJ 1999 Medical Plants. Korea Culture Company. Korea. pp. 91-92.
- Liu JX, Jun Yao B, Yan JQ, Yu ZQ 2001 Effects of mulberry leaves to replace rapeseed meal on performance of sheep feeding on ammoniated rice straw diet. Small Ruminant Res 39:131-136.
- Palanska O, Nosal V 1991 Meat quality of bulls and heifers of commercial cross breeds of the improved Slovak Spotted Cattle with the Limuosine breed. (in English). Vedecke Prace Vyskumnedo Ustaru Zivocisnez Vyroby Nitre (CSFR). 24:59-65.
- Park MY, Lee KS, Sung MK 2005 Effects of dietary mulberry, Korean red ginseng, and banaba on glucose homeostasis in relation to PPAR- α , PPAR- γ , and mRNA expressions. Life Sci 77:3344-3354.
- Park SN 1997 Skin aging and antioxidants. J the Society of

- Cosmetic Chemist of Korea 23:75-82.
- SAS Institute Inc. 2002 SAS/STAT User's Guide: Version 8.2. SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina.
- Tall AR 1990 Plasma high density lipoproteins metabolism and relationship to atherogenesis. J Clin Invest 86:379-384.
- Tarrant PV, Eikelenboom G, Monin G 1985 Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs. Martinus Nijhoff Publishers, 3300 AD Dordrecht, The Netherlands. pp 129-139.
- Winger RT, Fennema O 1976 Tenderness and water holding properties of beef muscle as influenced by freezing and subsequent storage at -3°C or 15°C . J Food Sci 41:1433-1442.
- 강미정 2002 민들레 잎 분말 첨가에 따른 기능성 식빵의 품질 특성. 한국식품저장유통학회지 9:221-227.
- 김선여 이완주 김복현 김애정 김순경 1998 빵잎 추출물이 콜레스테롤 투여 흰쥐의 혈청 지질대사에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 27:1217-1222.
- 김선희 전희정 한영실 1999 민들레 첨가가 국수와 떡의 저장성 향상에 미치는 영향. 한국조리과학회지 15:121-126.
- 김애정 김선여 최미경 김명환 한명륜 김건섭 2005 빵잎 분말이 고콜레스테롤 식이 투여 흰쥐의 지질 대사에 미친 영향. 한국식품과학회지 37:634-641.
- 김영직 윤용범 2008 사료에 conjugated linoleic acid 첨가 수준이 계육의 품질에 미치는 영향. 한국축산식품학회지 28:251-255.
- 김천제 석진석 고원식 이의수 1994 한우육의 고품질화를 위한 냉장, 냉동저장에 관한 연구. II. 냉장, 냉동 저장에 따른 드립, 저장 및 가열 감량의 변화. 한국축산식품학회지 14:155-162.
- 박창일 김영직 2008 축 분말의 급여가 계육의 저장기간 중 VBN, TBARS 및 지방산 조성에 미치는 영향. 한국축산식품학회지 28:505-511.
- 유선종 안병기 강창원 2009 육계사료 내 마늘분말의 첨가 급여가 육계 성장 및 HMG-CoA reductase의 mRNA 발현에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 51:307-314.
- 유수경 김미지 김진원 이순제 2002 YK-209 streptozotocin 유발 쥐 소장의 이당류 분해효소 활성과 혈당 강하에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 31:1071-1077.
- 유수경 이순제 2002 YK-209 streptozotocin 유발 당뇨쥐 간 조직의 항산화계에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 31:1065-1070.
- 이치호 서정희 이지영 류경희 2004 Mitochondrial malate dehydrogenase 활성을 이용한 냉장 계육과 냉동 계육의 판별법에 관한 연구. 한국축산식품학회지 24:151-155.
- 조영자 허원녕 2005 빵잎, 감초, 솔잎 및 당귀분말이 흰쥐의 혈청조성에 미치는 영향. 한국식생활문화학회지 20:123-129.

(접수: 2010. 4. 29, 수정: 2010. 5. 26, 채택: 2010. 5. 31)