

한방제재 급여가 재래 흑염소육의 육질 및 관능적 특성에 미치는 영향

김병기* · 이지홍 · 정대진 · 조광현 · 황은경¹ · 김수민¹
경상북도축산기술연구소, ¹대구한의대학교 한방산업대학

Effects of Feeding Herb Resources Powder on Meat Quality and Sensory Properties in Korean Native Black Goat

Byung Ki Kim*, Ji Hong Lee, Dae Jin Jung, Kang Hyun Cho, Eun Gyeong Hwang¹, and Soo Min Kim¹
Gyeongsangbuk-do Livestock Research Institute, Yeongju 750-871, Korea
¹Department of Oriental Medicine Industry, Daegu Haany University

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of different herb resource powders on meat quality and sensory properties in Korean native black goat for 500 d. The experimental treatment was arranged with 24 heads (3 treatment/8 heads) by control group, T1 and T2 group respectively (Control, not added herb powders; T1, 1% added herb powders; T2, 2% added herb powders). Total weight gain for the Korean native black goat was the highest in T2 group feeding for 500 days, and daily gain tended to be similar to the total weight gain. The total feed intake were the highest as 519.20 kg in T2 group, although feed conversion showed 18.35 in the T2 group, which means it had the best feed efficiency compared to the other treatment groups. The carcass rate was higher in the T1 group (51.10%) than in the other groups ($p<0.05$). The cooking loss and drip loss of Korean native black goat was the highest as 34.72% and 3.83% in the control group ($p<0.05$). However, total cholesterol amounts in the treatment group were not significantly different from, although tended to be higher than, the control group ($p>0.05$). Also, the overall sensory evaluation of the treatment group revealed low scores, meaning more meat flavor than those of the control in tenderness, flavor, texture, and black goat off-flavor and overall evaluation ($p<0.05$). Total synthesis evaluation was higher for the treatment group (3.71, 3.90 point) than that of the control group (4.82 point) ($p<0.05$). The MUFA/SFA ratio of the treatment group was not significantly different from, although tended to be higher than, the control group

Key words: Korean native black goat, herb resources powder, castration, meat quality, sensory properties

서 론

오늘날 경제사회의 발전으로 건강 보조식품 또는 웰빙 식품이 점차 인기가 높아지고 있는 현실에서 축산물의 소비형태도 소비자 중심의 위생적이고 안전한 축산물 생산으로 전환되고 있다. 재래흑염소 고기는 과거의 약용소비에서 육용 위주로 변화되고 있으며, 많은 사람들이 웰빙형 건강보양식이라고 생각하지만 일반 소비자가 쉽게 먹지 못하는 경우가 많다. 그것은 흑염소가 갖는 고유의 특이취(일명 노린내)가 나기 때문이다. 염소육의 특이취는 휘발성 지방산인 4-methyloctanoic과 4-ethyloctanoic acid

(Kim *et al.*, 1993) 때문이라고 한다.

앞으로 좀 더 많은 소비자들이 돼지고기나 쇠고기 처럼 누구나 언제든지 먹을 수 있는 특이취가 적고 맛있는 염소육 개발은 소비촉진 뿐만 아니라 소비자의 건강에도 기여할 수 있을 것이다. 그러나 염소육은 아직까지 일반가축에 비해서 연구기반이 미흡하여 고급육 생산기술이나 고유의 특이취(goat flavor, 노린내)를 저감시키는 기술력이 낮아 염소육의 소비에 커다란 문제점으로 남아있는 실정이다. 그러므로 이제부터라도 건강보양식으로 자리잡을 수 있도록 고급육 생산 및 특이취 저감 기술개발이 시급한 연구과제로 사료된다.

따라서 본 연구는 흑염소 육의 육질개선과 고유의 특이취를 저감시키기 위하여 천연 한방제재, 즉 향암, 간기능개선 그리고 항산화 효과(Hwang *et al.*, 1998; Kim and Lee, 1998; Lee *et al.*, 1992)가 있는 쑥(Mogawort)과 소화 및 진

*Corresponding author: Byung Ki Kim, Gyeongsangbuk-do Livestock Research Institute, Yeongju 750-871, Korea. Tel: 82-54-638-6014, Fax: 82-54-638-6013, E-mail: bkkim017@korea.kr

경제인 산사자(*Crataegi Fructus*) 그리고 감초(*Glycyrrhizae Radix*) 등의 한방제재(Park, 2002)분말을 사료에 첨가하여 재래흑염소에게 급여하였을 시에 흑염소육의 육질 및 관능적 특성을 조사하고자 수행하였다.

재료 및 방법

시험기간

공시축은 생후 3개월령에 유허거세한 재래흑염소를 처리구당 8두씩 나누어 총 24두(3처리×8두)를 배치하여 총 500일간 사양시험을 실시하였다. 대조구는 관행사료만을 급여하는 무첨가구이며, 시험재료인 한방제재는 감초, 쑥, 산사자, 고삼을 각각 1:1:1:1의 비율로 잘 혼합하여 T1구는 한방제재 분말 1%를, T2구는 한방제재 분말 2%를 첨가 급여하였다.

사료급여 및 관리

공시재료인 시험사료는 NH사료공장에서 생산된 주문용 염소사료(육성기, CP, 12.67%, TDN, 69.30-69.40%; 비육기, CP 12.00%, TDN 72.40-72.46%)를 이용하였다(Table

1, 2). 조사료는 미국에서 수입된 티머시 건초(조단백질함량 4.91%, 가수화영양소총량 51.39%)와 라이그라스 스트로우건초(조단백질함량 3.86%, 가수화영양소총량 41.10%)를 각각 1:1 비율로 급여하였으며, 이때 사료의 일반성분은 AOAC(2004)법에 따라 분석하였다. 물은 자유 음수토록 하였고, 무기물 섭취를 위하여 별도로 린칼블럭을 매달아 자유 섭취하도록 하면서 농가관행법에 준하여 사양 관리하였다.

체중 및 사료섭취량

체중은 매일 말경에 측정하였고, 사료급여는 매일 오전(08:30)과 오후(17:30)에 2회로 나누어 급여하였으며, 잔량은 익일 오전 사료급여전에 칭량하여 1일 총사료섭취량에서 잔량을 제하여 사료섭취량을 계산하였고, 사료요구율은 사료섭취량에 총 증체량을 나누어 계산하였다.

도축 및 시료채취

도축은 총 시험기간인 500일령에 도달하면 일반 도축장으로 출하시켜 박피처리로 도축하여 5°C에서 24시간 냉장시킨 후 발골하여 부위별 도체중 등을 전자저울로 측정하

Table 1. Formula composition of concentrate feeds

(Unit : %, Air dry matter basis)

Ingredients	Control (131-631 d)	Treatment			
		Growing (131-400 d)		Fattening (401-631 d)	
		T1	T2	T1	T2
Corn grain	27.70	24.00	24.00	30.00	30.00
Wheat grain (EC)	5.00	10.00	10.00	9.50	9.50
Cane molasses (LQ)	6.00	3.00	3.00	2.80	2.80
Tapioca pell (IMP)	0.00	0.00	0.00	5.50	5.50
Wheat flour (LOC)	1.50	0.00	0.00	5.00	5.00
Wheat bran (IMP)	10.33	10.00	10.00	2.70	2.70
Wheat bran (LOC)	14.55	14.55	14.55	8.71	8.71
Corn Gluten feed (LOC)	6.70	11.00	11.00	10.00	10.00
Rapeseed M/L (Indo)	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00
Distillers grain (LOC)	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00
Coconut M/L (PHIL/20.5%)	7.50	7.00	7.00	8.00	8.00
Palm M/L (MAL/IN)	9.00	4.00	4.00	5.00	5.00
Chinese herb medicine	-	1.00	2.00	1.00	2.00
Mugwort powder	-	1.00	2.00	1.00	2.00
Salt dehydrated	0.60	0.50	0.50	0.90	0.90
TCP (LOC)	0.02	0.05	0.05	0.65	0.65
Limestone (1 mm)	2.20	1.20	1.20	1.00	1.00
Vitmin premix1 ¹⁾ (catle-2)	0.10	0.13	0.13	0.13	0.13
Minal premix2 ²⁾ (catle-2)	0.25	0.12	0.12	0.11	0.11
Bio-5050	-	-	-	0.20	0.20
Bionit (NA-BENTONITE)	-	-	-	0.30	0.30
Sodium bicarbonate	0.30	0.30	0.30	0.50	0.50
Barley bran	3.00	3.00	3.00		
Soybean M/L (INDO)	10.00	10.00	10.00		
CTC-200	0.05	0.05	0.05		
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Table 2. Chemical composition of feedstuffs

(Unit : %, Air dry matter basis)

Ingredients	Concentrate				Roughage (131-631 d)		
	Control (131-631 d)	Growing (131-400 d)		Fattening (401-631 d)		Timothy hay	Rye Straw
		T1	T2	T1	T2		
Moisture	12.00	12.67	12.67	12.00	12.00	8.46	8.43
Crudeprotein	16.97	16.90	16.80	12.93	12.83	4.91	3.86
Crude fat	3.66	3.66	3.66	3.71	3.71	2.45	1.65
Crude ash	6.71	6.61	6.61	6.21	6.21	6.40	5.70
Crude fiber	5.37	4.72	4.72	5.00	5.00	28.19	31.22
NFE	57.79	57.41	57.41	58.15	58.15	47.83	53.39
Ca	1.02	0.85	0.85	0.75	0.75	0.39	0.26
P	0.75	0.63	0.63	0.55	0.55	0.36	0.24
NDF	19.64	23.11	23.32	20.58	20.78	63.41	67.35
ADF	11.67	17.91	18.11	8.99	9.29	37.84	39.40
TDN	69.40	69.30	69.40	72.46	72.40	51.39	41.10

였다. 도체중은 도축후에 머리, 다리, 내장, 발목 등을 제외한 후 도체를 측정된 것이며, 도체율은 도체중을 도축생체중으로 나누어 백분율(%)로 계산하였다. 한편 육질분석 시료는 목 밑 부분 부터 등심이 끝나는 부위까지 등심 부위를 채취한 후, 진공포장하여 즉시 5°C 냉장고로 옮겨 보관하였다가 육질분석에 이용하였고, 드롭로스 측정을 위하여 별도의 4°C 냉장고를 이용하였다.

육의 일반성분

육의 일반성분 분석은 AOAC(2004)법에 따라, 수분은 시료 5 g을 사용하여 105°C의 dry oven에 의한 상압가열 건조법으로, 조단백질은 Kjeltac System(Kjeltac Auto 2400/2460, Foss Tecator AB, Hganas, Sweden)을 이용하여 분석하였으며, 조지방은 diethyl ether에 의한 soxhlet 추출법을 이용하여 측정하였다.

pH

pH는 세절육 10 g에 증류수 90 mL를 가하고, homogenizer(NS-50, Japan)로 10,000 g에서 1분간 균질한 후 pH meter(Orion Research Inc. USA)로 측정하였다.

가열감량

가열감량은 시료를 스테이크 모양으로 50 g 내외로 절단한 후 70°C water bath에서 30분간 가열한 후 [(가열 후 시료무게/가열 전 시료무게)×100] 백분율(%)로 계산하였다.

Drip loss

Drip loss는 Honikel(1998)의 Suspension 방법에 준하여 등심부위를 직경 4 cm의 core를 이용하여 50 g 내외로 시료를 채취한 후 즉시 보관용기(20×15×5 cm)에 매달아 4°C의 냉장고에서 48시간 저장한 후 무게를 측정하여 증량법에 의하여 환산하였다.

육색

육색은 시료를 절단하여 공기 중에 약 30분간 발색시킨 후 색차계(CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 Hunter 값(L*=명도, a*=적색도, b*=황색도)으로 표시하였다. 이때 사용된 표준색판은 L*=96.18, a*=0.10, b*=1.90인 백색의 calibration plate를 이용하였고, 5회 반복하여 평균값을 나타내었다.

관능검사

관능검사용 시료는 도축후 24시간 냉각한 신선 등심육을 채취하였다. 훈련된 관능검사 요원 10명을 무작위로 차출하여 다즙성, 연도, 향미, 염소고유의 특이취와 관련지어 기호도 평가를 8점 척도법으로 실시하였다. 연도와 조직감의 경우(1=대단히 연하다, 2=가장 연하다, 3=보통으로 연하다, 4=약간 연하다, 5=약간 질기다, 6=보통으로 질기다, 7=매우 질기다, 8=대단히 질기다)으로, 다즙성과 향미(1=대단히 좋다, 2=가장 좋다, 3=보통으로 좋다, 4=약간 싫다, 5=약간 싫다, 6=보통으로 싫다, 7=매우 싫다, 8=대단히 싫다). 또한 염소 고유의 특이취(1=전혀없다, 2=매우 없다, 3=보통으로 없다, 4=거의 없다, 5=약간 있다, 6=보통으로 있다, 7=매우 있다, 8=대단히 있다)으로 조사하였다. 특히 흑염소육 관능검사는 혼하지 않으므로 검사요원들이 염소고기에 대한 관능검사에 익숙하도록 본 시험의 관능검사 실시 15일전에 2회에 걸쳐서 흑염소 전문점에서 사전연습을 하였다. 그 이후 8점 척도법에 따라 기호도를 나타내는 다즙성과 향미검사와 평가의 혼동을 방지하기 위하여 “낮은 점수”가 “좋다”로 표기할 것을 충분히 인지시킨 후 실시하였다. 그리고 종합적 평가는 다즙성, 연도, 향미, 조직감, 및 특이취에 대한 평가점수를 총 합산한 후 항목 수를 나누어 평균값으로 나타내었다.

콜레스테롤 함량

육의 콜레스테롤 분석은 Nam 등(2001)의 방법에 준하여 콜레스테롤을 추출하기 위하여 고기시료 2 g을 50 mL 튜브에 넣고 saponification 시약 10 mL와 internal standard (5-cholestane)를 0.5 mL씩 넣어준 후 약 14초간 9,500×g에서 균질화시켰다. 뚜껑을 완전 밀봉 후 60°C에서 1시간 동안 가열한 후 상온까지 완전히 식힌 다음 층이 분리되면 상층 1 mL를 회수하여 완전히 건조시켰다. 건조시킨 후에 pyridine 200 uL와 sylon BFT(Bistrifluoro-actamide + Trimethyl-chloro silane, 99:1, Supleco) 100 uL을 넣고 지방을 완전히 녹인 다음 Gas chromatography(HP-6890, Agilent Technologies, USA)를 이용하여 분석하였다. 콜레스테롤 분석에 사용된 GC 분석조건은 다음과 같다.: Oven temperature 180°C, Injection temperature: 280°C, split ratio: 19.1:1, Column: capillary column, 30 m×0.32 mm I. D., 0.25 um film thickness(HP-5 MS, J&W Scientific, USA), maximum oven temperature: 325°C, flame ionization detector temperature: 350°C, H₂ flow: 33.0 mL/min.

지방산

지질의 추출은 Folch 등(1957)의 의해 methanol:chloroform(1:2, v/v)으로 지방을 추출하였으며 가수분해는 Morrison과 Smith(1964)의 방법으로 분석하였다. 지방산 조성은 Gas Chromatography(Varian 3600, USA)을 사용하여 분석하였다. Gas Chromatography(GC) 조건은 silica capill-

ary columa(Omegawax 205, 30 m×0.32 mm I.D., 0.25 um film thickness)을 이용하였고, Injection port 온도는 250°C이었으며, 검출기 온도는 260°C로 유지하였다. 분석결과는 전체 피크면적에 대한 비율(%)로 계산하였다.

통계분석

SAS program(2002)의 GLM(General Linear Model)방법으로 분산분석을 실시하였고, 각 처리구 평균간의 차이는 Duncan의 다중검증방법으로 유의성($p<0.05$) 검증을 실시하였다.

결과 및 고찰

비육능력

Table 3은 시험 전기간(500일) 동안의 증체량, 사료섭취량 및 사료요구율을 나타낸 것이다. 시험개시 체중은 모든 처리구가 약 11.6 kg으로 비슷하였고, 시험 종료시는 대조구, T1구와 T2구는 각각 36.50 kg, 36.00 kg와 39.90 kg으로, 총 증체량에서는 T2구가 28.30 kg으로 가장 높았고 ($p<0.05$), 대조구와 T1구는 거의 비슷하였다. 시험 전기간 동안의 총 농후사료섭취량은 대조구, T1구 와 T2는 각각 334.60 kg, 336.30 kg 및 346.80 kg이었으며, 총 조사료섭취량에서는 모든 처리구간의 거의 차이가 없었다.

따라서 총 사료섭취량에서 T2구가 519.20 kg으로 가장 많았으나 처리 구간에 통계적인 차이는 없었고, 대조구와

Table 3. Effects of added herb resources powder on the growth, feed intakes and feed conversion for entire feeding period in Korean native black goats

Items	Control (0%) ¹⁾	T1 (1%) ²⁾	T2 (2%) ²⁾
No. of heads	8	8	8
Initial age day (mon)	131(4.4)±2.14 ³⁾	131(4.4)±2.00	131(4.4)±1.87
Final age day (mon)	631(21.0)±1.89	631(21.0)±1.74	631(21.0)±1.74
Period (d)	500	500	500
Body weight (kg/hd)			
Initial weight	11.7±2.24	11.6±2.39	11.6±3.38
Final weight	36.5±2.34 ^b	36.0±2.25 ^b	39.9±2.41 ^a
Total weight gain	24.8±2.11 ^b	24.4±2.67 ^b	28.3±2.54 ^a
Daily weight gain	0.050±0.015 ^b	0.049±0.012 ^b	0.057±0.017 ^a
Intakes (kg/hd)			
Concentrate	334.60±18.11	336.30±16.52	346.80±16.09
Roughage	170.34±12.63	169.90±15.62	172.40±14.36
Total	504.94±15.63	506.30±14.52	519.20±16.89
Feed conversion			
Concentrate	13.49±1.02	13.78±1.08	12.25±1.17
Roughage	6.87±0.84	6.96±0.99	6.09±0.54
Total	20.36±0.67	20.75±0.98	18.35±0.77

¹⁾Control, not added of herb powders.

²⁾T1, 1% added of herb powders; T2: 2% added of herb powders.

³⁾Means±SD.

^{a,b}Means with the different superscripts in the same row are significantly different ($p<0.05$).

T1구는 비슷한 섭취량을 보였다. 사료요구율은 T2구가 18.35로서 다소 낮은 경향을 나타내었다.

Titi 등(2000)은 Awassi 면양시험에서 증체량은 품종, 연령, 사료급여량 및 단백질수준과 공급원에 따라 달라지며, Mazumder 등(1988)은 육성기 양에게 농후사료 수준을 달리하여 6개월간 사양시험 결과, 농후사료 수준이 높을수록 더 높은 증체량을 보였다고 보고하였으며, 조사료의 섬유소 함량이 높을수록 장내 체류시간이 길어져 사료섭취량이 감소한다고 보고하였다(Lippke, 1980). Archimede 등(2008)은 생체중이 20 kg 정도인 양에게 농후사료 수준을 0 g에서 600 g으로 증가시켜 급여할 때, 조사료섭취량은 917 g에서 618 g으로 감소하였지만 총 사료섭취량은 917 g에서 1,140 g으로 오히려 더 증가하였다고 하여 본 시험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

재래흑염소의 도체특성

Table 4는 시험종료 후의 도체성적을 나타낸 것으로, 도축장의 도착 생체중은 T1, T2, 및 T2구가 각각 35.41, 35.03 kg 와 38.33 kg이었고, 도체중과 도체율은 T2구가 19.10 kg과 51.10%로 가장 높게 나타났다($p<0.05$).

또한 총 도체에 따른 부위별 구성비율은 내장이 8.48-8.98 kg으로 가장 많은 부분을 차지하였다. 부위별 생산량은 지육 9.65-12.06 kg, 지방 3.09-3.26 kg, 뼈 3.12-3.84 kg, 머리 1.23-1.67 kg, 가죽 4.23-4.50 kg, 발목 0.63-1.00 kg, 뿔 0.65-1.08 kg, 기타(피모 등)는 2.51-3.06 kg의 범위에 있었다. Choi 등(2010)은 흑염소 교잡종에 대한 도체율 조사에서 비거체가 거세보다 정육율이 더 높았다고 보고하였고, Gallo 등(1966)은 체중 20 kg 내외의 숫컷 염소의 도체율은 45.5%, 뼈의 비율이 23.5%, 지방비율은 13.2%라고 하였다. 그러나 Hogg 등(1992)은 자아넨종과 앙고라

교잡종 수컷의 도체율은 49.2%이었다는 보고와 비슷하였다.

흑염소육의 물리화학적 특성

Table 5는 등심부위에서 채취한 흑염소육의 일반성분과 물리화학적 특성을 나타낸 것으로 일반성분 중에서 수분은 평균 70.49%, 조단백질은 평균 20.80%이었다. 그러나 조지방의 경우는 시험구가 대조구보다 다소 낮은 경향이 있었으나 통계적인 유의차는 없었다. 한편 흑염소육의 가열감량은 시험구는 31.81-31.76%였으나 대조구는 34.72%로서 시험구가 크게 낮아져 통계적인 유의차가 인정되었다($p<0.05$). Drip loss의 경우에도 시험구가 대조구보다 약 31.00-52.00%가 정도 줄어들어 근육조직내의 보수성이 더 좋을 것으로 사료된다. 총 콜레스테롤 함량은 시험구(48.70-49.07 mg/100 g)가 대조 구(46.98 mg/100 g)보다 더 높은 경향이었으나 통계적인 유의차는 없었다($p>0.05$). Han(1995)

Table 5. Physico-chemical characteristics of the *M. longissimus loin* in Korean native black goat according to treatments with herb resources

Items	Control ¹⁾	T1 ²⁾	T2 ²⁾
Moisture (%)	70.40±1.13 ³⁾	70.36±2.04	70.62±0.82
Crude protein (%)	21.33±1.57	21.34±0.83	20.27±0.78
Crude fat (%)	8.67±1.21	8.51±0.93	8.55±2.81
pH	5.51±0.09	5.60±0.25	5.84±0.39
Cooking loss (%)	34.72±0.50 ^a	31.81±0.33 ^b	31.76±0.72 ^b
Drip loss (%)	3.83±0.54 ^a	2.63±0.36 ^b	1.81±0.46 ^c
Cholesterol, (mg /100 g)	46.98±2.60	49.07±1.08	48.70±1.72

¹⁾Control, not added of herb powders.

²⁾T1, 1% added of herb powders; T2, 2% added of herb powders.

³⁾Means±SD.

^{a,b}Means with the different superscripts in the same row are significantly different ($p<0.05$).

Table 4. Carcass characteristics of Korean native black goat according to treatments with herb resources

Items	Control ¹⁾	T1 ²⁾	T2 ²⁾
Final weight (kg)	36.50±3.99 ³⁾	36.00±3.62	39.90±3.61
Slaughter house Arrival wt (kg)	35.41±1.83 ^b	35.03±1.55 ^b	38.33±1.35 ^a
Cold carcass wt (kg)	17.23±1.89 ^b	17.90±1.24 ^b	19.10±1.65 ^a
Carcass rate (%)	48.66±2.11 ^b	51.10±1.99 ^a	49.83±2.48 ^{ab}
Meat (kg)	9.65±1.75	10.69±1.84	12.06±1.63
Fat (kg)	3.16±0.88	3.09±0.69	3.26±1.00
Bone (kg)	3.12±0.79	3.41±0.64	3.84±0.39
Head (kg)	1.50±0.36	1.23±0.24	1.67±0.28
Interal oragan (kg)	8.98±1.34	8.48±0.57	8.53±1.13
Skin (kg)	4.23±0.46	4.25±0.25	4.50±0.33
Ankel (kg)	0.63±0.38	0.72±0.30	1.00±0.17
Horn (kg)	1.08±0.45	0.65±0.30	0.80±0.40
Other (hair <i>et al.</i>) (kg)	3.06±1.35	2.51±1.07	2.67±1.84

¹⁾Control, not added of herb powders.

²⁾T1, 1% added of herb powders; T2, 2% added of herb powders.

³⁾Means±SD.

^{a,b}Means with the different superscripts in the same row are significantly different ($p<0.05$).

은 콜레스테롤 함량은 가축의 종류에 따라 차이가 있는데, 양고기의 경우는 65 mg/100 g 정도라고 보고하였고, 이밖에 쇠고기와 돼지고기는 70 mg/100 g 정도 비슷하고, 닭고기는 60 mg/100 g 이고, 계란은 478 mg/100 g 정도로 매우 높다고 하였다.

Choi 등(2000)은 18개월령 재래산양 육의 일반성분은 수분이 72.4-75.9%, 조단백질 17.3-18.7% 및 조지방은 4.12-5.88%이라 보고하였고, 특히 근육의 물리적 성숙도와 지방함량에 따른 차이(Honikel *et al.*, 1981)와 영양수준이 체 성분 조성에 크게 영향을 미친다고 하였고(Guenther *et al.*, 1965), 고기의 pH, 성별, 축종, 연령, 근육부위 및 숙성기간에 따라 크게 달라진다고 하였다(Laakonen *et al.*, 1970). Palanska와 Nosal(1991)은 육의 pH와 가열감량의 관계를 설명하면서 pH가 높으면 가열감량이 적으며, 가열감량은 가열온도와 시간이 매우 주요 요인이며, 이 중에서 가열감량은 보수성에도 상당히 영향을 미친다고 하였다(Winger and Fennema, 1976). 한편 포유동물의 경우 콜레스테롤은 근육, 뇌, 신경조직, 담즙, 혈액에 분포되어있고, 인지질과 함께 생체막의 중요한 구성성분으로써 세포막, 담즙산, Steroid 호르몬, 프로비타민의 전구물질로 동물체내에서 매우 중요한 역할을 하는 필수적인 생체성분으로 작용한다(Han, 1995).

육색 및 관능검사

Table 6은 흑염소 육의 육색 및 관능검사 결과를 나타낸 것이다. 명도를 나타내는 L*값은 대조구가 40.63이었으

Table 6. Color and sensory evaluation of the *M. longissimus* loin in Korean native black goat according to treatments with herb resources

Items	Control ¹⁾	T1 ²⁾	T2 ²⁾
L*	40.63±2.31 ^{a3)}	37.43±3.84 ^b	33.90±2.14 ^c
a*	21.31±1.71 ^a	18.43±2.44 ^b	17.97±2.25 ^b
b*	9.43±1.20 ^a	6.94±1.88 ^b	6.13±1.55 ^b
Chroma	23.31±1.26 ^c	20.02±3.20 ^{ab}	19.00±2.38 ^b
Hue	23.71±1.31 ^c	19.93±2.63 ^b	18.58±2.94 ^b
Juiciness ⁴⁾	3.70±0.30	3.30±0.40	3.26±0.40
Tenderness ⁴⁾	6.30±0.20 ^a	4.00±0.40 ^b	4.19±0.20 ^b
Flavor ⁴⁾	5.22±0.30 ^a	3.81±0.20 ^b	3.89±0.60 ^b
Texture ⁴⁾	3.85±0.30 ^a	3.26±0.40 ^b	3.74±0.30 ^{ab}
Goaty flavor ⁴⁾	5.04±0.40 ^a	4.19±0.30 ^b	4.44±0.40 ^b
Sensory ⁵⁾	4.82±0.40 ^a	3.71±0.20 ^b	3.90±0.50 ^b

¹⁾Control, not added of herb.

²⁾T1, 1% added of herb; T2: 2% added of herb.

³⁾Means±SD.

⁴⁾Sensory scores were on 8 point scale; 1, very good or palatable; 8, very poor or unpalatable.

⁵⁾Means were sensory scores(juiciness+tenderness+flavor+texture + goat flavor)

^{a,b}Means with the different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$).

나 시험구는 37.43-33.90으로 다소 낮게 나타났고, 적색도를 나타내는 a* 값과 황색도를 나타내는 b* 값은 대조구가 시험구보다 더 높게 나타나 통계적인 유의차가 있었다 ($p < 0.05$). 또한 Chroma과 Hue 값에서도 시험구가 대조구보다 더 낮게 나타난 것은 한방제제 급여가 육색에 상당히 영향을 미친 것으로 사료된다.

관능검사는 잘 훈련된 검사원들의 입을 통하여 다즙성, 연도, 향미 및 조직감, 염소 특이취와 관련되어 기호도를 8점 척도법으로 평가하였다. 그 결과 다즙성을 제외한 연도, 향미, 조직 및 염소 특이취는 모든 시험구가 대조구보다 월등히 높게 나타나 통계적인 유의차가 인정되었다 ($p < 0.05$). 이는 풍미와 조직감에서도 유사한 경향으로 나타나 시험구가 크게 좋아졌다. 특히 염소 고유의 노란내인 특이취 발생은 시험구가 4.19-4.44점 이었으나, 대조구는 5.04점으로 시험구가 더 낮게 평가되어 특이취가 감소된 것으로 나타났다($p < 0.05$). 이러한 결과를 종합적으로 평가할 때 시험구인 T1구가 3.71점, T2구는 3.90점으로 대조구 4.82 점보다 더 좋게 평가되어 통계적인 유의차를 나타내었다($p < 0.05$). 따라서 한방제제 첨가급여는 흑염소육의 육질개선에 다소 영향을 미칠 것으로 사료된다.

관능검사란 혀에서 느끼는 맛과 코에서 느끼는 냄새를 종합적으로 평가하는 것으로 Choi 등(2010)은 흑염소 교잡종에 대한 물리화학적 특성조사에서 다즙성과 연도는 5개월령 거세가 가장 좋았다고 보고하였다. 또한 육색은 산소유무, pH, 미생물 오염상태 등에 대한 위생상태 개선, 저장온도 관리, 포장 및 도축시의 조건, 육종, 사양체계 변경, 급여사료 등에 대한 영향을 받을 수 있다고 보고하였다(Dugan *et al.*, 1999; Lawrie, 1985; Lee, 2008).

지방산 조성

Table 7은 도축한 흑염소의 등심부위에 대한 지방산을 조사한 것으로서, myristic acid(C14:0)은 2.34-2.93%, palmitic acid(C16:0)은 20.55-21.76%, stearic acid(C18:0)은 10.99-11.36% 범위로 처리구간에 거의 차이가 없었다. 그러나 oleic acid(C18:1)는 시험구(54.22-54.31%)가 대조구(52.65%)보다 더 높은 경향이 있었지만 통계적인 유의차는 없었고($p > 0.05$), linoleic acid에서도 oleic acid(C18:1)가 비슷하게 나타났다.

또한 총 SFA(Saturated fatty acids)는 처리구간에 따라 35.24-36.79% 범위에 있었고, 총 UFA(Unsaturated fatty acids)는 62.90-64.46%, 총 단가 UFA(Monounsaturated fatty acids)의 경우는 57.28-58.18% 범위에 있었다. 그리고 전체 MUFA/SFA 비율과 UFA/SFA 비율에서는 시험구가 대조구보다 더 높은 경향이 있었지만 통계적인 유의차는 없었다($p > 0.05$). Choi 등(2010)은 3개월령에 거세할 경우에 불포화지방산과 단가불포화지방산이 가장 높다고 보고하였고, Cameron과 Enser(1991)은 포화지방산과 단가불포화지

Table 7. Effects of the fatty acid component of the *M. longissimus* loin in Korean native black goat according to treatments with herb resources (Unit : %)

Items	Control ¹⁾	T1 ²⁾	T2 ²⁾
C14:0	2.93±0.33 ³⁾	2.49±0.27	2.34±0.32
C14:1	0.15±0.03	0.13±0.04	0.15±0.05
C15:0	1.11±0.11	0.97±0.19	0.99±0.21
C15:1	0.02±0.01	0.01±0.00	0.02±0.00
C16:0	21.76±1.14	20.94±1.33	20.55±0.99
C16:1 n-7	4.46±0.31	3.28±0.34 ^a	3.00±0.47
C17:0	1.15±0.17	0.93±0.15	0.89±0.14
C17:1	0.52±0.06	0.54±0.10	0.63±0.14
C18:0	10.99±0.68	11.10±1.81	11.36±1.32
C18:1 n-9	52.65±0.24	54.22±2.00	54.31±0.98
C18:2 n-6	3.79±0.43	4.96±0.36	5.07±0.62
C18:3 n-6	0.12±0.02	0.12±0.01	0.12±0.02
C20:0 n-9	0.04±0.01	0.07±0.01	0.27±0.01
SFA ⁴⁾	36.79±0.66	35.50±1.91	35.24±1.13
MUFA ⁵⁾	57.28±2.24	58.18±2.15	58.11±2.70
UFA ⁶⁾	62.90±2.66	64.26±1.91	64.46±1.13
MUFA/SFA ratio ⁷⁾	1.57±0.23	1.64±0.26	1.65±0.33
UFA/SFA ratio ⁸⁾	1.71±0.15	1.81±0.16	1.83±0.17

¹⁾Control, not added of herb.

²⁾T1, 1% added of herb; T2: 2% added of herb.

³⁾Means±SD.

⁴⁾Saturated fatty acids (C14:0+C16:0+C17:0+C18:0+C20:0).

⁵⁾Mono-unsaturated fatty acids (C14:1+C15:1+C16:1+C18:1+C20:1).

⁶⁾Unsaturated fatty acids.

⁷⁾Mono-unsaturated fatty acids/Saturated fatty acids.

⁸⁾Unsaturated fatty acids/Saturated fatty acids.

^{a,b}Means with the different superscripts in the same row are significantly different ($p<0.05$).

방산은 풍미와 정(+)의 상관관계가 있다고 하였으며, 포화 지방산 함량이 높은 육은 지방의 산화 및 육색 안정성이 좋은 것으로 보고하였다(Du *et al.*, 2000).

요 약

거세 재래흑염소를 각 처리구별로 8두씩 배치하여 총 24두(3처리×8두)를 대상으로 대조구(무첨가)와 시험구인 T1구(한방제제 1%첨가)와 T2구(한방제제 2% 첨가)로 구분 배치하여 총 500일간 비육 시험한 결과는 다음과 같다.

비육 전기간(500일간) 동안의 총 증체량과 일당증체량은 T2가 28.30 kg과 0.057 kg으로 타 처리구보다 가장 높았다. 총 사료섭취량에서도 T2구가 519.20 kg으로 크게 높았으며, 사료요구율은 18.35으로 사료효율성이 가장 좋게 나타났다. 도체율은 T1구가 51.10%로 가장 높았고($p<0.05$), 흑염소 등심육의 가열감량과 드롭로스는 대조구가 시험구보다 크게 높았다($p<0.05$). 콜레스테롤 함량은 시험구가 대조구보다 더 높은 경향이었지만 통계적인 유의차는 없었다($p>0.05$). 또한 관능검사의 연도, 향미, 조직감

및 염소 특이취는 시험구가 대조구보다 크게 낮아져 ($p<0.05$), 종합적인 관능평가에서는 시험구(3.71점, 3.90점)가 대조구(4.82점)보다 더 좋게 되었다($p<0.05$). 지방산 조성의 단가불포화지방산(MUFA)/포화지방산(SFA)과 불포화지방산(UFA)/포화지방산(SFA)의 비율에서는 시험구가 대조구보다 더 높은 경향이였으나 통계적인 유의차는 없었다.

참고문헌

1. AOAC (2004) Official Methods at Analysis of the Association 16th ed. Association of Official Analytical chemists. Washington. D.C. p. 931.
2. Archimede, H., Pellonde, P., Despois, P., Etienne. T., and Alexandre, G. (2008) Growth performances and carcass traits of ovine martin lambs fed various ratios of tropical forage to concentrate under intensive conditions. *Small Rumin. Res.* **75**, 162-170.
3. Cameron. N. D. and Enser, M. (1991) Fatty acid composition of lipid in *longissimus* dorsal muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. *Meat Sci.* **29**, 295-307.
4. Choi, S. H., Cho, Y. M., Kim, Choi, H. S., Lee, J. W., and Kim, Y. G. (2000) Effects of castration and searing of musk gland on growth performance and meat quality of Korean native goats. *Korean J. Anim. Sci. Technol. (Kor.)*. **42**, 891-896.
5. Choi, S. H., Kim, S. W., Hwangbo, S. Cho, C. T., and Kim, J. H. (2010) Effects of the castration time on growth performance, meat quality and fatty acid profiles of Korean black goats. *Korean J. Anim. Sci. Technol. (Kor.)*. **52**, 37-42.
6. Du, M., Ahn, D. U., and Sell, J. L. (2000) Effect of dietary conjugated linoleic acid (CLA) and linoleic/linolenic acid ration on polyunsaturated fatty acid status in laying hens. *Poultry Sci.* **79**, 1749-1756.
7. Dugan, M. E. R., Aalhus, J. L., Jeremiah, L. E., Kramer, J. K. G., and Schaefer, A. A. (1999) The effect of feeding conjugated linoleic acid on subsequent pork quality. *Can. J. Anim. Sci.* **79**, 45-51.
8. Honikel, K. O. (1998) Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci.* **49**, 447-457.
9. Honikel, K. O., Fisher, C., Hamid, A., and Hamm, R. (1981) Influence of post mortm changes in bovine muscle on the water holding capacity of beef: Post-mortem storage of muscla at 20°C. *J. Food Sci.* **46**, 1-6.
10. Folch, J., Lees, M., and Sloane-Stanly, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.* **26**, 497-507.
11. Gallo, C., Le Breton, Y., Wainwright, I., and Berkhoff, M. (1966) Body and carcass composition of male and female criollo dogs in the south of Chile. *Small Rumi. Res.* **23**, 163-169.
12. Guenther, J. J., Bushman, D. H., Pope, L. S., and Morris, R. D. (1965) Growth and development of the carcass tissues in beef cavles from weaning to slaughter weight, with reference

- the effect of plane of nutrition. *J. Anim. Sci.* **24**, 1184-1189.
13. Hogg, B. W., Rercer, G. J. K., Moertimer, B. J., Kirton, A. H., and Duganzich, D. M. (1992) Carcass and meat quality attributes of commercial goats in New Zealand. *Small Rumin. Res.* **8**, 243-256.
 14. Hwang, Y. K., Kim, D. C., Hwang, W. I., and Han, Y. B. (1998) Inhibitory effect of artemisia princeps pampan. Extract on growth of cancer cell lines. *Kor. J. Nutr.* **31**, 799-808.
 15. Kim, M. J. and Lee, C. H. (1998) The effect of extracts from mugwort on the blood ethanol concentration and liver function. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **18**, 348-357.
 16. Kim, J. O., Ha, Y. L., and Lindsay, R. C. (1993) Role for volatile branched-chain and other fatty acids in species-related red meat flavors. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **22**, 300-306
 17. Laakonen, E., Wellington, G. H., and Skerbon, J. W. (1970) Low temperature long-time heating of bovine muscle. I. in tenderness, water binding capacity. pH and amount of water soluble component. *J. Food Sci.* **35**, 135-140.
 18. Lawrie, R. (1985) Development in meat science. In : Packaging Fresh Meat. A. A. Taylor(ed). Elsevier Applied Science Publishers. pp. 89-93.
 19. Lee, G. D., Kim, J. S., Bae, J. O., and Yoon, H. S. (1992) Antioxidative effectiveness of water extract and ether extract in wormwood (*Artemisia montana* Pampan). *J. Korean Soc. Food Nutr.* **21**, 17-22 .
 20. Lee, G. H. (2008) Comparative study on Hanwoo beef and imported beef though the analysis of quality attributes and the survey of consumer's purchasing preference. Hoseo University Graduate Ph.D Thesis. pp. 27.
 21. Lippke, H. (1980) Forage characteristics related to intake, digestibility and gain by ruminants. *J. Anim. Sci.* **50**, 952-961.
 22. Mazumder, M. A. R., Hossain, M. M., and Akter, S. (1998) Effect of levels of concentrate supplement on live weight gain and carcass characteristics in sheep on restricted grazing. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* **11**, 17-20.
 23. Morrison, W. R. and Sith, L.W. (1964) Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylactals from lipids with boron fluoridemethanol. *J. Lipid Res.* **5**, 600-608.
 24. Nam, K. C., Du, M., Jo, C., and Ahn, D. Y. (2001) Cholesterol oxidation products in irradiated raw meat with different packaging and storage time. *Meat Sci.* **58**, 431-435.
 25. Palanska, O. and Nosal, V. (1991) Meat quality of bulls and heifers of commercial cross breeds of the improved slovak spotted cattle with the limousine breed. *Vedecke Usturu Zivocisnej Vyrony Nyroby Nitre(CSFR)*. **24**, 59-65
 26. Park, J. H. (2002) The encyclopedia of chinese crude drugs. Shinilbook. Com. pp. 114-392.
 27. SAS. SAS/STAT (2002) Software for PC. SAS/STAT User's guide : Statics SAS Inst., Cary, NC. USA.
 28. Titi, H. H., Tabbaa, M. J., Amasheh, M. G., Barakeh, F., and Daqamseh, B. (2000) Comparative performance of awassi lambs and black goat kids on different crude protein levels in Jordan. *Small Rumin. Res.* **37**, 131-135.
 29. Winger, R. T. and 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.
 30. Han, S. H. (1995) 축산식품중의 cholesterol에 관한 고찰. 건국대학교. 축산 식품학회 추계심포지엄 학술발표대회. **11**, 1-48.

(Received 2010.5.13/Revised 1st 2010.6.25, 2nd 2010.7.22, 3rd 2010.7.28/Accepted 2010.7.28)