

# 가시오갈피 지엽의 급여가 흑염소의 생산성, 영양소 소화율 및 혈액성상에 미치는 영향

황보순 · 조익환 · 이성훈\* · 김성규\*\*

## Effects of *Acanthopanax Senticosus* Leaves Supplementation on Performance, Nutrient Digestibility and Blood Characteristics in Korean Black Goats

Soon Hwangbo, Ik-Hwan Jo, Sung-Hoon Lee\* and Seong-Kyu Kim\*\*

### ABSTRACT

This study was conducted not only to investigate effects of different supplementation levels of *Acanthopanax senticosus* leaves on feed intakes, nutrient digestibility, nitrogen retention, and blood metabolites in Korean black goats but also to obtain basic data for nutritive value of *Acanthopanax senticosus* leaves and production of high quality functional animal products. Twelve Korean black goats were allotted to treatments in four groups of three goats per treatment and then they were housed in individual metabolism cages with completely random arrangements for 21 days. Four treatments were separated into controls and three different supplementation levels of *Acanthopanax senticosus* such as 10, 20 and 30%, respectively. For the chemical composition of experimental diets, crude protein (CP) contents of controls were 13.39% and those of supplementation treatments were lowered with increasing levels of *Acanthopanax senticosus*. Control groups tended to have higher acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) contents as compared to supplementation groups, but non-fibrous carbohydrate (NFC) contents tended to be higher for supplementation groups than those for controls. Feed intakes had no significant difference among treatments, but digestible dry matter amounts were significantly higher for 20 and 30% supplementation groups than those for other treatments. Dry matter intakes per metabolic body weight and their ratio per body weight were highest in 20% group, but those of 40% groups were lowest ( $p<0.05$ ). Crude protein, ADF and NDF digestibilities were significantly higher in *Acanthopanax senticosus* supplementation groups in comparison to controls ( $p<0.05$ ), and in particular, they were increased with increasing supplementation levels of *Acanthopanax senticosus*. Nitrogen retention was significantly higher for 20 and 30% treatments than those for controls ( $p<0.05$ ). Plasma urea nitrogen concentration was significantly lower for 30% supplementation group than those for controls ( $p<0.05$ ). Furthermore, plasma triglyceride concentration was significantly lower for *Acanthopanax senticosus* groups than those for controls ( $p<0.05$ ). The results showed that supplemental level of 20% *Acanthopanax senticosus* leaves to Korean black goats improved nutrient digestibility, nitrogen retention, and plasma urea nitrogen and triglyceride concentrations. Consequently, it might contribute to more efficient production of Korean black goats.

(Key words : *Acanthopanax senticosus* leaves, Nutrient digestibility, Nitrogen retention, Blood metabolites, Korean black goats)

---

대구대학교 동물자원학과(Dept. of Animal Resources, Daegu University, Kyeongsan, 712-714, Korea)

\* 경상남도 첨단양돈연구소(Gyeongnam Province Advanced Swine Research Institute, Sancheong, 666-962, Korea)

\*\* 미금농장(Sampe-Dong, Namyangju-City, Kyonggi-Do, Korea)

Corresponding author : Ik Hwan Jo, Dept. of Animal Resources, Daegu University, Kyeongsan, 712-714, Korea.

Tel : +82-53-850-6725, Fax : +82-53-850-6729, E-mail: greunld@daegu.ac.kr

## I. 서 론

가시오갈피(*Acanthopanax Senticosus*)는 식물분류학상 두릅나무과에 속하는 낙엽성 다년생 활엽관목으로 지리산, 치악산과 태백산 등 표고 900 mm 내외의 계곡에서 자라며, 시베리아, 중국 등의 북반구 지역에만 분포하는 약용식물로(Lee, 1979) 동의보감에는 강장, 피로회복, 인체 면역력 증가에 효능이 탁월한 것으로 기재하고 있다.

가시오갈피 열매, 줄기 및 뿌리의 약리효능은 Brekman(1960) 등에 의해 처음으로 adatozen 효능이 규명된 이후 여러 생리활성 물질이 있음이 밝혀지고 있는데, 항고지혈증과 고콜레스테롤에 대한 효과, 항산화 효과 및 항암 효과 등이 보고되고 있다(Kao, 1981; Szolomicki 등, 2000).

한편, 흑염소는 대형 반추가축보다 지엽류를 목초보다 선호하는 습성이 강하고 거친 조사료를 이용하는 데 유리한 소화기 구조를 가지고 있다. 또한, 지엽류는 단백질과 광물질이 풍부하여 반추가축의 사료로써 그 가치가 인정(조 등, 1997; 최 등, 2003; Ramiraz, 1996)되고 있으나 소화율을 저하시키는 탄닌과 페놀성분이 함유되어 있어 반추가축 사료의 이용에 제한적이다(McLeod, 1974).

하지만, 염소는 지엽류를 이용하는 능력이 우수하여(Kingbury, 1964) 밤나무와 가시오갈피 등의 지엽류를 흑염소의 조사료원으로 이용한다면 사료비를 절감하여 생산비를 낮추는 방안으로 기대가 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 기능성 물질이 다량 함유되어 있는 것으로 알려진 가시오갈피 지엽을 흑염소의 사료로 급여하여 사료 섭취량, 소화율, 질소 축적율 및 혈액성상에 미치는 영향을 조사하여 사료가치와 고품질 기능성 축산물 생산에 기초적인 자료를 얻고자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시가축 및 사양관리

본 시험은 2005년 5월 12일부터 35일간 경북 경산시에 위치한 대구대학교 부속 실험동물 사육실에서 실시하였다. 공시가축으로는 체중이 평균  $13.63 \pm 1.42$  kg(평균 8개월령)인 흑염소 12두(♂)를 개체별 대사 케이지에 수용하여 시험 사료를 1일 2회(07:00, 17:00) 급여하였고, 물은 매일 1회(07:00) 급여하여 자유로이 음수할 수 있도록 하였다.

### 2. 시험사료 및 시험설계

시험에 이용된 단미사료의 화학적 조성분은 Table 1과 같고 시험사료의 배합비는 Table 2와 같다. 배합하였고, 시험은 가시오갈피를 첨가하지 않은 대조구, 가시오갈피 지엽을 10% 첨가한 10%구, 20% 첨가한 20%구 및 30%를 첨가한 30%구의 4처리로 나누어 실시하였다. 시험사료에 사용된 가시오갈피 지엽은 경기도 남양주시에서 5년째 재배되고 있는 나무에서 채취한 것으로 건조된 상태의 것을 사용하였다.

본 시험은 네 가지 시험사료에 대하여 처리구당 3두씩 총 12두의 흑염소를 개별대사케이지에 완전 임의적으로 배치하였고, 시험기간은 예비기간 14일을 거친 후, 21일간의 본 시험기간 동안 사료섭취량 및 분·뇨 배설량을 측정하였다.

### 3. 조사항목

#### 가. 사료 섭취량과 증체량

사료 섭취량은 급여한 사료와 섭취하고 남은 사료의 차이로 구하였으며, 잔량은 다음날 오전 사료 급여 전에 수거하여 측정하였다. 증체량은 실험시작체중과 종료체중의 차이에 의해

Table 1. Chemical composition of feed ingredients

Ingredients	Nutrients	Crude Protein	ADF <sup>1)</sup>	NDF <sup>2)</sup>	Crude Ash	Ether extracts	NFC <sup>3)</sup>
Rice straw		5.00	44.66	69.80	10.84	1.54	12.82
Alfalfa hay		18.43	14.02	45.12	6.25	2.15	28.05
Chestnut leaves		7.03	32.31	57.00	4.09	4.02	27.86
<i>Acanthopanax senticosus</i> leaves		6.80	29.01	45.90	9.03	3.88	34.39
Yellow corn		7.81	4.70	22.48	1.71	4.28	63.72
Soybean meal		48.18	11.84	18.35	8.29	2.47	22.41
Wheat		15.25	4.22	24.37	1.94	1.67	56.77
Wheat bran		13.99	12.25	25.72	0.50	4.38	55.41
Tapioca		3.06	15.17	26.12	4.46	1.11	65.25

<sup>1)</sup> Acid detergent fiber; <sup>2)</sup> neutral detergent fiber; <sup>3)</sup> non-fibrous carbohydrate.

Table 2. Ingredient formulation of experimental diets fed to Korean black goats

Ingredients	AS <sup>1)</sup> leaves supplementation levels, %			
	0	10	20	30
	..... % of dry matter .....			
Rice straw	10	10	10	10
Alfalfa hay	20	20	20	20
Chestnut leaves	30	20	10	—
<i>Acanthopanax senticosus</i> leaves	—	10	20	30
Yellow corn	10	10	10	10
Soybean meal	4	4	4	4
Wheat	8	8	8	8
Wheat bran	8	8	8	8
Tapioca	10	10	10	10
Sum	100	100	100	100

1) AS indicates the abbreviation of *Acanthopanax senticosus*.

일당중체량으로 환산하였다.

나. 화학적 분석

시료의 일반성분은 AOAC(1995)법에 따라 분석하였고, ADF 및 NDF는 Van Soest 등(1991)의 방법에 따라 분석하였다.

다. 분과 뇨 채취

분은 본 실험기간 동안 매일 총 배설량을 칭량하고 수거한 분을 잘 혼합한 후 이 중 10%를 채취하여 60℃ dry oven에서 48시간 건조한 후 중량을 측정, 환산하였으며 이들 일부는 Wiley mill의 40 mesh에서 분쇄하여 분석시료로 사용하였고, 뇨는 매일 용기에 5N HCl을 투입

하여 1일 배설량을 측정하고 이 중 10%를 채취하여, 노중 질소분석시까지 -20℃ 냉동고에 보관하였다.

라. 혈액 채취 및 분석

혈액채취는 본 시험 마지막 날 경정맥에서 vacutainer로 10 ml 채혈한 후 원심분리하여 (3,000 rpm / 10분) 상등액을 얻어 분석시까지 -20℃에서 냉동보관 하였다. Glucose의 분석은 enzymatic method (ADVIA 1650, Bayer, Japan)로 하였고, 혈장내 요소태질소(PUN: plasma urea nitrogen)는 Urease with GLDH (ADVIA 1650, Bayer, Japan)를 사용하여 분석하였다.

한편, Cholesterol은 Emzymatic, colorimetry (ADVIA 1650, Bayer, Japan)을 이용하여 분석하였고, LDL cholesterol은 Emzymatic colorimetry (Hitachi 7180, Hitachi, Japan)를 이용하여 분석하였으며, HDL은 cholesterol에서 LDL cholesterol을 감해줌으로써 얻어졌다. 아울러 triglyceride는 Lipase, GK, GPD, colorimetry (ADVIA 1650, Bayer, Japan)에 의하여 분석하였다.

4. 통계분석

본 실험의 결과는 SAS package program (version 8.1, USA, 2000)의 GLM procedure를

이용하여 유의성을 검정하였고, 처리군의 평균 간 비교는 Duncan's multiple range test(5% 수준)로 하였다(Steel과 Torrie, 1980).

III. 결과 및 고찰

1. 시험사료의 화학적 조성분

시험사료의 화학적 조성분은 Table 3과 같다. 시험사료의 조단백질 함량은 가시오갈피를 첨가하지 않은 대조구가 13.39%, 가시오갈피 첨가 시험구가 11.84~13.96%로 가시오갈피 첨가 수준이 높을수록 감소하는 경향이었고, ADF와 NDF 함량은 대조구가 각각 23.75와 41.68%로 가시오갈피 첨가구 보다 높은 경향이였다. 조회분과 조지방 함량은 각각 4.84~6.28과 2.70~2.91%로 나타났으며 NFC 함량은 가시오갈피 첨가구가 40.73~45.45%로 대조구의 36.71% 보다 높은 경향이였다.

본 결과에서 나타난 바와 같이 조단백질과 NDF 함량은 밤나무잎 첨가 수준이 낮고 가시오갈피 지엽 첨가 수준이 높을수록 낮게 나타났다. 이는 Table 1에 나타나 있듯이 가시오갈피 지엽 보다 밤나무잎의 조단백질과 NDF 함량이 높기 때문이라 할 수 있다. NFC 함량은 이와는 반대로 가시오갈피 지엽 첨가 수준이 높을수록 높게 나타났는데 이는 밤나무잎 보다

Table 3. Chemical composition of experimental diets fed to Korean black goats

Items	AS <sup>1)</sup> leaves supplementation levels, %			
	0	10	20	30
	..... % of dry matter .....			
Crude Protein	13.39	13.96	12.61	11.84
ADF	23.75	23.58	23.87	21.78
NDF	41.68	36.64	39.04	33.73
Crude ash	5.31	4.84	4.89	6.28
Ether extracts	2.91	2.74	2.73	2.70
NFC	36.71	41.82	40.73	45.45

<sup>1)</sup> AS indicates the abbreviation of *Acanthopanax senticosus*.

가시오갈피 지엽의 NFC 함량이 높았기(Table 1) 때문으로 사료된다. 아울러 가시오갈피 지엽의 단백질 함량은 6.8%로 ARC(1980)에서 제시한 적정 반추위 미생물 활성을 위해 필요한 최소 단백질 함량인 6.9%(건물기준)에 근접하여 가시오갈피 지엽만으로도 흑염소의 사료자원으로의 가능성도 보여주었다.

## 2. 사료 섭취량과 배설량 및 증체량

시험사료를 흑염소에게 급여하였을 때 사료 섭취량, 배설량, 증체량 및 사료효율에 미치는 영향은 Table 4와 같다. 1일 두당 건물섭취량은 411.05~419.87g의 범위로 시험구간 유의적 차이가 없었으나, 가소화 건물량에서는 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 각각 215.94와 215.07g으로 가시오갈피를 첨가하지 않은 대조구에 비하여 유의하게 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 분 배설량은 201.38~225.67g의 범위로 시험구간 유의적인 차이가 없었으나 가시오갈피 첨가 수준이 높을수록 감소하는 경향으로 나타났다.

대사체중당 건물섭취량과 체중에 대한 건물 섭취 비율은 가시오갈피 첨가구가 각각 51.38

~55.85g과 2.55~2.87%로 나타났는데, 가시오갈피 10% 첨가구가 각각 55.85g과 2.87%로 가장 많았고 가시오갈피 30% 첨가구가 각각 51.38g과 2.55%로 가장 낮았다( $p<0.05$ ).

일당증체량은 40.48~45.40g의 범위로 나타났으며 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 각각 45.40과 44.73g 으로 대조구에 비하여 유의하게 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 사료효율에서도 시험구간 유의적인 차이가 없었으나 가시오갈피 첨가 수준이 높을수록 향상되는 경향으로 나타났다.

본 결과에서 건물 섭취량에서는 처리구간 유의성이 없었으나 가소화 건물량에서는 가시오갈피 지엽이 20과 30% 첨가한 구가 높게 나타내었는데 이는 소화하기 어려운 섬유소 함량이 적게 구성되어(Table 3) 영양소 이용율이 증가되었다고 사료된다.

대사체중당 건물 섭취량은 51.38~55.85g으로 흑염소에게 수염류 30%와 수염류(15%)+뱃집(15%)을 급여하였을 때의 74.1와 66.91g(조등, 2005) 보다는 낮은 섭취량을 보였으나 체중에 대한 건물 섭취량이 2.55~2.87%로 NRC (1989)에서 제시한 체중의 1.8%(30kg 기준) 보

Table 4. Effects of *Acanthopanax senticosus* leaves supplementation on dry matter intake, fecal excreta, body weight gain and feed efficiency in Korean black goats

Items	AS <sup>1)</sup> leaves supplementation levels, %				SEM <sup>2)</sup>
	0	10	20	30	
Dry matter intake (g/day)	411.05	415.63	417.32	419.87	39.84
Fecal excreta (g/day, DM)	218.65	225.67	201.38	204.80	35.08
Digestible dry matter (g/day)	192.40 <sup>b3)</sup>	189.97 <sup>b</sup>	215.94 <sup>a</sup>	215.07 <sup>a</sup>	7.10
Metabolic intake (g/kg BW <sup>0.75</sup> /day)	52.34 <sup>ab</sup>	55.85 <sup>a</sup>	52.09 <sup>ab</sup>	51.38 <sup>b</sup>	2.11
Feed intake of BW (%)	2.70 <sup>ab</sup>	2.87 <sup>a</sup>	2.60 <sup>b</sup>	2.55 <sup>b</sup>	0.09
Average daily gain (g/day)	40.48 <sup>b</sup>	40.48 <sup>b</sup>	45.40 <sup>a</sup>	44.73 <sup>a</sup>	2.12
Feed efficiency (gain/intake, %)	9.89	9.77	11.03	10.76	1.04

<sup>1)</sup> AS indicates the abbreviation of *Acanthopanax senticosus*; <sup>2)</sup> Standard error of the mean;

<sup>3)</sup> <sup>ab</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

다는 훨씬 많이 섭취한 것으로 나타났다. 이 결과는 산양이 일반 반추가축 보다 수염류에 대한 기호성과 소화능력이 우수한 것으로 보고한 Papachristou와 Papanastasis(1994)의 결과와도 일치하는 것으로 나타나 밤나무와 가시오갈피와 같은 수염류의 보충으로 기호성이 증가된 것으로 사료된다.

3. 영양소 소화율

시험사료가 흑염소의 영양소 소화율에 미치는 영향은 Table 5와 같다. 흑염소의 건물소화율과 유기물소화율은 각각 45.70~51.74와 49.95~53.97%의 범위로 나타났으며 처리구간 유의성은 나타나지 않았으나 가시오갈피 첨가 수준이 많을수록 높아지는 경향으로 나타났다. 조단백질 소화율은 가시오갈피 첨가구가 47.05~55.55%로 대조구의 39.60% 보다 높게 나타났으며 특히 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 유의하게 높게 나타났다(p<0.05). ADF 및 NDF 소화율에서도 가시오갈피 첨가구가 대조구에 비해 높은 소화율을 보였고, 특히 가시오

갈피 첨가 수준이 높을수록 높게 나타나 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 유의하게 높게 나타났다(p<0.05).

조지방 소화율은 58.97~62.85%의 범위로 대조구가 다소 높은 경향이었으나 처리구간 유의성은 나타나지 않았고, NFC 소화율은 83.91~84.90% 범위로 나타났다.

본 결과에서 건물소화율이 45.70~51.74%의 범위로 나타나 Villena와 Pfister(1990)이 보고한 Spanish와 Angora goat에게 참나무 잎을 급여시 건물소화율이 52.4%와 참나무의 건물 소화율이 45.4% 라고 보고한(Perevolotsky 등, 1993) 결과와 유사하였다. 이는 222종의 관목류 중 34%가 건물 소화율이 40~50.6% 범위에 속하였다는 Ramiraz (1996)의 연구결과를 비추어 볼 때 본 결과의 건물소화율은 관목류 잎을 산양에게 급여할 때 나타나는 일반적인 범위로 사료된다.

일반적으로 반추위에서 빨리 분해되는 탄수화물의 함량이 많을 때 반추위내 발효 효율이 향상된다고 Beever 등(1990)은 보고하였는데, 본 시험의 영양소 소화율에서도 대조구 보다 NFC 함량이 많은 가시오갈피 첨가구가 발효

Table 5. Effects of *Acanthopanax senticosus* leaves supplementation on the nutrient digestibility in Korean black goats

Items	AS <sup>1)</sup> leaves supplementation levels, %				SEM <sup>2)</sup>
	0	10	20	30	
	..... Digestibility, % .....				
Dry matter	46.81	45.70	51.74	51.22	3.65
Organic matter	50.08	49.95	53.97	53.90	2.82
Crude protein	39.60 <sup>b3)</sup>	47.05 <sup>ab</sup>	53.31 <sup>a</sup>	55.55 <sup>a</sup>	5.28
ADF	3.59 <sup>b</sup>	7.75 <sup>b</sup>	19.39 <sup>a</sup>	17.75 <sup>a</sup>	3.67
NDF	35.12 <sup>c</sup>	39.22 <sup>b</sup>	41.00 <sup>ab</sup>	42.47 <sup>a</sup>	0.98
Ether extracts	62.85	58.97	59.98	59.61	2.27
NFC	83.91	84.27	84.61	84.90	3.29

<sup>1)</sup> AS indicates the abbreviation of *Acanthopanax senticosus*; <sup>2)</sup> Standard error of the mean;

<sup>3)</sup> <sup>a,b,c</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different (p<0.05).

효율이 향상되어 소화율이 높게 나타난 것으로 사료된다.

#### 4. 질소 축적

시험사료가 흑염소의 질소 축적에 미치는 영향은 Table 6과 같다. 질소 섭취량은 7.95~9.28g의 범위로 나타나 가시오갈피 첨가 수준이 높을수록 낮은 경향을 보였으며, 분과 뇨를 통한 배설 질소량은 질소 섭취량에 비례하여 가시오갈피 첨가구가 낮은 경향을 보였다.

질소 축적량은 가시오갈피 첨가구가 2.84~3.16g으로 대조구의 2.17g 보다 유의하게 높게 나타났으며( $p<0.05$ ), 질소 축적율은 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 37.56과 38.77%로 대조구와 가시오갈피 10% 첨가구 보다 유의하게 높게 나타났다( $p<0.05$ ).

본 시험에서 질소 축적량과 축적율은 가시오갈피 첨가 수준이 높은 20, 30% 첨가구가 유의하게 높아 질소 이용효율이 우수함을 나타내었다. 이는 질소손실이 비교적 높은 분질소 배출에서 탄닌(tannins)이 함유된 밤나무 잎을 30과 20% 첨가한 A, B구가 현저히 높았기 때문이라 사료된다. 즉, 밤나무에 함유된 탄닌은 단백질이 반추위내에서 분해되지 않고 분해 내성을 나타내는 화합물을 형성함으로써 사료 단백

질이 이용되지 못하고 바로 배설(Chalupa, 1975)되기 때문이라고 할 수 있다. 그러나 본 실험에서 탄닌에 대한 분석이 이루어지지 않아, 보다 정확한 평가를 위해 이에 대한 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

#### 5. 혈액성상

시험사료가 흑염소의 혈액성상에 미치는 영향은 Table 7과 같다. glucose는 가시오갈피 첨가구가 58.67~64.32 mg/dl의 범위로 대조구의 55.83 mg/dl보다 다소 높은 경향이었으나 유의성은 나타나지 않았다. 혈장내 요소태질소(PUN)는 가시오갈피를 30% 첨가구가 13.21 mg/dl으로 대조구의 15.54 mg/dl보다 유의하게 낮게 나타났다( $p<0.05$ ).

한편, 혈청내 지질 성상을 나타내는 total cholesterol은 가시오갈피를 20과 30%를 첨가한 구가 각각 71.54와 68.33 mg/dl으로 대조구 보다 낮은 경향이었으나 유의성은 나타나지 않았으며, LDL cholesterol은 가시오갈피 첨가구가 15.72~20.62 mg/dl으로 대조구의 22.76 mg/dl 보다 낮았으나 유의성은 나타나지 않았다. Total cholesterol / HDL cholesterol의 비율은 대조구가 70%로 가시오갈피 첨가구의 73~77% 보다는 낮게 나타났다. Triglyceride는 가시오갈

Table 6. Effects of *Acanthopanax senticosus* leaves supplementation on the nitrogen retention in Korean black goats

Items	AS <sup>1)</sup> leaves supplementation levels, %				SEM <sup>2)</sup>
	0	10	20	30	
Total N intake (g/day)	8.81	9.28	8.42	7.95	0.83
Fecal N loss (g/day)	5.39 <sup>a 3)</sup>	4.95 <sup>a</sup>	3.95 <sup>ab</sup>	3.08 <sup>b</sup>	0.80
Urinary N loss (g/day)	1.25 <sup>b</sup>	1.49 <sup>b</sup>	1.31 <sup>b</sup>	1.78 <sup>a</sup>	0.13
N Retained (g/day)	2.17 <sup>b</sup>	2.84 <sup>a</sup>	3.16 <sup>a</sup>	3.09 <sup>a</sup>	0.27
N retention rate (%)	24.60 <sup>c</sup>	30.63 <sup>b</sup>	37.56 <sup>a</sup>	38.77 <sup>a</sup>	2.21

<sup>1)</sup> AS indicates the abbreviation of *Acanthopanax senticosus*; <sup>2)</sup> Standard error of the mean;

<sup>3)</sup> <sup>a,b,c</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ).

Table 7. Effects of *Acanthopanax senticosus* leaves supplementation on plasma metabolites in Korean black goats

Items	AS <sup>1)</sup> leaves supplementation levels, %				SEM <sup>2)</sup>
	0	10	20	30	
Glucose (mg/dl)	55.83	58.67	62.54	64.32	5.42
PUN <sup>3)</sup> (mg/dl)	15.54 <sup>4a)</sup>	14.22 <sup>ab</sup>	14.83 <sup>ab</sup>	13.21 <sup>b</sup>	1.87
Total cholesterol (mg/dl)	75.88	76.38	71.54	68.33	10.31
LDL cholesterol (mg/dl)	22.76	20.62	17.88	15.72	7.26
HDL cholesterol (mg/dl)	53.12	55.76	53.66	52.61	4.48
Triglyceride (mg/dl)	34.00 <sup>a</sup>	21.33 <sup>b</sup>	19.33 <sup>b</sup>	22.33 <sup>b</sup>	5.61

<sup>1)</sup> AS indicates the abbreviation of *Acanthopanax senticosus*; <sup>2)</sup> Standard error of the mean;

<sup>3)</sup> Plasma urea nitrogen; <sup>4)</sup> <sup>a</sup><sup>b</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different ( $p < 0.05$ ).

피 첨가구가 19.33~22.33 mg/dl으로 대조구의 34 mg/dl 보다 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ).

일반적으로 혈중 glucose는 탄수화물의 최종 산물로서 체조직에 에너지를 공급하는 역할을 하며 사육과 도살 방법 및 동물의 체조직 함량과 밀접한 관계가 있다. 정상적인 산양의 혈중 glucose 함량이 45~60 mg/dl 라고 Singh 등(1998)은 보고하였는데, 본 시험에서는 가시오갈피 첨가 비율이 높을수록 glucose 함량이 높은 경향을 나타내어 체조성이 양호한 경우 체조직으로부터 glucose 유리가 증가하여 glucose 함량이 증가한다는 McDowell(1991)의 보고와 일치하였고, 또한 glucose 함량이 낮고 혈중 Triglyceride 함량이 유의하게 높은 대조구는 지방축적으로 glucose 이용이 증가되어 혈중 glucose 함량이 감소한다는 Brockman과 Bergman(1975)의 연구 결과와도 일치하였다.

정상적인 산양의 혈중 BUN은 10~60/dl으로 (Mitruka와 Rawnley 1977) 본 시험의 결과에서도 정상적인 범위에 해당되었으며, 질소 축적율이 높아서 단백질 합성이 증가하여 증체율이 높으면(Table 4, 6), BUN의 함량이 낮아진다는 Karnezos 등(1994)의 보고와 일치하여 가시오갈피 첨가 비율이 높을수록 체 단백질 합성

이 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

Cholesterol은 성호르몬, 담즙산 및 체내 화학물에 존재하는 생명체에 필수적인 물질로, 특히 cholesterol 중에서 HDL-cholesterol은 혈관에 침착되어 있는 cholesterol을 분리시켜 간장에서 분해시킴으로써 인체에 유익한 cholesterol이고, LDL-cholesterol은 혈관에 침착되어 인체에 해로운 cholesterol라고 보고하고 있다(박 등, 2003). 한편 Swenson(1977) 등은 산양의 정상적인 혈청 cholesterol의 범위는 55~200 mg/dl이었다고 하였는데, 본 실험의 결과에서도 모든 개체에서 정상적인 수준을 나타내었고 특히 가시오갈피 첨가 비율이 높을수록 total cholesterol 저하되고 total cholesterol 중 HDL cholesterol 비율이 증가되어 가시오갈피 첨가가 cholesterol 저하효과(Heinemann 등, 1993)가 있음을 알 수 있었다.

지질대사와 관련되는 triglyceride은 가시오갈피 첨가구가 유의하게 대조구 보다 낮아, 가시오갈피가 lipid의 glycogen 전환과 triglyceride의 유의성 있는 감소를 가져온다는 Afanasieva와 Lebkova(1987)의 연구결과와 일치하여 가시오갈피가 지질대사에 유효한 작용이 있는 것으로 사료된다.



## IV. 요약

본 연구는 가시오갈피 지엽의 사료가치와 고품질 기능성 축산물 생산에 기초적인 자료를 얻고자 가시오갈피 지엽의 첨가 비율에 따른 흑염소의 사료 섭취량, 소화율, 질소 축적율 및 혈액성상에 미치는 영향을 조사하였다. 12두의 숫흑염소를 네 처리구로 나누어 처리구당 3두씩 완전 임의배치하여 개별대사케이지에 수용하였고, 실험기간은 21일간 지속되었다. 처리구는 대조구 및 가시오갈피 지엽을 10, 20 및 30%수준으로 첨가하여 네 처리구로 나누었다. 결과를 살펴보면, 시험사료의 화학적 조성분은 조단백질 함량이 대조구가 13.39%이었고, 가시오갈피 시험구는 첨가 비율이 증가함에 따라 조단백질 함량이 낮아졌다. ADF와 NDF 함량은 대조구가 가시오갈피 첨가구 보다 높은 경향이었고, NFC 함량은 가시오갈피 첨가구가 대조구 보다 높은 경향이였다. 건물 섭취량은 시험구간 유의적 차이가 없었으나, 가소화 건물량에서는 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 다른 구에 비하여 유의하게 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 대사체중당 건물 섭취량과 체중에 대한 건물섭취 비율은 가시오갈피 20% 첨가구가 가장 높았고, 가시오갈피 30% 첨가구가 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 조단백질, ADF 및 NDF 소화율은 가시오갈피 첨가구가 대조구에 비해 높은 소화율을 보였고, 특히 가시오갈피 첨가 수준이 높을수록 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 질소 축적량과 질소 축적율은 가시오갈피를 20과 30% 첨가한 구가 대조구 보다 유의하게 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 혈장내 요소태질소농도(PUN)는 가시오갈피 30% 첨가구에서 가장 낮았고, 혈장내 triglyceride는 가시오갈피 모든 첨가구가 대조구 보다 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). 이상의 결과를 종합하여 고려할 때 가시오갈피 지엽을 20% 수준으로 첨가시 소화율, 질소 축적, 혈장내 요소태 질소 및 triglyceride 농도를 개선시켰고, 이는 흑염소의 생산성 향상에 잠재적으로

로 기여할 것으로 기대된다.

## V. 인용문헌

1. 박형기, 오홍록, 하정옥, 강종욱, 이근택, 진구복. 2003. 식육과 육제품의 과학과 기술. 선진문화사. 서울. 34-35.
2. 조익환, 황보순, 전기현, 송해범, 안종호, 이주삼. 1997. 조사료원이 한국 재래산양의 섭취량과 소화율에 미치는 영향. 한국초지학회지 17(1):82-88.
3. 조익환, 이성훈. 2005. 유기사료급여가 흑염소의 사료섭취량, 영양소소화율 및 질소축적에 미치는 영향. 한국유기농업학회지 13(1):85-99.
4. 최순호, 박범영, 조영무, 최창용, 권용기, 김영근, 허삼남. 2003. 지엽류 급여가 흑염소의 발육 및 육질에 미치는 영향. 동물자원지 45(5):819-824.
5. Afanasieva, T.N. and N.P. Lebkova. 1987. Effect of *Eleutherococcus* on subcellular structures of the heart in experimental myocardial infarct. *biull. Eksp. biol. med.* 103(2):212-215.
6. AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
7. ARC. 1980. The Nutrient Requiements of Ruminant Livestock. Commonw. Agric. Bur., Slough, UK.
8. Beever, D.E., M. Gill, J.M. Dawson and P.J. Butery. 1990. The effect of fish meal on the digestion of grass silage by growing cattle. *Brit. J. Nutr.* 63:498-502.
9. Brekhman I.I. 1960. A new medicinal plant of the family Araliceae the spiny *Eleutherococcus*. *Izv silir Otdel Akad Nauk USSR* 9:113-120.
10. Brockman, R. and E.N. Bergman. 1975. Effect of glucagon on plasma alanine and glutamine metabolism and hepatic gluconeogenesis in sheep. *Am. J. Physiol.* 228:1327.
11. Chalupa, W. 1975. Rumen by-pass and protection of proteins and amino acids. *J. Dairy Sci.* 58:1198-1218.
12. Heinemann, T., Axtmann, G., and K. Von Bergmann. 1993. Comparison of intestinal absorption of cholesterol with different plant sterols in man. *European Journal of Clinical Investigation.* 23(12): 927-831.

13. Kao, K.B. 1981. "Chinese Ciwujia studies", ed. by heilongjiang Institute of Traditional Chinese Medicine, pp. 2. Harbin.
14. Kamezos, T.P., A.G. Matches, R.L. Preston and C.P. Brown. 1994. corn supplementation of lambs grazing alfalfa, *J. Anim. Sci.* 72:783-789.
15. Kingbury, M.J. 1964. Poisonous plants of the United States and Canada. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
16. Lee, W.T. 1979. Distribution of *Acanthopanax* plants in Korea. *Kor. J of Phamacol.* 10:103-107.
17. McDowell, G.H. 1991. Somatotropin and Endocrine Regulation of Metabolism During Latation. *J. Dairy Sci.* 74(Suppl1.2):44
18. McLeod, M.N. 1974. Plant tannins-Their role in forage quality. *Nut. Abstr. Rev.* 44:803-815.
19. Mitruka, B.W. and H.M. Rawnsley. 1977. Methods in clinical Biochemistry. Reference values in normal and experimental animals. In: *Clinical Biochemistry and Haematology*, Vol. 55, No. 5
20. NRC. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th rev. ed. Natl. Acad. Sci. Washington. D.C.
21. Papachristou, T.G. and V.P. Papanastasis. 1994. Forage value of mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo-pastoral systems for goats. *Agrofor. Systems.* 27:269-282.
22. Perevolotsky, A., A. Brosh, O. Ehrlich, M. Gutman, Z. Henkin, and Z. Holzer. 1993. Nutritional value of common oak(*Quercus calliprinos*) browse as fodder for goats: Experimental results in ecological perspective. *Small Rumi. Res.* 11:95-106.
23. Ramiraz, R.G. 1996. Feed value of browse. VI. International conference on goats. 6-11. May 1996. Beijing, China. Vol 2:510-517.
24. SAS. 2000. SAS/STAT<sup>®</sup> User's guide (Release 8.1 ed.). Statistics, SAS Inst, Inc., Cary, NC.
25. Singh, U.P., G.N. Lodhi, S.K. Mahanta and V.C. Pachuri. 1998. Effect of legume tree leaves on feed intake and blood constituents in growing goats. In: *Proceedings of the Golden Jubilee Seminar on Sheep, Goats and Rabbit Production and Utilization*, CSWRI-GIRG-Central Wool Development Board, Jaipur, pp. 21-26.
26. Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach (2ndEd.). McGraw-Hill Book Co., New York.
27. Swenson, M.J. 1977. *Duke's pHysiology of Domestic Animals*, 9th ed. Cornell University Press, P. 28
28. Szolomicki, S., L. Samochowiec, J. Wojcicki and M. Drozdziak. 2000. the influence of active components of *Eleutherococcus senticosus* on cellular defence and physical fitness in man. *Phytotherapy Res.* 14(1):30-35.
29. Van Soest, P.J., J.B. Robertson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597.
30. Villena, F. and J.A. Pfister. 1990. sand shinnery oak as forage for Angora and Spanish goats. *J. Range-Manage* 43(2):116-122.