

볏짚 위주 사양 시 비육 흑염소의 농후사료 급여 수준이 발육, 도체특성 및 경제성에 미치는 영향

김상우¹ · 윤세형¹ · 김재환¹ · 고응규¹ · 김동훈¹ · 강근호¹ · 김영신¹ · 이상무² · 서상원¹
¹농촌진흥청 국립축산과학원, 남원, 590-830, ²경북대학교 축산BT학부, 상주, 742-711

Effects of Feeding Levels of Concentrate on the Growth, Carcass Characteristics and Economic Evaluation in Feeds Based on Rice-straw of Korean Black Goats

Sang Woo Kim¹, Sei Hyung Yoon¹, Jae-Hwan Kim¹, Yeoung-Gyu Ko¹, Dong hoon Kim¹,
Geun Ho Kang¹, Young-Sin Kim¹, Sang Moo Lee² and Sang Won Suh¹

¹National Institute of Animal Science, R.D.A, Namwon 590-830, Korea,

²Faculty of Animal Science and Biotechnology, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to examine the effect of feeding levels of concentrate feed on growth performance, meat quality and economic evaluation of Korean black goats. The 40 male Korean native goat were divided into four treatment groups T1 (1.5%), T2 (2.0%), T3 (2.5% feeding of concentrate feed body weight per day) and T4 (*ab libitum*) with *ab libitum* rice straw. Rice straw intake decrease as against feeding levels, however average daily gains were 22, 50, 69 and 94 g/day in T1, T2, T3 and T4 groups respectively levels ($p < 0.05$). Dressing percentage were 41.77, 42.78, 46.12 and 49.78% in each group ($p < 0.05$), also fat percentage were a significant increase according to feeding levels. In economic efficacy, T4 was higher than other treatment groups. In conclusion, both rice straw and concentrate feed *ab libitum* are good for feeding and management system on Korean black goats.

(**Key words** : Korean black goat, Growth performance, Carcass characteristics, Economic Evaluation)

I. 서 론

고문헌인 증보산림경제와 본초강목에는 흑염소가 허약을 낮게 하고 보양 강장, 회춘하는 약이며 마음을 편하게 한다고 소개되어 있고 (Young et al., 2005), 이와 같은 이유로 예로부터 흑염소는 주로 중탕 위주의 약용 식품으로 소비되어왔으나 근래에 들어 건강식을 선호하

는 소비자의 인식변화와 흑염소 고기전문 음식점이 성행함에 따라 육용 중심으로 소비가 더 많이 증가하고 있으며, 사육두수 또한 증가하고 있다 (Jeong et al., 2006). 흑염소 사육은 과거 산야초와 농산부산물을 이용하여 주로 부업 형태로 호당 10두 미만이 사육되어 왔으나 근래에는 대규모의 전업화된 사육농가가 증가함에 따라 보다 효율적이고 체계적인 사양관리가

Corresponding author : Sang Won Suh, Animal Genetic Resources Station, National Institute of Animal Science, R.D.A, Namwon 590-830, Korea, Tel: +82-063-620-3509, Fax: +82-063-620-3590, E-mail: suhsangwon@gmail.com

필요한 실정이다. 가축의 성장에 있어 유전적인 요인도 중요하지만 육량과 같은 생산성은 사양조건과 같은 환경적요인과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Crouse et al., 1989; Hermesmeier et al., 2000). 이에 부응하여 최근 흑염소 사료의 가치 평가 및 사료의 이용효율을 높이기 위한 사료급여 체계에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(Choi et al., 2006; Hwangbo et al., 2007). 근래에 들어 국제 곡물 가격의 지속적인 상승으로 배합사료 가격도 큰 폭으로 상승하고 있다. 볏짚은 영양적인 측면에서 보면 조악한 조사료 자원이지만 다른 조사료 자원에 비해 저렴하고 구입이 용이하여 흑염소 농가에서는 관행적으로 산육량 증대를 위해 농후사료 다급과 함께 조사료 자원으로 볏짚을 분리 급여하고 있지만 적절한 급여수준은 아직까지도 잘 알려져 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 거세를 실시한 비육 흑염소에서 조사료원이 볏짚 단용인 경우 농후사료의 급여수준에 따른 발육, 사료이용성, 도체 특성 및 경제성을 조사하여 비육 흑염소의 적정 사료급여 수준을 구명하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 공시가축 및 사양관리

본 시험에 이용된 공시가축은 재래염소보다 성장속도 및 산육량이 향상된 개량종(교잡종) 5개월령 흑염소로 사육농가에서 40두를 구입하여 외과적 방법으로 유허 거세를 실시한 후 2주일간 예비시험을 실시하였으며, 처리구별로 각각 10두씩을 공시하였다. 시험기간은 2010년 4월 12일부터 10월 11일까지 180일간 국립축산과학원 가축유전자원시험장에서 수행하였다. 조사료원인 볏짚은 자유 채식토록 하였고, 농후사료는 처리에 따라 체중의 1.5, 2.0, 2.5% 및 자유채식구로 분류하여 1일 2회(09:00, 16:00)로 나누어 급여하였으며 물은 자유 급수하여

충분히 음수토록 하였다.

2. 시험설계 및 시험사료

본 시험의 처리는 시판중인 흑염소 전용 농후사료를 체중의 1.5% (T1), 2.0% (T2, 농가관행), 2.5% (T3) 및 자유채식구(T4)로 나누어 급여하였고 조사료원으로 볏짚을 자유채식 하도록 하였으며, 총 4처리구로 나누어 처리구당 10두씩 라틴방각법으로 실시하였고, 180일의 시험기간 동안 평균 30일 간격으로 체중을 측정하여 체중대비 농후사료 급여량을 조절 하였다. 시험사료의 화학적 조성분은 Table 1과 같

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental diets

Item	% of DM	
	Concentrate	Rice straw
Ingredients		
Corn	14.2	
Wheat	15.0	
Wheat bran	19.3	
Tapioca	5.0	
Corn gluten feed	16.0	
Coconut meal	7.0	
Canola meal	7.0	
Distillers grains	5.0	
Palm kernel meal	9.5	
Molasses	3.0	
Limestone	1.1	
Premix	1.9	
Total	100	
Chemical composition		
Moisture (%)	11.50	11.55
Crude Protein (%)	15.15	4.20
Crude Fat (%)	3.88	1.65
Crude Ash (%)	6.75	11.50
ADF (%)	16.40	44.27
NDF (%)	39.02	66.50
TDN (%)	68.00	39.70

ADF : Acid detergent fiber, NDF: Neutral detergent fiber, TDN : Total digestible nutrients.

다. 농후사료의 조단백질 함량은 15.15%, 조지방 함량은 3.88%, 조회분 함량은 6.75%, TDN 함량은 68.00%로 조사되었고, ADF와 NDF는 각각 16.40 및 39.02%로 나타났다. 조사료 자원으로 급여된 볏짚은 건조된 사각베일러 볏짚을 구입 세절하여 급여하였으며, 일반성분은 조단백질 4.20, 조지방 1.65, 조회분 11.50%의 함량을 나타냈으며, ADF, NDF 및 TDN은 각각 44.27, 66.50 및 39.70%로 산출되었다.

3. 조사항목 및 방법

1) 시험사료의 화학적 분석

시험사료 및 볏짚의 일반성분은 AOAC (1995) 법에 의해 분석하였고 ADF와 NDF 함량은 Goering and Van Soest (1970)의 방법에 의해 분석하였다.

2) 사료 섭취량 및 체중

사료 및 볏짚 섭취량은 급여한 양과 섭취하고 남은 양의 차이로 구하였으며, 잔량은 다음 날 오전 사료 급여 전에 수거하여 측정하였다. 체중조사는 시험 개시일 부터 종료일까지 30일간격으로 오전 사료급여 전에 측정 하였으며, 증체량은 종료 시 체중에서 개시 체중을 뺀 값으로 계산하였다.

3) 도체 조사

흑염소 도체조사는 시험 종료 후 각 처리구별로 평균체중에 가까운 흑염소 3두씩을 선발하여 국립축산과학원 축산물이용과에서 탕박 처리로 도축하여 5℃에서 24시간 냉장 시킨 후 발골하여 도체중, 정육중, 뼈 및 지방의 중량을 전자저울로 측정 하였다. 도체중은 도축 후 머리, 다리, 내장, 발목 등을 제외한 후 도체를 측정 한 것이며, 도체율, 정육률, 지방률, 뼈율 등을 백분율(%)로 계산하였다.

4) 경제성 분석

경제성 분석에 있어서 비육 흑염소 가격은 농가에서 유통되는 생체가격을 적용하여 조수입으로 계산하였고, 가축비는 구입 당시의 흑염소 가격인 두당 250,000원을 적용하였으며, 판매 시 흑염소 가격은 농가 판매가격인 생체 kg당 9,500원으로 고정하여 분석하였다. 본 시험에 이용한 볏짚은 구입가격인 1 kg당 180원, 농후사료가격은 흑염소 펠렛 사료 (대한사료)의 구입가격인 kg당 480원으로 고정하여 분석하였다. 본 시험의 결과는 비육 기간 중 두당 소득 개념으로 분석을 하였다.

4. 통계분석

본 시험에서 얻어진 모든 자료들의 통계분석은 Statistical Analysis System (SAS release ver 9.1, 2002)의 General linear model (GLM) procedure를 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 처리간 유의성은 Duncan's multiple range test (5% 수준)를 이용하여 검정하였다 (Duncan, 1955).

III. 결과 및 고찰

1. 증체량

처리구별로 농후사료의 급여 수준을 달리하여 체중 23 kg 내외의 흑염소를 구입하여 거세를 실시한 후 시판 중인 흑염소 전용 농후사료를 체중의 1.5% (T1), 2.0% (T2), 2.5% (T3) 및 자유채식구 (T4)로 나누어 급여한 결과 증체량 및 사료섭취량은 Table 2에서 보는 바와 같다. 본 시험에 공시된 흑염소는 농가에서 구입한 개량종으로 국내 순수 재래종 보다는 성장 속도가 빠르다. 종료 체중은 T1, T2, T3 및 T4 구가 각각 27.78, 32.54, 35.83 및 41.01 kg으로 농후사료 급여수준이 증가할수록 종료 체중이 증가하였다 ($p < 0.05$). 일당 증체량은 T1, T2, T3 및 T4 (자유채식)구가 각각 22, 50, 69, 및 94 g으로 역시 농후사료의 급여 수준이 높아질수록

Table 2. Effects of feeding levels on performance in Korean black goats

Items	Treatments			
	T1 ¹⁾	T2	T3	T4
Initial body (kg) (5 mo.)	23.80±1.92	23.46±2.53	23.26±2.43	23.82±2.89
Final body (kg) (11 mo.)	27.78±3.31 ^c	32.54±4.69 ^b	35.83±3.11 ^b	41.01±5.87 ^a
Total weight gain	3.98±1.98 ^c	9.08±2.30 ^b	12.57±1.42 ^b	17.19±4.63 ^a
ADG ²⁾ (g/day)	22±12 ^d	50±14 ^c	69±8 ^b	94±27 ^a
TDMI ³⁾ (g/day)	547 ^d	707 ^c	758 ^b	965 ^a
– Concentrate	315	461	599	871
– Rice straw	232	246	158	94
TDN ⁴⁾ (g)	316	421	476	633
Crude Protein (g)	63	86	101	138
Feed conversion				
TDMI/ADG (g/g)	24.96 ^d	14.14 ^c	10.90 ^b	10.27 ^a

T1¹⁾ : Rice straw + concentrate 1.5%, T2 : Rice straw + concentrate 2.0%

T3 : Rice straw + concentrate 2.5%, T4 : Rice straw + concentrate *ad libitum*

ADG²⁾ : Average daily gain, TDMI³⁾ : Total dry matter intake, TDN⁴⁾ : Total digestible nutrients

5 mo : 5 Months of age, 11 mo : 11 Months of age

Data are expressed as means ± SD

^{abcd} Values with different superscripts in row are significantly different (p<0.05).

유의하게 높아졌다 (p<0.05). 그러나 본 시험의 T1구의 일당 증체량이 22 g으로 Choi et al. (2010)의 거세 흑염소에 대한 육성기 일당증체량 61 g 보다 낮았다. 이는 T1구의 비육기간 동안 1일 DM 섭취량이 504 g으로 Choi et al. (2010)의 시험기간 동안의 1일 DM 섭취량 680~700 g 보다 낮아서 나타난 결과라고 생각되며, 조사료원이 볏짚 단용일 경우에는 육성기 일당 증체량이 50 g 이상이 되게 하려면 최소한 농후사료를 체중의 2%는 급여해야 할 것으로 판단된다. 일반적으로 농후사료 급여 위주 사육은 대사성 질병 발생으로 인해 비육후기에 사료섭취량 감소로 증체량이 감소될 수도 있다고 알려져 있으나, 본 연구에서는 농후사료 수준이 높을수록 일당 증체량이 높은 결과를 나타냈다. Choi et al. (2007)은 육성기 거세 흑염소에서 농후사료의 에너지 수준을 다르게 하여 약 7개월간 사양시험을 한 결과 에너지 수준이

높을수록 일당증체량이 증가함을 보고하였으며, Mazumder et al. (1998)은 육성기 면양에서 농후사료 수준을 달리하여 6개월 사양시험을 한 결과 농후사료 수준이 높을수록 유의한 증체를 보고했다. 이러한 결과는 성장속도가 빠른 육성기에 조사료원을 충분히 급여하였기 때문에 농후사료 섭취량이 많을수록 에너지 수준이 증가함으로 발육의 효과가 높아지는 것으로 사료된다.

2. 사료섭취량

비육 흑염소의 1일 건물섭취량은 T1, T2, T3 및 T4 구가 각각 547, 707, 758 및 965 g으로 농후사료 급여수준이 증가할수록 증가하였으며, 농후사료 섭취량은 처리구별로 315~871 g의 범위 이었으며, 볏짚 섭취량은 T1, T2, T3 및 T4 구가 각각 232, 246, 158 및 94 g으로 사료

급여 수준이 가장 낮은 처리구 T1에서 사료급여 수준이 높은 처리구로 갈수록 벗짚의 섭취량이 감소하는 결과를 나타냈는데 ($p<0.05$), 이는 조사료 섭취량은 저에너지 사료보다 고에너지 사료 섭취 시 감소한다는 Ahn et al. (1991)의 보고와 비슷한 결과이다. 이와 같은 결과는 비육 흑염소에 있어서 조사료 자원으로서의 벗짚은 영양적 가치보다는 포만감을 채우는 효과가 더 큰 것으로 사료 된다. 사료요구율은 사료섭취량을 증체량으로 나누어 계산하였으며, 사료요구율의 범위는 농후사료 급여 수준에 따라 24.94~10.27의 범위에 있었고, 농후사료 급여 수준이 증가할수록 사료요구율이 낮아졌다 ($p<0.05$). 그러나 T1구와 T2구가 각각 24.96 및 14.14로 Choi et al. (2010)의 시험기간 동안의 사료요구율 보다 높은 것은 전체적인 DM섭취량이 낮아서 나타난 결과라고 생각된다.

3. 도체 특성

처리구별 도체특성은 Table 3과 같다. 농후사료 급여량에 따른 도체율은 1.77~49.78%로 농후사료 급여수준이 높을수록 도체율이 높은 경

향을 나타냈으며, 체중대비 1.5, 2.0% 급여구인 T1, T2 처리구와 자유채식 처리구 T4 간에서는 유의적으로 높은 도체율 결과를 나타냈다 ($p<0.05$). 정육률은 52.59~53.96%로 비슷한 경향을 보였고, 뼈율은 20.43~24.70%로 농후사료 급여량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였지만 유의적 차이는 없었다. 반면 지방률은 급여 수준에 따라 유의적으로 증가하는 결과를 나타냈다 ($p<0.05$). 흑염소에 있어서 Ha and Kim (1973)은 생체중이 17.6 kg 일 때 도체율은 48.3%로 보고하였으며, Sye and Ham (1998)은 농후사료 (CP 13%, TDN 70%)와 벗짚을 자유급여하여 비육한 결과 체중 24 kg 흑염소의 도체율은 47.5%로 보고하여 본 연구의 자유채식 구보다 다소 낮은 결과를 나타냈다. Gallo et al. (1997)은 체중 20 kg 내외의 수컷 Criollo 염소의 도체율은 45.5%, 뼈율이 23.5%, 지방비율은 13.2% 라고 보고한 반면, Hogg et al. (1992)은 Sannen과 Angora 교잡종 수컷의 도체율은 49.2% 라고 보고하였는데, 이러한 차이는 염소의 품종, 연령, 사양관리, 도축체중에 따른 차이로 사료된다. 육량 및 육질을 결정하는 도체의 조성은 도체내의 주요 조직은 근육, 지방

Table 3. Effect of feeding levels on carcass characteristics in Korean black goats

Items	Treatments			
	T1 ¹⁾	T2	T3	T4
Slaughter weight (kg)	27.67±2.52 ^c	32.00±2.65 ^{bc}	35.67±0.58 ^b	41.00±3.46 ^a
Cold carcass weight (kg)	11.51±0.64 ^c	13.74±2.09 ^c	16.45±0.74 ^b	20.38±1.35 ^a
Dressing percentage (%)	41.77±3.42 ^b	42.78±3.15 ^b	46.12±1.88 ^{ab}	49.78±1.88 ^a
Meat weight (kg)	6.04±0.26 ^d	7.21±0.81 ^c	8.87±0.15 ^b	10.77±0.80 ^a
Meat percentage ²⁾ (%)	52.59±4.19	52.66±2.23	53.96±1.48	52.92±3.77
Fat percentage (%)	10.15±1.13 ^b	10.53±3.70 ^{ab}	13.50±1.92 ^{ab}	15.70±3.21 ^a
Bone percentage (%)	24.70±2.94	22.42±3.29	20.98±0.95	20.43±1.10

¹⁾ As given in Table 1., Data are expressed as means ± SD,

²⁾ Meat percentage = Meat weight / Cold carcass weight × 100

^{abc} Values with different superscripts in row are significantly different ($p<0.05$).

및 뼈의 구성 비율로 평가되는데, Guenther et al. (1965)은 급여하는 사료의 영양 수준에 따라 근육의 비율이 변화된다고 보고했으며, Hendrickson et al. (1965)은 사료영양 수준에 따라서 지방의 비율이 증가한다고 보고했다. 이는 가축의 성장과 체내 지방 축적은 급여하는 사료의 영양 수준에 따라 달라질 수 있음을 의미하는 것이다.

4. 경제성 분석

조사료원이 볏짚 단용일 때 비육 흑염소에 대한 농후사료 급여수준별 경제성 분석 결과는 Table 4와 같다. 경제성 분석에서 경영비 중 조사료 가격은 볏짚의 유통가격인 kg당 180원으로 고정하여 계산하였고, 농후사료 가격은 흑염소 펠렛 사료의 판매가격인 kg당 480원으로 계산하였으며, 가축비는 구입 당시의 흑염소가격인 두당 250,000원으로 계산하였다. 조수입은 거세 흑염소의 시중유통가격인 생체 kg당 9,500원으로 고정하여 계산하였다. 경영비는 농후사료를 체중의 1.5%, 2.0%, 2.5% 및 자유 채식시켰을 때 각각 305,228원, 320,096원, 330,440

원 및 355,230원으로 농후사료 급여수준을 증가시킬수록 경영비는 증가하였으며, 두당 조수입은 농후사료를 체중의 1.5%, 2.0%, 2.5% 및 자유채식 시켰을 때 각각 261,250원, 308,750원, 340,100원 및 389,500원으로 농후사료 급여수준이 증가할수록 증체량이 증가하여 조수입이 증가하였다. 조수입에서 경영비를 뺀 소득은 농후사료를 체중의 1.5%, 2.0%, 2.5% 및 자유 채식시켰을 때 각각 -43,978원, -11,346원, 9,660원 및 34,270원으로 농후사료 1.5%구와 2.0%구는 소득에서 마이너스가 발생하였고, 2.5%구와 자유채식 구에서는 소득이 발생하였으며, 자유채식구가 두당 34,270원으로 가장 많은 소득이 발생하였다. 이상의 시험결과를 종합적으로 고려하여 판단할 때 비육 흑염소에 있어서 조사료 자원이 볏짚 단용일 경우 농후사료 급여 수준은 자유채식 시키는 것이 가장 바람직할 것으로 사료되며, 흑염소 비육을 위한 조사료 자원으로서 볏짚 단용은 농후사료비의 가중을 가져오므로 앞으로 흑염소 비육을 위한 새로운 조사료 자원의 개발이 필요하다고 하겠다.

Table 4. Economic analysis for production of Korean black goats in different feeding levels

Items	Treatments			
	T1 ¹⁾	T2	T3	T4
Operating expense (Won)	305,228	320,096	330,440	355,230
- Concentrates	30,925	45,248	58,877	86,038
- Roughage	8,602	9,112	5,862	3,492
- Medicine	2,000	2,000	2,000	2,000
- Livestock	250,000	250,000	250,000	250,000
- Others	13,700	13,700	13,700	13,700
Gross income (Won)	261,250	308,750	340,100	389,500
Revenue / head	-43,978	-11,346	9,660	34,270

¹⁾ As given in Table 1

Concentrate feed price : 480 Won/kg, Roughage price : 180 Won/kg

Castrated goat price : 9,500 Won/kg.

IV. 요약

본 연구는 흑염소 비육에 있어서 조사료원이 볏짚 단용인 경우 농후사료 급여수준이 흑염소의 사료섭취량, 체중변화, 도체특성 및 경제성에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시하였다. 비육 흑염소 40두를 공시하여 농후사료 급여수준을 체중의 1.5% (T1), 2.0% (T2, 농가관행), 2.5% (T3) 및 자유채식구 (T4)로 나누어 급여 하였고 조사료는 볏짚을 자유채식 시켰으며 그 결과는 다음과 같다. 볏짚인 조사료 섭취량은 농후사료 급여수준이 증가 할수록 감소하였으며, 흑염소의 일당증체량은 체중대비 농후사료 급여수준 1.5, 2.0, 2.5% 및 자유채식구가 각각 22, 50, 69 및 94 g으로 농후사료 급여수준이 증가할수록 유의적으로 증가하였다 ($p < 0.05$). 비육 흑염소의 도체율은 농후사료 급여수준을 체중비 1.5, 2.0, 2.5% 및 자유채식 시켰을 때 각각 41.77, 42.78, 46.12 및 49.78%로 농후사료 급여 수준이 증가할수록 증가하였으며 ($p < 0.05$), 지방률도 농후사료 급여수준이 증가 할수록 유의적으로 증가하였다. 경제성 분석에서는 농후사료 급여수준이 증가할수록 소득은 증가하였으며, 자유채식구가 두당 34,270 원으로 가장 소득이 높았다. 이상의 결과를 종합적으로 고려할 때 조사료 자원이 볏짚 단용일 경우 비육 흑염소의 농후사료 급여 수준은 자유채식 시키는 것이 사료이용성, 발육, 도체율 및 경제성에서 가장 유리할 것으로 사료되며, 흑염소의 비육을 위한 조사료 자원으로서는 볏짚 단용은 농후사료비의 가중을 가져오므로 앞으로는 흑염소 비육을 위한 새로운 조사료 자원의 개발이 필요하다고 하겠다.

V. 인용 문헌

- Ahn, B.H., Lee, B.O. and Kwack, J.H. 1991. Effect of Energy Levels on Performance of Korean Native Goat. *Korean Journal of Animal Nutrition and Feed*. 15(6):321-329.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Choi, S.H., Hwangbo, S., Kim S.W., Sang, B.D., Kim, Y.K. and Jo, I.H. 2006. Effects of Total Mixed Ration with Wet Brewer's Grain on the Performance and Nutrient Utilization in Castrated Korean Black Goats. *Journal of The Korean Society of Grassland and Forage Science*. 26(4): 199-206.
- Choi, S.H., Hwangbo, S., Kim S.W., Kim, Y.K., Sang, B.D., Myung, J.H., Hur, S.N. and Jo, I.H. 2007. Effects of Dietary Energy Level on Growth and Meat Quality of Korean Black Goats. *Journal of Animal Science and Technology*. 49(4):509-514.
- Choi, S.H., Kim, S.W., Hwangbo, S., Choi, H.Y. and Kim, J.H. 2010. Effects of the Castration Time on Growth Performance, Meat Quality and Fatty Acid Profiles of Korean Black Goats. *Journal of Animal Science and Technology*. 52(1):37-42.
- Crouse, J.D., Cundiff, L.V., Koch, R.M., Koochmarie, M. and Seidman, S.C. 1989. Comparisons of Bos indicus and Bos taurus Inheritance for Carcass Beef Characteristics and Meat Palatability. *Journal of Animal Science*. 67:2661-2668.
- Duncan, B.D. 1955. Multiple Range and Multiple F test. *Biometrics*, 11:1-10.
- Gallo, C., Le Breton, Y., Wainwright, I. and Berkhoff, M. 1997. Body and Carcass Composition of Male and Female Criollo goats in the South of Chile. *Small Ruminant Research*. 23:163-169.
- Guenther, J.J., Bushman, D.H., Pope, L.S. and Morris, R.D. 1965. Growth and Development of the Carcass Tissues in Beef Calves from Weaning to Slaughter Weight, with Reference to the Effect of Plane of Nutrition. *Journal of Animal Science*. 24:1184-1191.
- Goering, H.K. and P.K. Van Soest. 1970. *Forage Fiber Analysis*. USDA Agric. Handbook No. 379: Washington, D. C.
- Ha, J.K. and Kim, B.H. 1973. A Study on The Meat Productivity of Korean Native Goats(2). *Journal of Institute for Development of Livestock Production*. 1:69-78.
- Hendrickson, R.L., Pope, L.S. and Hendrikson, R.F. 1965. Effect of Rate of Gain of Fattening Beef

- Calves on Carcass Composition. *Journal of Animal Science*. 24:507-513.
- Hermesmeyer, G.N., Berger, L.L., Nash, T.G. and Jr. Brandt, R.T. 2000. Effects of Energy Intake, Implantation, and Subcutaneous Fat End Point on Feedlot Steer Performance and Carcass Composition. *Journal of Animal Science*. 78:825-831.
- 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 Ruminant Research*. 8:243-256.
- Hwangbo, S., Jo, I.H., Song, K.J. and Lee, S.H. 2007. Effects of Dietary Probiotics on Feed Intakes, Nutrient Digestibility and Nitrogen Retention in Korean Black Goats Fed Two Diets Differing in Forage to Concentrate Ratios. *Korean journal of organic agriculture*. 15(2):195-205.
- Jeong, C.H., Seo, K.I. and Shin, K.H. 2006. Effects of Fermented Grape Feeds on Pyhsico- Chemical Properties of Korean Goat Meat. *Journal of The Korean Society of Food Science and Nutrition*. 35(2):145-149.
- 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-Australasian Journal of Animal Science*. 11(1):17-20.
- SAS Institute Inc 2002 SAS/STAT User's Guide: Version 8.2 SAS Institute Inc., Cary North Carolina USA.
- Sye, Y.S. and Ham, T.S. 1998. Studies on the Carcass Composition of Korean Native Goat. *Korean Journal of Animal Science*. 40(3):277-282.
- Young, H.T., Kim, M.W. and Choi, H.J. 2005. Studies on the Characterization of Black Goat Meat and Bone Beverage Containing Honey with Red Ginseng. *Korean Journal of Food Science and Technology*. 18(2):135-1398.

(Received October 31, 2012/Accepted December 5, 2012)