

청보리 사일리지 급여 시에 농후사료 급여수준이 육성기 흑염소의 발육과 육질에 미치는 영향

황보순* · 최순호* · 김상우* · 김원호* · 손동수* · 조익환**

농촌진흥청 축산과학원*, 대구대학교**

Effects of Dietary Concentrate Levels Based on Whole-Crop Barley Silage on Growth and Meat Quality in Growing Korean Black Goats

Soon Hwangbo*, Sun Ho Choi*, Sang Woo Kim*, Won Ho Kim*, Dong Soo Son* and Ik Hwan Jo**

National Institute of Animal Science, R.D.A.*, Daegu University**

ABSTRACT

Effects of dietary concentrate levels based on whole-crop barley silage (BS) on development and meat quality in growing Korean black goats were examined. A total of 36 male goats with similar age and BW were equally allocated to dietary four treatments in a randomized complete block design. Dietary treatments included controls (rice straw *ad libitum* plus 2.0% concentrate BW^{-1}), and BS *ad libitum* plus three increasing levels of concentrate BW^{-1} (2.0, 1.5 and 1.0%, respectively), expressed as BS 2.0, BS 1.5 and BS 1.0, respectively. The trial was lasted for 5 months from 14th of May to 12th of October, 2007. At the end of trial, all animals were slaughtered to analyze carcass characteristics and meat quality. Average daily gain was significantly ($p<0.05$) higher for BS 1.5 and BS 2.0 treatments than for controls. Daily feed intakes for controls (689.3 g) were significantly ($p<0.05$) higher than those of BS 1.0 (585.5 g), but they were significantly ($p<0.05$) lower than BS 2.0 (734.3 g). Carcass and meat percentages were significantly ($p<0.05$) higher for BS 2.0 and BS 1.5 than for control and BS 1.0 treatments. Shear force and water-holding capacity was greater ($p<0.05$) for BS 2.0 and BS 1.5 than other treatments. On the basis of feeding whole-crop barley silage to Korean black goats, as dietary concentrate inclusion levels increased, sensory results showed to have a better tendency. In conclusion, it was estimated that the optimal level of dietary concentrates might be 1.5% BW^{-1} , when diets based whole-crop barley silage were fed to growing Korean black goats for their improvements of growth and meat quality.

(Key words : Whole-crop barley silage, Concentrate, Growth, Meat quality, Goats)

I. 서 론

흑염소 고기는 일반 육류와는 달리 주로 약 용으로 인식되어 증탕으로 가공되어 건강보조

식품으로 소비되어 왔으나, 최근 외식산업의 발달과 함께 음식문화도 다양화되고, 고급화되면서 흑염소 고기의 소비량 증가와 흑염소 요리전문 음식점이 늘어나고 있는 추세이다. 그

Corresponding author : Sun Ho Choi, Animal Genetic Resources Station, National Institute of Animal Science, R.D.A, Namwon, 590-830, Korea.
Tel : (063)620-3530, E-mail : choi7804@rda.go.kr

러나, 근래 국제 곡물가격의 급등으로 국내 배합사료 가격이 폭등함에 따라 흑염소 사육에도 어려움이 가중되고 있어 생산비 절감을 위한 다각적인 자구책이 강구되고 있다.

한편, 국내 조사료 생산현실은 초지생산 기반이 취약하고 사료작물의 재배면적 또한 지속적으로 감소하고 있으며, 외국으로부터 막대한 양의 조사료까지 수입하고 있는 실정이다. 또한, 국내에 자급되는 조사료조차도 대부분 사료가치가 낮은 벣짚이며, 목초 및 사료작물과 같은 양질의 조사료 비중은 낮아지고 있어 축산업의 경쟁력 강화에 큰 걸림돌이 되고 있다.

최근, 양질 조사료 확보를 위해 사료작물 재배에 대한 연구가 활발히 추진되고 있다. 특히, 사일리지용 청보리는 ha 당 건물수량이 호밀과 이탈리아 라이그라스와 비슷하고, TDN 함량이 65% 내외이며, 황숙기로 갈수록 에너지 함량이 높아진다(김 등, 2003)고 보고하여 청보리의 사료가치 우수성을 시사하였다.

청보리 사일리지를 이용한 연구 결과는, 거세 한우에 있어서 일당증체량과 육질이 벣짚 급여 시 보다 향상되었고, Holstein의 착유 시험에서도 벣짚 시험구 보다 산유량과 유지방이 증가한다고 하였으며(김과 서, 2006), 또한 청보리 사일리지에는 알곡이 포함되어 에너지가 높아 겨울철 포유우의 높은 요구에너지를 충족시킬 수 있다(Manninen 등, 2008)고 하여 청보리 사일리지의 가축급여 효과가 뛰어난을

보고하였다.

따라서, 본 시험에서는 청보리 사일리지를 육성기 흑염소에게 급여하였을 때 농후사료 급여수준이 흑염소의 발육과 육질에 미치는 영향을 조사하여 청보리 사일리지의 급여효과와 농후사료의 적정 급여수준을 구명하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 공시가축 및 시험장소

본 시험에 이용된 공시가축은 생후 6개월령의 흑염소 수컷으로 체중 17 kg 내외의 36두를 처리구별로 각각 9두씩 공시하였고, 시험기간은 2007년 5월 14일부터 2007년 10월 12일까지 152일간 농촌진흥청 축산과학원 가축유전자원 시험장에서 수행하였다.

2. 공시사료 및 시험축의 사양관리

본 시험의 처리는 시판사료를 체중의 2.0(BS 2.0구), 1.5(BS 1.5구) 및 1.0%(BS 1.0구)로 하여 조사료원은 청보리 사일리지를 자유급식 시켰고, 대조구는 시판사료의 급여 수준을 2.0%로 하고 벣짚을 자유급식 시켰으며, 시험사료의 일반성분은 Table 1과 같다. 사료 급여는 시험사료 적응을 위하여 본시험 실시전 15일간

Table 1. Chemical composition of ingredient diets fed to Korean black goats (% , DM)

Items	Whole-crop barley silage	Rice straw	Concentrate
Dry matter (%)	41.5	89.85	90.00
Composition of DM			
Crude protein (%)	8.11	6.40	15.15
Acid detergent fiber (%)	34.94	40.27	16.40
Neutral detergent fiber (%)	57.89	69.99	39.02
Ether extracts (%)	3.10	0.85	3.88
Crude ash (%)	7.91	6.87	6.75
Non-fibrous carbohydrate (%)	22.99	15.89	35.20

적응기간을 두었으며, 시험개시부터는 오전 9시와 오후 4시경에 균등하게 나누어 급여하였다. 시험축의 사양관리는 처리구별로 3두씩 3반복하여 총 36두를 케이지에 수용하여 사양을 하였고 물은 자동급수기를 이용하여 신선한 물을 자유롭게 먹을 수 있도록 하였다.

3. 체중 및 사료섭취량

체중은 시험 시작일에 개시체중을 측정하였고 시험 종료시까지 30일 간격으로 사료급여 전에 측정하였으며, 사료섭취량은 사료급여량을 측정하고 급여한 후 다음날 첫 사료급여 전에 잔량을 측정한 다음 급여량에서 잔량을 제외한 값을 사료섭취량으로 계산하였다.

4. 도체 및 육질조사

도체조사는 시험종료 후 각 처리구별로 5두씩 축산과학원 축산물이용과 육가공 연구실에서 탕박 처리로 도축하여 5℃에서 24시간 냉장시킨 후 발골하여 도체중, 정육량, 뼈, 지방의 중량을 전자저울을 이용하여 측정하였고, 육질은 처리구당 3두씩 3반복으로 9점의 시료를 등

심과 채끝에서 채취하여 등심근은 일반조성분 그리고 채끝은 전단력을 조사하는데 이용하였다. 일반조성분은 A.O.A.C. (1990) 방법에 준하여 분석하였으며, 가열감량, 전단력 (Warner-Bratzler shear meter, G-R Elec. Mfg. Co. USA)을 조사하였고, 관능검사는 검사요원 10명을 무작위로 차출하여 처리별로 다즙성, 연도, 향미에 대하여 기호도 6점 만점으로 하여 조사하였다.

5. 통계 분석

통계분석은 SAS (Statistical Analysis System Institute Inc. 1991) package를 이용하여 분석하였으며, 처리간 유의성은 Duncan's multiple range test (5% 수준)를 이용하여 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 증체량 및 사료섭취량

청보리 사일리지 급여 시 농후사료 수준을 달리하여 급여하였을 때 육성기 흑염소의 증체량 및 사료섭취량에 미치는 영향은 Table 2와

Table 2. Effects of dietary concentrate levels based on whole-crop barley silage on body weight gain and dry matter intake in Korean black goats

Item	Treatment ¹⁾	Control	BS 2.0	BS 1.5	BS 1.0
Initial body weight (kg)		17.47±1.82	17.80±0.61	17.61±1.90	17.50±0.78
Final body weight (kg)		28.48±1.36 ^{bc}	32.11±0.54 ^a	30.03±1.51 ^b	27.67±0.57 ^c
Total gain (kg)		11.02±0.46 ^c	14.31±0.07 ^a	12.41±0.52 ^b	10.16±0.48 ^d
ADG (g/day)		72.96±3.08 ^c	94.77±0.46 ^a	81.86±3.31 ^b	67.33±3.18 ^d
TDMI (g/day)		689.3±16.2 ^b	734.3±12.4 ^a	692.2±18.1 ^b	585.5±13.6 ^c
– rice straw, barley silage		228.2±12.0 ^c	270.2±14.8 ^b	340.9±14.2 ^a	352.2±15.6 ^a
– concentrate		461.1±4.29 ^a	464.1±2.71 ^a	351.3±3.89 ^b	233.3±1.99 ^c
Feed conversion ratio					
TDMI/ADG (g/g)		9.45±0.28 ^a	7.75±0.11 ^c	8.46±0.14 ^b	8.70±0.21 ^b

¹⁾ Control: Rice straw+concentrate 2.0%,

BS 2.0: Whole-crop barley silage+concentrate 2.0%, BS 1.5: Whole-crop barley silage+concentrate 1.5%,

BS 1.0: Whole-crop barley silage+concentrate 1.0%, ADG: Average daily gain. TDMI: Total dry matter intake.

Data are expressed as mean±SD.

^{a,b,c,d} Values with different superscripts within the same row are significantly different(p<0.05).

같다.

시험기간 동안 처리구별 일당증체량은 67.33~94.77 g의 범위로 나타났으며, 볏짚과 농후사료를 체중의 2%로 급여한 대조구 보다 청보리와 농후사료를 1.5와 2.0% 급여구가 유의하게 높게 나타났다 ($p < 0.05$). 1일 사료 섭취량은 대조구가 689.3 g으로 BS 1.0구의 585.5g 보다 유의하게 높았지만, BS 2.0구의 734.3g 보다는 유의하게 낮게 섭취하였다 ($p < 0.05$). 사료요구율은 대조구가 9.45으로 가장 높았고, 청보리를 급여한 구는 농후사료 급여수준이 높을수록 유의하게 낮게 나타났다 ($p < 0.05$).

김과 서(2006)는 거세 한우에게 청보리 사일리지 급여 시, 육성기 일당증체량이 볏짚 급여 시 0.51kg 보다 65% 높은 0.84 kg의 증체를 보였고, 이 시기에 조사료 섭취량은 볏짚 보다 청보리 사일리지가 0.64 kg 높았지만, 농후사료는 볏짚 급여구 6.39 kg, 청보리 사일리지 급여구 4.45 kg 섭취로 볏짚구보다 농후사료가 35% 절감 되었다고 보고하였다. 본 결과에서도 육성기 흑염소에 있어서 농후사료 1.5% 급여한 청보리 사일리지구가 농후사료 2.0% 급여한 볏짚구 보다 총섭취량은 비슷했으나, 일당증체량은 11%가 높아 발육 개선효과와 농후사료 절감 효과가 나타나, 사료가치가 낮은 볏짚 보다 청보리 사일리지의 가축급여 효과가 높음을 시사하였다.

한편, 본 결과에서 청보리 사일리지구간 농후사료급여 비율이 높을수록 일당증체량이 유의하게 높게 나타났는데, 이는 Baladi 염소 (Haddad, 2005), 양 (Mahgoub 등, 2000) 및 소 (Meissner 등, 1995) 등의 반추가축에서 농후사료 수준이 높을수록 일당증체량이 높아진다는 결과와 일치하였다. 또한 Mazumder 등 (1998)은 육성기 양에게 농후사료 수준을 달리하여 6개월 사양시험을 했을 때 농후사료 수준이 높을수록 유의한 증체를 보였다고 보고하여 본 시험과 유사한 결과였다.

농후사료 수준을 동일하게 급여한 대조구와 BS 2.0구의 조사료 섭취량은 청보리 사일리지를 급여한 BS 2.0구가 유의하게 높았는데, 이에 대해 조사료의 품질이 우수할수록 섭취량이

증가 (Shaver 등, 1988)하고 조사료의 섬유소 함량이 높을수록 장내 체류시간이 길어져 사료섭취량이 감소 (Lippke, 1980)하며, 볏짚의 높은 NDF 함량 (Table 1)이 건물섭취량의 제한인자 (Van Soest, 1994)로 작용한다는 보고와 유사한 결과로 상대적으로 볏짚이 청보리 사일리지 보다 사료가치가 낮아 BS 2.0구의 조사료 섭취량이 증가된 것으로 사료된다.

Archimede 등 (2008)은 체중이 20kg 인 4개월령의 Ovin martinik 양에게 농후사료 수준을 0g에서 600g으로 증가 시에 조사료 섭취량은 917g에서 618g으로 감소하였으나 총 섭취량은 917g에서 1,140g으로 증가하였고, Kawas 등 (1991)도 자넨 교잡 유산양의 사일리지 급여시험에서 농후사료 증가 시에 사료섭취량은 직선적으로 증가한다고 보고하여, 청보리 사일리지 급여구간에 농후사료 수준이 증가할수록 조사료 섭취량은 유의하게 낮아졌으나 총섭취량은 증가한 본 시험의 결과와 유사하였다.

2. 도체 특성

청보리 사일리지 급여 시 농후사료 수준을 달리하여 급여하였을 때 육성기 흑염소의 도체 특성에 미치는 영향은 Table 3과 같다.

도체율은 BS 2.0과 BS 1.5구가 각각 52.61과 52.28%로 대조구와 BS 1.0구의 각각 49.97과 50.23% 보다 유의하게 높게 나타났다 ($p < 0.05$). 정육율에서도 BS 2.0과 BS 1.5구가 대조구와 BS 1.0구 보다 유의하게 높게 나타났다 ($p < 0.05$). 지방율은 3.09~4.32%의 범위로 유의적 차이는 없었지만 BS 2.0과 BS 1.5구가 높은 경향으로 나타났다. 뼈 비율은 20.28~20.55%로 처리구간에 차이가 나타나지 않았다.

흑염소 도체율에 대해 최 등 (2007)은 사료에너지 수준을 달리한 시험에서 48.64~51.36% 이었고, 농후사료 수준을 달리 급여한 Boer 잡종 염소의 도체율은 41.8~51.3%로 보고 (Ryan 등, 2007)하여, 49.97~52.61%의 범위로 나타난 본 시험의 결과와 비슷한 수준이었다.

또한 본 시험에서 농후사료 수준이 증가할수록 도체율과 정육율이 유의하게 높았는데, 이

Table 3. Effects of dietary concentrate levels based on whole-crop barley silage on carcass characteristics in Korean black goats

Item	Treatment ¹⁾	Control	BS 2.0	BS 1.5	BS 1.0
Slaughter weight (kg)		27.33±1.15	27.67±0.58	26.83±0.57	26.33±0.58
Cold carcass weight (kg)		13.66±0.61	14.56±1.14	14.03±0.58	13.23±0.76
Dressing percentage (%)		49.97±0.50 ^b	52.61±0.50 ^a	52.28±0.32 ^a	50.23±0.60 ^b
Meat percentage (%)		57.34±1.12 ^b	61.26±1.02 ^a	60.03±0.63 ^a	57.68±0.75 ^b
Fat percentage (%)		3.09±0.87	4.32±0.88	4.04±0.60	3.78±0.56
Bone percentage (%)		20.48±0.68	20.28±0.71	20.29±0.86	20.55±0.52

1) Control: Rice straw+concentrate 2.0%,

BS 2.0: Whole-crop barley silage+concentrate 2.0%, BS 1.5: Whole-crop barley silage+concentrate 1.5%,

BS 1.0: Whole-crop barley silage+concentrate 1.0% Data are expressed as mean±SD.

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

러한 결과는 방목 시 농후사료 수준이 증가함에 따라 도체율이 증가하고(Rhee 등, 2000), 양에 있어서도 사료의 비율이 조사료 보다 농후사료가 증가함에 따라 도체율과 정육율이 증가한다(Mahgoub 등, 2000)는 보고와 일치하였다.

한편, 본 실험에서 뼈 비율과 지방율에서 유의적 차이는 인정되지 않았지만 농후사료 수준이 높은 BS 2.0과 BS 1.5구가 지방율이 높은 경향으로 나타났었는데, 이는 가축이 성장단계에서 다른 조직보다 골격 형성이 먼저 이루어지기 때문에 뼈 비율에서는 차이가 없고(Colomer-Rocher 등, 1992), 영양수준에 따라 지방율의 차이(Atti 등, 2004; Burke 등, 2003)가 있기 때문이라 사료된다.

3. 육질 특성

청보리 사일리지 급여 시 농후사료 수준을 달리하여 급여하였을 때 흑염소 고기의 일반조성분에 미치는 영향은 Table 4와 같다. 흑염소 고기의 수분과 단백질은 각각 75.09~75.64와 21.01~22.24%의 범위로 나타났으며, 조지방은 1.56~1.86%의 범위로 유의성은 나타나지 않았지만 BS 2.0과 1.5구가 높은 경향이었다. 조회분 함량은 1.04~1.19%의 범위로 처리간 비슷하게 나타났다.

염소 고기의 일반성분에 대해 Devendra(1988)은 수분이 74.2~76%, 단백질 함량은 20.6~22.3%, 지방은 0.6~2.6%, 회분은 1.1% 이며, 최 등(2005; 2007)은 흑염소 고기의 수분, 단백질, 지

Table 4. Effects of dietary concentrate levels based on whole-crop barley silage on chemical compositions of Korean black caprine meat

Item	Treatment ¹⁾	Control	BS 2.0	BS 1.5	BS 1.0
Moisture (%)		75.23±0.45	75.17±0.54	75.64±0.55	75.09±0.49
Crude protein (%)		22.01±0.46	22.24±0.57	22.21±0.83	21.96±0.36
Crude fat (%)		1.59±0.23	1.86±0.23	1.81±0.46	1.56±0.38
Crude ash (%)		1.04±0.25	1.19±0.29	1.17±0.30	1.17±0.32

1) Control: Rice straw+concentrate 2.0%,

BS 2.0: Whole-crop barley silage+concentrate 2.0%, BS 1.5: Whole-crop barley silage+concentrate 1.5%,

BS 1.0: Whole-crop barley silage+concentrate 1.0% Data are expressed as mean±SD.

Table 5. Effects of dietary concentrate levels based on whole-crop barley silage on physical properties of Korean black caprine meat

Item	Treatment ¹⁾	Control	BS 2.0	BS 1.5	BS 1.0
Shear force (kg/cm ²)		3.18±0.20 ^a	2.62±0.24 ^b	2.78±0.23 ^b	3.21±0.29 ^a
Cooking loss (%)		26.83±2.15	25.63±1.53	25.78±1.28	27.16±2.05
Water holding capacity (%)		52.05±1.45 ^b	55.26±1.57 ^a	55.22±1.26 ^a	52.01±1.18 ^b
Juiciness		4.20±0.35	4.60±0.00	4.47±0.50	4.13±0.23
Tenderness		4.47±0.46	5.20±0.40	4.80±0.43	4.40±0.40
Flavour		3.67±0.23	3.93±0.31	3.87±0.11	3.67±0.12

¹⁾ Control: Rice straw+concentrate 2.0%,

BS 2.0: Whole-crop barley silage+concentrate 2.0%, BS 1.5: Whole-crop barley silage+concentrate 1.5%,

BS 1.0: Whole-crop barley silage+concentrate 1.0% Data are expressed as mean±SD.

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

방 및 회분의 함량이 각각 75.4 20.8 1.89 및 1.31% 내외로 보고하여, 본 시험의 결과와 비슷하였다.

Russo 등 (1999)은 양에게 농후사료 급여수준을 증가시키면 공급되는 에너지 수준이 높아져 고기의 지방 함량이 높아진다고 보고하였고, 김과 서 (2006)는 거세한우에게 청보리 사일리를 급여했을 경우에 볏짚 급여구 보다 고기의 지방함량이 16.3% 유의하게 높았다고 보고하였는데, 본 결과에서도 농후사료 급여수준이 체중의 1.5% 이상인 청보리 사일리지구에서 흑염소 고기의 지방함량이 증가하는 경향을 보여 청보리 사일리지 급여와 함께 농후사료 수준 증가로 육질개선의 가능성을 시사하였다.

육질의 물리적 특성은 Table 5와 같으며 전단력과 보수력은 BS 2.0구와 BS 1.5구가 각각 2.62와 2.78kg/cm² 및 55.26과 55.22%로 대조구와 BS 1.0구에 비해 유의하게 높게 나타났으며 ($p<0.05$), 가열감량에서 유의성은 나타나지 않았으나 BS 2.0구와 BS 1.5구가 25.63과 25.78%로 높은 경향을 보였다.

관능검사 결과 중 다즙성, 연도 및 풍미는 각각 4.13~4.60, 4.40~5.20 및 3.67~3.93으로 처리구간 유의성은 나타나지 않았으나 청보리 사일리지 급여 시에 농후사료 급여수준이 높을수록 우수한 경향으로 나타났다.

본 시험에서는 고기의 지방 함량이 높을수록

전단력이 유의하게 낮아졌는데, 이에 대해 Hodgson 등 (1992)은 전단력과 지방 함량과는 부의 상관관계를 밝히고 있어 농후사료 급여비율이 높은 구에서 전단력이 낮아진 것으로 생각된다. 또한 근내 지방도가 높을수록 보수력도 높아진다고 보고하고 있어 (Palanska와 Nosal, 1991), 본 시험의 결과에서도 BS 2.0과 BS 1.5구가 보수력이 높았던 것은 근내 지방 함량 (Table 4)이 높았기 때문으로 사료된다.

Ryan 등 (2007)은 농후사료 급여수준이 높을 때 고기의 향미가 증가되며, 김과 서 (2006)는 청보리 사일리지 급여 시 다즙성이 증가한다고 하였다. 본 결과에서도 관능검사 결과가 농후사료 급여수준이 높고 청보리 사일리를 급여한 BS 2.0과 BS 1.5구에서 우수한 경향으로 나타났다.

이상의 결과를 종합적으로 고려하여 판단할 때, 육성기 비육흑염소에 있어서 청보리 사일리를 급여 시 볏짚급여 보다 농후사료 절감 및 발육개선의 효과가 있었으며, 청보리 사일리를 조사료원으로 급여 시 육성기 흑염소의 생산성과 육질개선을 위한 농후사료 급여수준은 1.5%가 적정한 것으로 사료된다.

IV. 요약

본 시험은 청보리 사일리지 급여 시 농후사

료 급여수준이 육성기 흑염소의 발육과 육질에 미치는 영향을 조사하였다. 시험은 흑염소 육성축 수컷 36두를 공시하여 대조구는 볏짚과 농후사료 수준을 체중의 2%로 급여하고 처리구는 청보리 사일리지와 농후사료 수준을 각각 체중의 2.0, 1.5 및 1.0%로 급여하여 2007년 5월 14일부터 2007년 10월 12일까지 시험을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다. 일당증체량은 대조구 보다 BS 1.5와 BS 2.0구가 유의하게 높게 나타났다($p<0.05$). 1일 사료 섭취량은 대조구가 689.3g으로 BS 1.0구의 585.5g 보다 유의하게 높았지만 BS 2.0구의 734.3g 보다는 유의하게 낮게 섭취하였다($p<0.05$). 도체율과 정육율은 BS 2.0과 BS 1.5구가 대조구와 BS 1.0구 보다 유의하게 높게 나타났다($p<0.05$). 전단력과 보수력은 BS 2.0구와 BS 1.5구가 우수한 것으로 나타났으며($p<0.05$), 관능검사는 청보리 사일리지 급여 시 농후사료 급여수준이 높을수록 우수한 경향으로 나타났다. 이러한 결과를 종합적으로 고려할 때 청보리 사일리지 급여 시 육성기 흑염소의 발육과 육질개선을 위한 농후사료 급여수준은 1.5%가 적절한 것으로 사료된다.

V. 인 용 문 헌

1. Archimede, H., Pellonde, P., Despois, P., Etienne T. and Alexandre, G. 2008. Growth performances and carcass traits of Ovin Martinik lambs fed various ratios of tropical forage to concentrate under intensive conditions. *Small Rumin. Res.* 75:162-170.
2. A.O.A.C. 1990. Official methods analysis. Association of official analytical chemists. 15th edition. Washington, D.C.
3. Atti, N., Rouissi, H. and Mahouachi, M. 2004. The effect of dietary crude protein level on growth, carcass and meat composition of male goat kids in Tunisia. *Small Rumin. Res.* 54:89-97.
4. Burke, J. M., Apple, J. K., Roberts, W. J. and Boger, C. B. 2003. Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep. *Meat Sci.* 63:309-315.
5. Colomer-Rocher, F., Kirton, A. H., Mercer, G. J. K. and Duganzich, D. M. 1992. Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights. *Small Rumin. Res.*, 7:161-173.
6. Devendra, C. 1988. Meat production from goats in developing countries. BSAP, Edinburgh, UK. pp 395-406.
7. Haddad, S. G. 2005. Effect of dietary forage: concentrate ratio on growth performance and carcass characteristics of growing Baladi kids. *Small Rumin. Res.* 57:43-49.
8. Hodgson, R. R., Belk, K. E., Savell, J. W., Cross, H. R. and Williams, F. L. 1992. Develop meat of a quantitative quality grading system for mature cow carcasses. *J. Anim. Sci.* 70:1840.
9. Kawas, J. R., Lopes, J., Danelon, D. L. and Lu, C. D. 1991. Influence of forage - to - concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats. *Small Rumin. Res.* 4:11-18.
10. Lippke, H. 1980. Forage characteristics related to intake, digestibility and gain by ruminants. *J. Anim. Sci.* 50:952-961.
11. Mahgoub, O., Lu, C. D. and Early, R. J. 2000. Effects of dietary energy density on feed intake body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. *Small Rumin. Res.* 37:35-42.
12. Manninen, M., Sankari, S., Jauhiainen, L., Kivinen, T., Anttila, P. and Soveri, T. 2008. Effects of outdoor winter housing and feeding level on performance and blood metabolites of suckler cows fed whole-crop barley silage. *Livestock Science* 115:179-194.
13. 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(1):17-20.
14. Meissner, H. H., Smuts, M. and Coertze, R. J.

1995. Characteristics and efficiency of fast-growing steers fed different dietary energy concentrations. *J. Anim. Sci.* 73:931-936.
15. Palanska, O. and Nosal, V. 1991. Meat quality of bulls and heifers of commercial crossbreeds of the improved Slovak Spotted cattle with the Limousine breed *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Zivocisnej Vyroby Nite (CSFR)* 24:59.
16. Rhee, K. S., Waldron, D. F., Ziprin, Y. A. and Rhee, K. C. 2000. Fatty acid composition of goat diets vs. intramuscular fat. *Meat Sci.* 54:313-318
17. Russo, C., Preziuso, G., Casarosa, L., Campodoni, G. and Cianci, D. 1999. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lamb carcasses. *Small Rumin. Res.* 33:77-85.
18. Ryan, S. M., Unruh, J. A., Corrigan, M. E., Drouillard, J. S. and Seyfert, M. 2007. *Small Rumin. Res.* 73:67-76.
19. SAS. 1991. *User's Guide Statistics. Statistical Analysis System Institute Inc. Cary. NC.*
20. Shaver, R. D., Satter, L. D. and Jorgensen, N. A. 1988. Impact of forage fiber content on digestion and digesta passage in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71:1556-1565.
21. Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant, 2nd edn. Cornell University Press, Ithaca, NY.*
22. 김원호, 서 성. 2006. 총체보리를 중심으로 한 동계사료작물의 재배 및 이용기술. *한국초지학회 2006년 학술 심포지엄.* pp37-57.
23. 김원호, 서 성, 윤세형, 김기용, 조영무, 박태일, 고종민, 박근제. 2003. 사일리지용 우량 보리품종 선발 2. 사료가치 및 TDN 수량. *한국초지학회.* 23(4):283-288.
24. 최순호, 김상우, 박범영, 상병돈, 김영근, 명정환, 허삼남. 2005. 사료의 조단백질 수준이 육성기 흑염소의 발육과 육질에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지.* 47(5):783-788.
25. 최순호, 황보순, 김상우, 김영근, 상병돈, 명정환, 허삼남, 조익환. 2007. 사료의 에너지 수준이 육성기 흑염소의 발육과 육질에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지.* 49(4):509-514.
- (접수일자 : 2008. 7. 16. / 수정일자 : 2008. 8. 18. / 채택일자 : 2008. 8. 20.)