

한우 육성 비육 시 보리 급여수준이 증체와 육질에 미치는 효과

장선식* · 홍성구* · 이병석* · 조영무* · 조원모* · 권응기* · 백봉현* · 송만강**

농촌진흥청 축산연구소*, 충북대학교 축산학과**

Effects of Feeding Levels of Barley Grains on Growth Performance and Carcass Characteristics of Hanwoo Bulls

S. S. Chang*, S. K. Hong*, B. S. Lee*, Y. M. Cho*, W. M. Cho*, E. K. Kwon*,
B. H. Paek* and M. K. Song**

National Livestock Research Institute, RDA*, Chungbuk National University**

ABSTRACT

The present study was carried out to determine the effects of feeding levels of barley grain in diets of Hanwoo on the growth performance and carcass characteristics of Hanwoo. Twenty Hanwoo bull calves (initial mean body wt. 99 kg) were randomly divided to examine the effects of 5 feeding levels of barley grains (addition levels: 0, 0 and 40% for FII40; 0, 0 and 60% for FII60; 0, 20 and 40% for F2040; and 0, 20 and 60% for F2060 during the growing, early fattening and late fattening periods, respectively) on growth performance and meat quality. Body weight was not affected by the feeding level of barley grains through the whole experimental period, although the body weight of Hanwoo bulls fed FII40 diet at 24 months old of age tended to be lower (591.5 kg) than that of other animals (606.2~614.6 kg). However, body weight gain in the bulls of the FII60 diet was slightly increased ($P<.19$). The feeding levels of barley grains did not influence on fasting body weight, carcass weight, carcass rate, lean meat, retained cut, KPH fat and bone yield. The lean meat yield (89.82%) and fat yield (20.28%) tended to increase in Hanwoo bulls fed the F2060 compared with other treatments. Feeding of the diets of FII40 resulted in the higher marbling scores as 3.75, respectively than other diets.

(Key words : Hanwoo bulls, Barley, Feeding level, Beef quality)

I. 서 론

한우는 시대의 변화에 따라 이용가치가 바뀌었으나 국민의 안전한 동물성 단백질 공급원과 안정적인 농가소득원이라는 중요한 역할에는 아직도 변함이 없다.

국내에서는 한우 쇠고기의 국제경쟁력 강화를 위한 소 도체등급 판정기준의 설정 등과 같은 제도적인 보완과 더불어 그 동안 증체 위주에서 육질개선으로 사양관리 방식이 전환되는 등,

고급육 생산에 더욱 많은 관심을 갖게 되었다.

그러나 쇠고기 시장의 품질 경쟁이 날로 격화됨에 따라 한우고기를 현재 보다 품질이 우수한 쇠고기를 생산해야만 소비자의 선택을 받을 수 있는 단계가 다가왔다.

축우용은 물론 거의 모든 축종의 배합사료 제조를 위해 단미사료의 대부분을 수입하는 우리의 현실에서 사료용 주요곡류의 대체품목인 호밀, 귀리, 수수 등 기타곡류의 수급은 매년 악화되는 반면, 사료용 겉보리는 세계적으로 매

Corresponding author : S. S. Chang, National Livestock Research Institute, Chahang-Ri, Doam-Myon, Pyeongchang-Goon, Gangwon-Do, 232-952, Korea.
Tel : 033-330-0615, E-mail : jangsc@rda.go.kr

년 일정량의 수요와 공급이 비교적 안정적이어서 원료**선택**의 폭을 넓혀주고 있다. 뿐만 아니라, 고기의 체지방을 경화시키고, 도체의 외관 개선과 함께 고기의 풍미를 개선시켜주는 것으로 알려져 한우의 사료급여체계에 도입할 경우 한우고기의 품질을 더욱 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

보리의 용도는 식량, 사료 또는 공업원료용으로 구분된다. 유럽이나 미국에서는 밀을 재배하여 빵을 주식으로 하지만, 보리는 주로 사료용으로 재배되고 캐나다에서는 feedlot 사양 시 사료의 40~90%까지 이용하고 있으며, 우리나라나 일본 등 동양권에서는 식량으로 재배되고 있다.

세계의 보리 생산량은 1억6천318만 톤(1988~1997, 평균)으로 수입이 20,579천 톤, 수출이 21,172천 톤(1987~1996, 평균)으로 전체생산량의 약 13%가 무역으로 거래되고 있다. 주요 수입국은 사우디아라비아, 러시아, 일본, 벨기에-룩셈부르크, 중국 등이며 상위 10대 수입국이 전체의 71%, 20대 수입국이 86%를 차지하고 있다. 수출국은 프랑스, 캐나다, 미국, 호주, 독일 및 영국 등이며, 상위 10대 수출국이 전체 수출물량의 90%를 차지하고 있다. 우리나라는 10년간 평균 62천 톤이 수입되었는데, 이는 주로 맥주보리 도입 량이며 WTO체제 이후 최소시장 접근물량이 이에 포함되어 있다.

한국의 보리의 생산량은 쌀의 자급달성이 이루어지면서 급격히 감소하여 1997년에 266천 톤으로 최대 생산 년도인 1970년도의 1/10에 불과하다. 외국에서 보리는 80% 이상이 사료용으로 소비되고, 그 다음으로 맥주용이며 식용으로는 매우 적은 양이 소비되고 있다. 과거에는 식량을 사료로 이용한다는 점에서 매우 부정적이었으나 최근에는 동계 유희경지를 이용한 총체보리를 생산하여 사료로 이용하는 연구가 진행되고 있다(하 등, 2000).

한편, 보리는 52~72%의 전분을 함유하고 있는데 이의 소화율은 건조처리만으로도 100% 가까이 이르며, 보리의 TDN이 86%로 가정할 경우, 유지와 증체 시 NE가 각각 2.12와 1.45 Mcal/kg라고 규정하였다(NRC, 1984). McAllister 등(1990)은 일반적으로 옥수수보다 보리의 전분과 단백질이 분해되기 쉬우며, 이런 차이는 주

로 전분 입자로의 반추위 미생물 효소의 접근이 제한되는 단백질 집단구조가 다른데 기인한다고 하였다. 또한 de Visser와 de Groot(1980)는 반추가축에 높은 수준으로 보리를 이용할 때 보리 전분의 발효하기 쉬운 성질이 미생물의 성장과 섬유질 소화를 제한시키는 급격한 반추위 pH 감소를 유발하기 때문에 연속적으로 건물섭취량(DMI)을 감소시킨다고 하였다.

곡물 입자는 발효의 정도와 속도가 다르며 일반적으로 밀과 보리가 옥수수와 수수보다 반추미생물에 의해 빠르게 발효되는데(Nordin 과 Campling, 1976; Cone 등, 1989), 주사형 전자현미경으로 효소의 작용을 받은 분쇄한 곡물입자의 내배엽을 살펴볼 때 내배엽의 안쪽이 드러나지만 전분과립은 상당한 양의 단백질 껍질(protein matrix)에 묻혀 있어 분해가 어렵다(McAllister 등, 1990)고 하였다. 한편 보리의 이용방법에 있어서 Mandell 등(1988)은 암모니아 처리에 의해 보리의 사료가치가 개선될 수 있다고 하였으며, Robinson과 Kennelly(1989)는 암모니아 처리 보리가 유우의 유 생산량을 증가시키는 것을 발견하였고, Mathison 등(1991)은 보리가 Feedlot 사양축의 증체율과 사료이용효율을 개선시킨다고 보고하였다.

보리는 사료가치가 우수 할 뿐만 아니라 반추가축의 성장과 육질에 대한 개선효과에 관련된 외국 연구보고는 많지만, 우리나라에서는 아직도 주곡으로서의 개념이 강하여 국민정식나 사료용 보리를 식용으로 전용우려 등을 이유로 사료이용에 규제가 많을 뿐 아니라 한우 등의 가축에 급여할 수 있는 적절한 이용방법이 제시되지 않았다.

따라서 본 연구는 사료용 결보리를 한우에 급여하여 성장과 육질에 미치는 효과를 구명하기 위해, 한우 비 거세우의 육성비육 시 보리의 급여수준이 육질에 미치는 효과를 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시험동물 및 장소

본 시험은 시험동물은 우시장에서 구입한 3~4개월령 수송아지 20두(평균체중 99 kg)를 공시하여 수원축산연구소에서 실시하였고, 시험

도살은 농협중앙회 서울공판장에서 수행하였다.

2. 시험사료

농후사료(Table 1)는 성장단계(육성기, 비육전기, 비육후기)에 따라 3종류의 시판 배합사료를 기준으로 비육전기는 분쇄보리 무첨가 및 20% 첨가구를 두고, 비육후기는 40 및 60%를 첨가, 옥수수과 밀을 대체하여 축산연구소 사료공장에서 배합하여 이용하였고, 조사료로는 볏짚을 이용하였다. 시험사료의 조성분은 Table 2에서 보는 바와 같다.

3. 시험설계

사육기간을 3단계(육성기, 4~12개월령, Grower; 비육전기, 13~18개월령, Finisher I; 비육후기, 19~24개월령, Finisher II)로 나누어 육성기에는 보리를 급여하지 않고, 비육전기 무급여, 20%

급여 및 비육후기 40, 60% 급여구로 나누어 4개 처리(0-0-40, 0-0-60, 0-20-40, 0-20-60), 처리당 5두씩 임의배치 하였다.

4. 시험축 사양관리

시험축은 Pen(6.3 × 12 m)당 5두씩 군사 시켰으며, 배합사료는 사료개체급여기(Kalan)가 설치된 개방식우사에서 육성기(4~12개월령), 비육전기(13~18개월령), 비육후기(19개월령 이후) 등 전기간 배합사료를 체중의 2.0% 내외 급여하였으며, 시험기간 동안 볏짚, 미네랄블록 및 물은 자유 채식하도록 하였다.

5. 조사항목 및 조사방법

(1) 체중, 사료섭취량 조사

체중은 개시 시와 이후 종료 시까지 10일 간

Table 1. Formula of experimental diets(% , as-fed basis)

Ingredient	Grower	Finisher I ¹⁾		Finisher II ¹⁾	
		0	20	40	60
Corn, ground	35.03	50.10	30.10	16.10	—
Barley, ground	—	—	20.00	40.00	60.00
Wheat, ground	12.50	3.40	3.40	5.00	1.10
Wheat bran	15.00	14.00	14.00	15.00	15.00
Tapioca	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Alfalfa	5.00	3.00	3.00	—	—
Soybean meal	1.00	—	—	—	—
Cottonseed meal	5.00	4.80	4.80	4.00	4.00
Rapeseed meal	8.00	9.00	9.00	4.00	4.00
Perilla meal	5.00	—	—	—	—
Linseed meal	1.25	—	—	—	—
Bypassed fat	0.57	1.00	1.00	0.90	0.90
Cane molasses	3.50	4.00	4.00	4.00	4.00
Limestone	1.50	1.10	1.10	1.20	1.20
Tricalcium phosphate	0.55	0.30	0.30	0.30	0.30
Salt	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00
Sodium bicarbonate	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10
Magnesium oxide	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10
Potassium sulfate	0.20	—	—	0.20	0.20
Vitamin premix ²⁾	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Mineral premix ³⁾	0.10	—	—	—	—

¹⁾ Levels(%) of barley in experimental diets. ²⁾ Contains the following, Vit. A, 6,000 IU ; Vit. D3, 1,200 IU per kg.

³⁾ Contains the following, K 0.08%; S, 0.05%; Mg, 0.03%; Fe, 30 ppm; Mn, 40 ppm ; Zn, 50 ppm; Cu, 10 ppm; Co, 0.5 ppm; I, 0.53 ppm; Se, 0.13 ppm per kg.

Table 2. Chemical composition(%) of experimental diets

Ingredient	Grower	Finisher I ¹⁾		Finisher II ¹⁾		Rice straw
		0	20	40	60	
Dry matter	86.39	85.58	85.47	85.64	85.40	88.34
Crude protein	14.00	11.00	11.00	10.60	10.60	3.96
Ether extract	2.85	3.63	3.29	2.78	2.45	1.47
Crude fiber	4.91	4.88	4.47	3.71	3.40	30.73
Crude ash	5.76	4.47	4.63	4.73	4.84	12.89
TDN ²⁾	70.00	72.30	72.60	72.20	72.10	37.5

¹⁾ See footnote of Table 1. ²⁾ Estimated value.

격으로 측정하였으며, 사료섭취량은 아침사료를 급여하기 전에 전일에 급여한 사료의 잔량을 조사하였다. 아울러 사료요구율은 섭취한 사료에 대한 이용효율을 추정하고자 전 기간의 농후사료와 조사료섭취량을 증체량으로 각각 나누어 산출하였다.

(2) 시료의 일반성분 분석

사료 및 고기시료의 일반성분은 AOAC방법(1990)에 준하여 분석하였다.

(3) 도체특성조사

사양시험 종료 후 생체중을 측정하고 24시간 절식시킨 후 절식체중을 측정하였으며, 그 후 농협중앙회 서울공판장으로 운반하여 도축하였다. 익일 오전 육량 및 육질등급 판정 받고, 도체를 농협 서울사업소 발골실로 옮겨 발골작업을 실시하였으며, 시험축 고기의 물리 및 이화학적 특성은 갈비등심 2kg을 채취, 냉장 보관하여 축산연구소 육류 이화학실험실로 운반하여 분석하였다.

소 도체의 육량 및 육질은 축산시험장 설정기준(1992)의 등급판정 방법 및 적용조건 규정에 의하여 평가하였다.

6. 시험성적 분석

조사된 자료의 통계적 분석은 SAS 통계 Package(1985) GLM procedure를 이용하였으며, 처리 간 성적은 S-N-K(Steel과 Torrie, 1980)방법으로 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 발육 능력 및 사료이용성

본 시험을 수행 중 비육후기에 FII40과 FII60구에서 각각 1두가 장염으로 시험수행이 불가능하여 도태되어 18두의 성적이 조사되었다.

보리 첨가사료 급여에 의한 한우수소의 체중 및 일당증체량의 변화는 Table 3과 같다. 시험기간 동안의 체중은 성장단계별 보리 급여수준간의 통계적인 유의차는 보이지 않았으나, FII40구의 24개월령 체중이 591.5 kg으로 606.2 ~ 614.6 kg 내외의 다른 처리구에 비해 체중이 약간 떨어지는 경향이였다. 이런 성적은 강 등(1995)이 한우 수소에 대한 옥수수위주 사료를 이용한 비육시험에서 농후사료를 육성기, 비육전기에 체중 대비 1.0 %, 비육후기 자유채식을 시킨 처리구의 24개월령 체중 602 kg, 전 기간 일당증체량 0.89 kg과 비교하였을 때, 보리를 첨가한 사료를 전 기간 2%내외 급여한 본 시험의 성적과 차이가 없었다.

그러나 FII60구는 비육후기에 보리가 60% 첨가된 사료를 섭취하면서 타 처리구에 비해 고도의 유의성은 인정되지 않았으나, 증체가 개선되는 경향이 있었다($P < .19$)(Table 4). 이와 같은 결과는 사료효율 면에서도 비슷한 경향을 보여 건물 섭취량은 9.9 kg 내외로 차이가 없었는데($P < .71$), 이는 육성기와 비육전기 동안 옥수수와 함께 급여 시 사료섭취량이 늘어난다는 보리의 사료특성(McAllister 등, 1990)이 적게 나타나는 것으로 보인다. 그러나 이것은 거세우에서 압편보리를 이용한 결과로서, 본 시험에서는 가루사료에 분쇄보리를 급여한 차이로 인해 두 가지 곡류사료의 조합에 의한 상승효과가 적은 것으로 보인다.

그러나 사료요구율은 12.57 kg으로 타 처리구

Table 3. Performance of Hanwoo bulls fed growing and finishing diets containing barley

Item	Diets ¹⁾				SEM ²⁾	Pr > F ³⁾
	FⅡ40	FⅡ60	F2040	F2060		
Weight, kg						
Initial(4mon.)	99.4	100.4	99.0	99.2	8.024	0.999
240d(12mon.)	329.8	323.4	331.6	332.8	9.600	0.902
420d(18mon.)	489.2	481.6	492.8	493.6	12.416	0.890
600d(24mon.)	591.5	614.6	607.2	606.2	16.316	0.796
ADG, kg/d						
0 to 240d	0.96	0.93	0.97	0.98	0.025	0.654
0 to 420d	0.89	0.88	0.90	0.89	0.028	0.941
420 to 600d	0.57	0.74	0.65	0.63	0.054	0.192
0 to 600d	0.82	0.86	0.86	0.85	0.025	0.693

¹⁾ FⅡ40, 40% barley contained Finisher Ⅱ(0-0-40); FⅡ60, 60% barley contained Finisher Ⅱ(0-0-60); F2060, 20 and 40% barley contained Finisher Ⅰ, Finisher Ⅱ respectively(0-20-40); F2060, 20 and 60% barley contained Finisher Ⅰ, Finisher Ⅱ respectively(0-20-60).

²⁾ Standard error of the means.

³⁾ Significance levels.

Table 4. Feed intake and conversion of Hanwoo bulls fed growing and finishing diets containing barley

Item	Diets ¹⁾				SEM ²⁾	Pr > F ³⁾
	FⅡ40	FⅡ60	F2040	F2060		
DMI, kg/d						
Growing stage(0-240d)	5.82	5.73	5.75	5.74	0.200	0.988
Finisher stage Ⅰ (241-420d)	8.99	9.04	9.03	9.07	0.216	0.995
Finisher stage Ⅱ(421-600d)	9.91	9.98	9.97	9.73	0.179	0.711
Overall	7.98	7.98	7.94	7.94	0.190	0.996
Feed/gain						
Growing stage						
Concentrate	5.00	5.12	5.05	4.93	0.227	0.948
Rice straw	1.96	1.98	1.83	1.88	0.069	0.422
Finisher stage Ⅰ						
Concentrate	8.82	8.94	8.94	9.06	0.229	0.906
Rice straw	2.72	2.92	2.76	2.77	0.076	0.303
Finisher stage Ⅱ						
Concentrate	16.24	12.57	15.06	14.38	1.030	0.180
Rice straw	4.12	3.37	3.90	3.72	0.292	0.344
Overall						
Concentrate	8.60	8.17	8.26	8.32	0.268	0.722
Rice straw	2.67	2.61	2.52	2.57	0.076	0.606

¹⁾ See footnote of Table 3. ²⁾ Standard error of the means. ³⁾ Significance levels.

의 14.38~16.24 kg에 비해 29%까지 적게 나타났다(P<.18). 이와 같은 사실을 종합해 볼 때, 보리를 가루사료 형태로 급여할 경우 비육후기에 급여하는 것이 증체나 사료이용성 면에서

볼 때 유리할 것으로 보이며, 따라서 전반적으로 옥수수에 의존하는 배합사료 생산을 보리와 같은 곡물사료로 다양하게 할 필요가 있을 것으로 판단된다.

Table 5. Carcass characteristics of Hanwoo bulls fed growing and finishing diets containing barley

Item	Diets ¹⁾				SEM ²⁾	Pr > F ³⁾
	FⅡ40	FⅡ60	F2040	F2060		
Starved weight, kg	584.2	606.8	598.4	591.0	16.458	0.788
Slaught weight, kg	342.8	357.1	354.0	351.3	8.890	0.715
Dressing, %	58.77	58.90	59.27	59.40	0.959	0.960
Lean cuts, %	87.72	88.60	87.85	89.82	0.690	0.160
Retailed cuts, %	70.17	75.20	72.80	69.76	2.625	0.422
KPH fat ⁴⁾ , %	17.77	18.65	15.29	20.28	1.580	0.209
Bone, %	10.72	11.80	11.25	11.50	0.554	0.587
Yield grade						
Ribeye area, cm ²	84.05	86.70	85.82	86.62	3.856	0.960
Fat thickness, mm	9.00	10.80	5.50	9.00	1.842	0.282
Yield index	69.02	68.40	70.44	69.12	0.766	0.343
Grade(A:B:C)	3:1:0	3:2:0	4:0:0	2:3:0		
Quality grade ⁵⁾						
Marbling score	3.75	3.20	2.75	3.60	0.429	0.416
Meat color	4.75	3.80	4.75	3.80	0.581	0.472
Fat color	3.50	3.40	3.00	3.00	0.188	0.171
Firmness	2.25	1.60	2.25	1.60	0.250	0.128
Maturity	1.00	1.00	1.00	1.00	0.000	1.000
Grade(1:2:3)	1:3:0	2:3:0	0:4:0	4:1:0		

¹⁾ See footnote of Table 3. ²⁾ Standard error of the means. ³⁾ Significance levels. ⁴⁾ Kidney, pelvic and heart fat.

⁵⁾ Grading ranges are 1 to 5 for marbling score with higher numbers for better quality, and 1 to 7 for meat and fat colors, 1 to 3 firmness, maturity and grade with lower numbers for better quality.

2. 도체특성 및 이화학적 특성

한우수소에 대한 보리위주 사료의 급여는 Table 5에서 보는 바와 같이 생체중, 도체중과 도체율, 정육율, 거래정육률, KPH 지방과 뼈의 비율 등의 도체특성에 대해 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 그렇지만 정육률과 지방률에 대해선 약간의 차이가 있었는데, 보리를 비육전기에 20%, 비육후기에 60% 급여된 F2060구가 정육률과 지방률이 각각 89.82, 20.28%로 다른 처리구에 비해 약간 높았으며, 이로 인해 거래정육률은 최대 5.5% 가량 낮게 나타났다.

등심 단면적 역시 보리급여수준에 따른 차이가 없었으며, 등지방 두께는 FⅡ60구와 F2060구가 약간 두꺼운 것으로 나타났다. 육량지수는 개정 전 지수식(1992)인 $74.8 - [2.001 \times \text{등지방두께(mm)}] + [0.075 \times \text{배최장근 단면적(cm}^2\text{)}] - [0.014 \times \text{도체중량(kg)}] + 1.58$ 을 적용할 경우, 평균 육량

지수는 FⅡ40구가 75.92, FⅡ60구가 75.85, F2040구가 76.55, F2060구가 76.64로서 FⅡ60구에서 육량 C등급이 2두이고 나머지는 B등급이었던 반면, 현행 적용지수식인 $65.834 - [0.393 \times \text{등지방두께(mm)}] + [0.088 \times \text{배최장근 단면적(cm}^2\text{)}] - [0.008 \times \text{도체중량(kg)}] + 2.01$ 에 대입할 경우 12두가 A등급, 6두가 B등급 판정을 받아 등급면에서는 수소가 유리한 것으로 나타났다.

한편 근내지방도에서는 FⅡ40구가 3.75, F2060구가 3.60으로 다른 두 처리구에 비해 높은 편이었으나, FⅡ40구의 육색이 저조하여 근내지방도가 4임에도 불구하고 육색등급을 6으로 판정 받아 최종 육질등급이 2등급으로 판정 받았다. 이와 같은 경우는 F2040구에서도 1두가 나타나 시험두수 전체가 2등급 판정을 받게 되었다.

지방색은 보리의 장기급여에 따른 효과로 보이는 결과를 보였는데 F2040구와 F2060구가 3.0으로 강 등(1995)과 송과 최(1994)가 한우수

Table 6. Proximate chemical composition(%), physiological and sensory properties of *Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls fed growing and finishing diets containing barley

Item	Diets ¹⁾				SEM ²⁾	Pr > F ³⁾
	FⅡ40	FⅡ60	F2040	F2060		
Chemical composition						
Moisture	71.60	71.66	72.92	71.96	0.960	0.750
Protein	21.20	23.10	23.82	20.76	1.506	0.441
Ether extract	6.35	6.38	4.60	6.28	0.990	0.559
Ash	1.05	0.98	1.00	0.98	0.027	0.279
Physiological properties						
Shear force, kg/0.5in. ²⁾	7.60	7.42	7.10	6.78	1.141	0.958
Cooking loss, %	34.80	32.28	29.87	37.10	1.815	0.068
Water holding capacity, %	38.60	42.50	45.57	38.48	6.05	0.822
Sensory properties ⁴⁾						
Juiciness	4.62	4.74	4.30	4.50	0.209	0.518
Tenderness	4.22	3.64	3.97	4.14	0.491	0.829
Flavor	4.35	3.64	3.97	4.14	0.491	0.829

¹⁾ See footnote of Table 3. ²⁾ Standard error of the means. ³⁾ Significance levels.

⁴⁾ Based on 6-point evaluation : Juiciness, 1 = very dry, 6 = very juicy; Tenderness, 1 = very tough, 6 = very tender; Flavor, 1 = very objectionable, 6 = very acceptable.

소를 통한 시험에서 보고한 3.8 보다도 낮게 나타났다. 그리고 조직감도 육질등급을 비교적 좋게 판정 받아 FⅡ60구와 F2060구가 1.6으로 다른 두 처리구에 비해 양호하였다.

그밖에 고기의 이화학적 특성 중에서 가열감량이 F2040구에서 작은 경향을 보였고, 일반 조성분, 전단력, 보수력, 관능검사 등에서는 큰 차이가 없었다(Table 6). 이는 압편보리 급여에 의한 쇠고기의 경도와 color score에는 차이가 없었으나 지방산조성, 포장감량, 가열감량 및 근육의 pH 등에는 미미한 차이가 있었고, 7일간 유통기간 중 고기색상 변화에서 사료처리에 따른 차이는 없었다고 보고한 Nelson 등(2000)의 보고와 일치하는 경향이였다.

IV. 결 론

이상의 결과로 볼 때, 한우 수소에 대한 보리급여는 근내지방이 본격적으로 침착하는 시기인 비육후기에 급여함으로써 다른 옥수수위주 사료를 급여한 한우수소를 대상으로 수행한 시험성과 비교할 때, 증체성적이나 사료효율 면에서 떨어지지 않는 것으로 보아, 비육후기 사료로서 옥수수 사용량의 절반 정도까지 보리

로 대체해도 좋은 것으로 판단되었다. 한우수소의 육성비육 시 보리급여는 시험기간 동안 체중에 대한 성장단계별 보리 급여수준 간의 통계적인 유의차는 보이지 않았고, 비육후기에 40% 급여구가 다소 떨어진 경향이였다. 그러나 비육후기인 18개월령부터 60%의 보리가 첨가된 사료를 섭취한 처리가 증체가 개선되는 경향이였다. 한편 생체중, 도체중과 도체율, 정육률, 거래정육률, 신장 및 골반지방과 뼈의 비율 등 도체특성에 대해서도 통계적 유의차는 보이지 않았지만, 정육률과 지방률에 대해선 약간의 차이가 있었는데, 보리를 비육전기에 20%, 비육후기에 60% 급여구가 정육률과 지방률이 다른 처리구에 비해 약간 높았다. 따라서 한우수소에 대한 보리급여는 옥수수위주의 사료와 차이가 없었으며 도체특성에 대한 뚜렷한 효과는 없었으나, 보리급여 수준이 비육후기에 높을수록 지방색이 다소 개선되는 효과가 있었다.

V. 요 약

본 연구는 보리의 급여수준이 한우수소의 성장과 육질에 미치는 효과를 조사하고자 실시되었다. 수송아지 20두(평균체중 99kg)를 공시하

여 한우수소의 육성비육 시 보리의 급여수준(육성기-비육전기-비육후기 보리 배합비; 0-0-40, FⅡ40; 0-0-60, FⅡ60; 0-20-40, F2040; 0-20-60, F2040)이 증체와 육질에 미치는 효과를 구명하였다. 시험기간 동안의 체중은 성장단계별 보리 급여수준 간 차이는 보이지 않았으나, FⅡ40구의 24개월령 체중이 591.5 kg으로 606.2~614.6 kg 내외의 다른 처리구에 비해 다소 감소된 경향이였다. 그러나 FⅡ60구는 비육후기에 보리 60% 첨가된 사료를 섭취하면서 증체가 개선되는 경향이 있었다(P<.19). 한우수소에 대한 보리위주 사료의 급여는 생체중, 도체중과 도체율, 정육률, 거래정육률 그리고 KPH 지방과 뼈의 비율 등의 도체특성에 있어 처리 간 차이는 없었으나, 보리를 비육전기에 20%, 비육후기에 60% 급여한 F2060구의 한우수소에서 정육률과 지방률이 각각 89.82, 20.28%로 다른 처리구에 비해 다소 높았으며, 이로 인해 거래정육률은 최대 5.5% 가량 낮게 나타났다. 근내지방도는 FⅡ40구 및 F2060구에서 각각 3.75, 3.60으로 다른 처리구에 비해 높은 편이었으며, 조식감 역시 FⅡ60구와 F2060구가 공히 1.6으로 다른 두 처리구에 비해 양호하였다.

VI. 인 용 문 헌

1. A. O. A. C. 1990. Official methods of analysis(15th Ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
2. Cone, J. W., Cline-Theil, W., Malestein, A. and van't Klooster, A. 1989. Degradation of starch by incubation with rumen fluid. A. comparison of different starch sources. J. Sci. Food. Agric. 49:173.
3. de Visser, H. and de Groot, A. M. 1980. The influence of the starch and sugar content of concentrations on feed intake, rumen fermentation, production and composition of milk. In: Giesecke, D., Dirksen, G., Stangassinger, M. Y. (Eds.), Proceedings of Disease farm animals, Munich, Germany. Fotodruck Frank OHG, p. 41.
4. Mandell, I. B., Nicholson, H. H. and Christison, G. I. 1988. The effects of barley processing on nutrient digestion within the gastrointestinal tract of beef cattle fed mixed diets. Can. J. Anim. Sci. 68, 191.
5. Mathison, G. W., Engstrom, D. F. and Macleod, D. D. 1991a. Effect of feeding whole and rolled barley to steers in the morning or afternoon in diets containing different proportions of hay and grain. Anim. prod. 53:321.
6. McAllister, T. A., Phillippe, R. C., Rode, L. M. and Cheng, K.-J. 1993. Effect of the protein matrix on the digestion of cereal by ruminal microorganism. J. Anim. Sci. 71:205.
7. McAllister, T. A., Cheng, K. J., Rode, L. M. and Forsberg, C. W. 1990. Digestion of barley, maize and wheat by selected species of ruminal bacteria. Appl. Environ. Microbiol. 56:3146.
8. Nordin, M. and Campling, R. C. 1976. Digestibility studies with cows given whole and rolled cereal grains. Anim. prod. 23: 305.
9. Nelson, M. L., Busboom, J. R., Cronrath, J. D., Falen, L. and Blankenbaker, A. 2000. Effects of graded levels of potato by-products in barley-and corn-based beef feedlot diets: I. Feedlot performance, carcass traits, meat composition, and appearance. J. Anim. Sci. 78:1829.
10. NRC. 1984. Nutrient Requirements of Beef Cattle (6th Ed.) National Academy Press, Washington. DC.
11. Robinson, P. H. and Kennelly, J. J. 1989. Influence of ammoniation of high moisture barley on digestibility, kinetics of rumen ingesta turnover, and milk production in dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 69:195.
12. SAS. 1985. SAS User's Guide. Analysis Systems Institute, Inc., Cary, NC.
13. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980 Principle and Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co., N.Y.
14. 강수원, 장선식, 정연후, 신기준, 손용석. 1995. 성장단계별 농후사료 급여수준이 한우 육성비육우의 사료효율, 산육능력 및 육질에 미치는 영향. 한영사지 19(6):495.
15. 송만강, 최양일. 1994. 사료급여방법, yellow grease 첨가 및 사육기간이 비거세 한우의 도체특성 및 육질에 미치는 효과. 한영사지 18(1):30
16. 하용웅 외 15인 공저. 2000. 보리. 농촌진흥청 작물시험장
17. 한우의 산육특성구명과 양질쇠고기 생산기술 구명 연구. 1992. 특정연구개발사업 최종보고서, 농촌진흥청 축산시험장

(접수일자 : 2005. 12. 5. / 채택일자 : 2006. 3. 17.)