

Research Article

# 홍삼박, 무기물<sup>®</sup> 및 흑설탕<sup>®</sup> 첨가 급여가 Holstein 거세 비육우 생산성에 미치는 영향

이상무\*

경북대학교 축산BT학부

## Effect of Red Ginseng Marc, Mineral<sup>®</sup> and Black Sugar<sup>®</sup> Supplementation on the Production of Holstein Steers (*Bos taurus*)

Sang Moo Lee\*

Department of Animal Science and Biotechnology, Kyungpook National University

### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effects of a dietary addition of red ginseng marc, mineral<sup>®</sup> and black sugar<sup>®</sup> on the dry matter intake, daily gain, yield grade and quality grade of Holstein steers (*Bos taurus*). A total of 32 fattening Holstein steers (avg. BW 590kg) were assigned to four treatments which included a control diet (mixed concentrate and forage; namely, C) and three treatments diet (T1; control diet+red ginseng marc 200g, T2; control diet+red ginseng marc 100g+mineral 50g, T3; control diet+mineral 50g+ black sugar 20g). The results are summarized as follows; the total feed intake and daily feed intake were significantly ( $p < 0.05$ ) higher in T2 and T3 than in the other two treatments (C and T1). The daily gain was higher in T2 than in the other treatments, but there was no significant difference. The back fat thickness, *longissimus* muscle area and meat yield grade were no significant difference. The marbling score showed significantly ( $p < 0.05$ ) higher in order of T3(4.5) > T1(4.0) > T2(2.7) > C(2.5). The meat color, fat color, texture and maturity were no significant difference. The quality grade was higher in T3 than in the other treatments (C, T1 and T2), but there was no significant difference. T3, which numerically had a higher daily gain and carcass quality grade, showed higher economic efficiency, whereas C showed low economic efficiency. Based on the above results, T3 treatment compared to the other treatments improved the daily gain, carcass quality grade and economic efficiency.

(Key words: Holstein steer, Carcass quality, Red ginseng marc, Mineral, Sugar)

### I. 서론

Holstein 및 한우 거세비육우에 있어서 생산성 및 경영성을 높이기 위하여 많은 연구들이 진행되고 있다. 특히 생산성을 높이는 방안으로서 첨가제를 활용하여 증체량 및 육질을 개선하고 질병을 예방하는 연구들이 많이 수행되고 있다.

홍삼박은 홍삼을 물 또는 알코올로 가열 추출하여 제조한 후 제품으로 이용하고 남은 잔사이다. 홍삼박은 일부 가축사료로 활용하거나 퇴비로 이용되고 나머지는 대부분 폐기되는 실정이다 (Kim and In, 2013). 그러나 홍삼박에는 polyacetylenes 계통의 지용성 화합물(Lee et al., 2009)과 다당체(Lee and Do, 2002; Tark et al., 2009) 등 여러 가지 유효성분이 함유되어 있다. 이들 성분은 해독작용, 면역기능 조절 및 항 다이옥신 작용을 한다고 보고하고 있다 (Bhattachary and Mirata, 1994; Kim, 2014). 그리고 홍삼박을 가축에 급여하면 폐사율(Kim et al., 2002), 총

콜레스테롤 및 HDL-cholesterol을 낮추어 준다고 보고하였다 (Shon, et al., 2004). 그리고 Hamid et al.(2020)은 홍삼박을 홀스타인에게 급여한 결과 반추위에서 낮은 NH<sub>3</sub>-N 생성으로 메탄 생성이 감소한 것으로 볼 때, 반추동물 단백질 사료자원으로 매우 유익하고 하였다.

광물질은 가축에게 일정량을 급여하면 반추위 미생물의 발효상을 정상적으로 유지시키는 역할로 인하여 사료효율 및 증체율이 개선하고 배설물의 냄새를 줄이고 하리를 방지하기 때문에 첨가사료로 활용하고 있다(Jacques et al., 1986; Kang et al., 2002). 특히 반추가축의 소화생리 상 광물질의 이용성을 높이기 위해서는 미세입자 또는 지장수 형태로 급여하는 것이 바람직하며 급여 시기는 비육 후기에 집중적으로 급여하는 것이 유리하다고 보고하였다(Cho, et al., 2001). 당 성분은 비육우에 있어서 반추위 미생물 성장을 위한 주요한 탄수화물이다(Hoover et al., 2006). 그리고 설탕은 비육우에 있어서 에너지원으로서 또는 사

\*Corresponding author: Sang Moo Lee, Department of Animal Science and Biotechnology, Kyungpook National University, Sangju 37224, Korea. E-mail: smlee0103@knu.ac.k

료의 기호성 증진을 위하여 이용하기도 한다(Kim and Lee, 2014). 그리고 설탕을 사료에 첨가급여하면 반추위 내 암모니아 농도의 감소시켜(Sannes et al., 2002; Lee et al., 2003) 사료 내 유효한 질소 화합물을 빠르고 효과적으로 이용할 수 있으며 미생물 성장 및 신진대사의 동반 증가를 유도할 수 있다고 보고하였다 (Hoover, 2006).

따라서 본 연구는 홍삼박, 광물질제재 및 흑설탕을 Holstein 비육후기에 첨가 급여하여 사료효율, 증체량, 도체등급 및 경제성에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험기간 및 장소

본 시험은 15~16개월령 Holstein 거세우를 이용하여 6월 말부터 12월 중순까지비육후기 168일(약 5.5개월) 동안 진행하였다. 축사 조건은 개방식이며 축사바닥은 세멘콘크리트 형식으로 송풍 팬이 설치 된 경북 구미시 옥성면에 소재한 Holstein 비육농장에서 실시하였다.

### 2. 공시가축 체중

실험 개시 시 공시가축의 평균 체중을 측정하였으며 그 결과는 Table 1에 나타내었다.

### 3. 실험설계

#### (1) Pen의 크기 및 실험동물 처리

Pen의 크기는 Table 2와 같이 5x10m=50m<sup>2</sup>에 비육전기 사육이 끝나고 후기가 시작되는 15~16개월 령 Holstein 거세우를 4처리 2반복으로 32두를 배치하여 실시하였다.

#### (2) 사료급여

사료급여는 Table 3에서 보는 바와 같이 모든 실험구에서 배합사료는 자유채식 시켰으며 조사료는 2kg으로 제한급여 하였다. 그리고 첨가사료에 있어서는 T1구는 홍삼박 200g, T2구는 홍삼박 100g 과 광물질 50g, T3구는 광물질 50g 과 흑설탕 20g 을 첨가 급여하였다. 이때 첨가 사료는 배합사료에 Top dressing 하였다. 그리고 물과 미네랄 블록은 공동으로 이용하도록 하였다.

Table 1. Body weight of Holstein steers at that time of experiment

Items	Treatments			
	C	T1	T2	T3
IBW <sup>1)</sup>	577.4.0±21.1	584.4±16.4	633.9±11.2	596.6±7.9

IBW<sup>1)</sup> : Initial body weight

Table 2. Treatment of pen size and experiment animal

Items	Treatments			
	C	T1	T2	T3
Pen sizes	5x10m	5x10m	5x10m	5x10m
No. of head per pen	4	4	4	4
No. of replication	2	2	2	2
Total no. of steers	8	8	8	8

Table 3. Feeding trial of Holstein steers at that time of experiment

Items	Treatments			
	C	T1	T2	T3
Mixed concentrate (kg)	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>
Annual ryegrass straw (kg)	2	2	2	2
Red ginseng mare (g)	-	200	100	-
Mineral <sup>®</sup> (g)	-	-	50	50
Black sugar <sup>®</sup> (g)	-	-	-	20

4. 실험사료 성분

(1) 사료의 일반성분

① Annual ryegrass straw 일반성분

조사료로 이용한 Annual ryegrass straw 일반성분은 Table 4에서 보는 바와 같이 조단백질이 4.39%, 조지방이 1.42%, ADF가 47.19% 그리고 NDF가 72.39% 로서 사료가치가 낮은 조사료였다.

② 흑설탕, 광물질, 홍삼박 일반성분, 유리당 및 무기물 성분

첨가사료로 이용한 흑설탕, 광물질, 홍삼박 일반성분의 일반성분은 Table 5에서 보는 바와 같이 흑설탕은 칼로리는 높지만 조지방 및 조단백질은 없는 상태였다. 그리고 광물질은 조회분 함

량 만 있는 상태이며 홍삼박은 조섬유 함량은 낮지만 칼로리와 조단백질 함량이 다소 높은 상태였다.

유리당 함량은 Table 6에서 보는 바와 같이 흑설탕에는 유리당 함량이 82,306.46 mg/100g 으로서 매우 높았던 반면 광물질 제재 에서는 거의 없는 상태였다.

그리고 첨가제로 활용한 Mineral 제재는 Table 7에서 보는 바와 같이 Fe, K 및 Ca가 주성분이고 Cu와 Zn이 미량 요소로 구성된 광물질이었다.

③ 배합사료의 일반성분

배합사료의 일반성분은 Table 8에서 보면 단백질함량이 13.35%이고 TDN함량이 88.97% 로서 비육후기에 적합한 배합비였다.

Table 4. Forage quality of Annual ryegrass (DM Basis)

Item	Moisture (%)	CP <sup>1)</sup> (%)	EE <sup>2)</sup> (%)	ADF <sup>3)</sup> (%)	NDF <sup>4)</sup> (%)
Annual ryegrass straw	14.8	4.39	1.42	47.19	72.39

1) crude protein, 2) ether extract, 3) acid detergent fiber, 4) neutral detergent fiber.

Table 5. Quality of black sugar, mineral and red ginseng meal (DM Basis)

Items	Moisture (%)	CP <sup>1)</sup> (%)	EE <sup>2)</sup> (%)	CA <sup>3)</sup> (%)	CF <sup>4)</sup> (%)	Carbo. <sup>5)</sup> (%)	Cal <sup>6)</sup> (Kcal)
BS <sup>7)</sup>	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	98.65	398.6
Mineral <sup>8)</sup>	2.13	0.00	0.00	97.87	0.00	0.00	0.00
RGM <sup>8)</sup>	10.60	8.54	0.68	4.16	5.21	70.81	323.52

1) crude protein, 2) ether extract, 3) acid detergent fiber, 4) neutral detergent fiber.

5) carbohydrate, 6) calories, 7) black sugar, 8) red ginseng meal.

Table 6. Free sugar of black sugar, mineral and red ginseng meal (DM Basis)

Item	Fructose(mg/100g)	Glucose(mg/100g)	Sucrose(mg/100g)	Total(mg/100g)
Black sugar <sup>8)</sup>	180.38	544.28	81,581.80	82,306.46
Mineral <sup>8)</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
Red ginseng meal	0.00	12.78	0.00	12.78

1) crude protein, 2) ether extract, 3) acid detergent fiber, 4) neutral detergent fiber.

5) carbohydrate, 6) calories, 7) black sugar, 8) red ginseng meal.

Table 7. The mineral composition of mineral (DM Basis)

Item	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
Mineral <sup>8)</sup> (mg/100g)	324.0	6.7	1,012.5	739.9	90.3	92.8	100.6	9.2

Table 8. Chemical composition of mixed concentrates feed (DM Basis)

Item	Moisture (%)	CP <sup>1)</sup> (%)	EE <sup>2)</sup> (%)	CA <sup>3)</sup> (%)	CF <sup>4)</sup> (%)	TDN <sup>5)</sup> (%)
Mixed concentrates	12.15	13.35	3.01	15.47	17.12	88.97

1) crude protein, 2) ether extract, 3) crude ash, 4) crude fiber, 5) total digestible nutrient.

## 5. 사양관리

물은 워터컵을 통하여 자유 섭취하도록 하였고, 배합사료는 자유채식하도록 하였으며 조사료는 제한급여 하였다. 사료급여는 아침, 저녁으로 나누어 2회 급여하였다. 첨가사료인 흑설탕, 광물질제제 및 홍삼박은 사료에 첨가하여 급여하였다.

## 6. 조사방법

### (1) 사료섭취량 및 사료 요구율

배합사료 및 조사료 섭취량은 매일 아침 잔량을 수거하여 채식량을 구하였으며 사료 요구율은 시험기간 총채식량에 총 증체량으로 나누어 구하였다.

### (2) 총 증체량 및 일당증체량

총 증체량은 출하시 체중에서 개시시 체중으로 나누어 구하였으며 일당 증체량은 총증체량에 대하여 사육기간으로 나누어 구하였다.

### (3) 도체성적

도체성적은 시험 종료 후 서울 가락동 축산물 공판장으로 운반하여 24시간 절식하여 24시간 냉각한 다음 육우 등급기준에 따라 등급판정사에 의하여 육량과 육질 등급판정을 받았다.

### (4) 경제성

시험기간 동안 농후사료, 조사료, 홍삼박, 미네랄 제제, 흑설탕 비용과 총증체량에 대한 도체가격을 계산하여 비육수익에 대하여 사료비용을 제외하여 조수익성을 구하였다

## 7. 통계처리

실험에서 얻어진 모든 결과들의 통계분석은 Statistical Analysis System(SAS release ver 9.1, 2002)의 General Linear Model procedure를 이용하여 분산분석을 실시하고, 처리구간에 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 사료 채식량 및 증체량

Table 9는 Holstein 비육후기에 첨가제 급여에 따른 사료 채식량 및 증체량을 분석한 결과이다. 비육후기 168일 동안 총채식량(배합사료+조사료+흑설탕+홍삼박+광물질)을 보면 T3구가 C구 및 T1구에 비하여 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 세부적으

로 살펴보면 배합사료와 조사료 채식량은 무처리(C구) 및 홍삼박 처리구(T1)에 비하여 홍삼박+광물질제제를 첨가한 T2구와 흑설탕과 광물질을 첨가한 T3구에서 높은 채식량을 나타냈다( $p<0.05$ ).

특히 T3구에서 높은 채식량을 보였던 것은 기호성이 좋은 흑설탕을 첨가한 것이 원인으로 생각된다(Emanuele, 2004). 1일 평균 채식량은 총 채식량이 높은 구에 동일하게 유의적으로 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 시험기간 동안 총 증체량은 첨가제를 급여하지 않은 C구와 흑설탕, 홍삼박, 광물질을 첨가한 T1, T2 및 T3와 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 홍삼박과 광물질을 첨가 급여한 T2구와 흑설탕과 홍삼박을 첨가 급여한 T3구가 C구에 비하여 높은 경향 차를 나타냈다. 유의적인 차이는 없었지만 일당 증체량은  $T2 > T3 > T1 > C$ 구순으로 나타났다. 사료요구율 즉, 1kg 증체에 소요되는 사료량을 보면 T1, T2, T3구가 각각 8.73, 8.78, 8.89kg 로서 상호간 유의적인 차이를 보이지 않았지만 C구는 9.57kg로서 유의적으로( $p<0.05$ ) 높게 나타났다. DeVries and Gill(2012)은 착유우에게 당밀 혹은 설탕을 첨가 급여하면 선택 채식을 감소시키고 TMR사료에 설탕 혹은 당밀 4.0~5.4%를 첨가하면 대조구에 비하여 1일 1.4kg(건물기준) 채식량이 증가하였다고 보고하였다. 그리고 Seibert(1978)는 사료에 첨가된 당밀은 반추위 VFA 조성에 중요한 역할을 한다고 하였다. Hamid et al.,(2020)은 홍삼박은 높은 사료가치(단백질)와 소화과정에서 발생한 메탄생성이 적기 때문에 반추기축에 매우 유익한 사료 자원이라고 하였다. 사료 채식량과 증체량을 기준으로 볼 때 비육후기 Holstein 거세우의 사료급여 체계는 배합사료와 조사료를 급여(C) 하는 것 보다 홍삼박과 광물질을 혼합하여 첨가(T2)해 주는 방법과 흑설탕과 광물질을 혼합하여 첨가(T3)해 주는 것이 사료 섭취량을 증가 시키고 사료요구율을 개선하고 일당 증체량을 높이는 방안이 될 수 있다고 생각한다.

### 2. 육량과 육질

Table 10은 Holstein 비육후기에 첨가제 급여에 따른 도체특성을 분석한 결과이다. 등지방두께는  $C > T1 > T3 > T2$ 구순으로 나타났지만 상호간 유의적인 차이는 없었다. 그러나 C구에 비하여 홍삼박, 광물질 및 흑설탕을 첨가 급여한 구(T1, T2, T3) 앞서는 경향을 보였다. 등심단면적은 75.8(T1)~79.8cm<sup>2</sup> (T3)범위로서 처리 구 간 차이가 없었다. 육량 등급에 있어서는 T2 및 T3구가 1.8로서 1.5등급을 나타낸 C구 및 T1구에 비하여 높았지만 유의적인 차이는 없었다. 육질특성 중 먼저 근내지방도를 보면 흑설탕과 광물질을 첨가 급여한 T3구(4.5)가 C(2.5) 및 T2(2.7)에 비하여 유의적으로 ( $p<0.05$ ) 높은 근내지방도를 보였다. 이와 같은 결과는 배합사료와 조사료를 급여 한 구에 비하여 흑설탕과

Table 9. Feeding intake and body weight gain

Items	Treatments			
	C	T1	T2	T3
Feeding period (day)	168	168	168	168
Total feeding intake (kg)	1,829.9±42.9 <sup>b</sup>	1,727.6±21.4 <sup>b</sup>	1,986.1±31.8 <sup>a</sup>	1,979.9±72.7 <sup>a</sup>
Mixed Concentrate	1,650.4±33.7 <sup>b</sup>	1,515.1±28.9 <sup>c</sup>	1,767.2±55.6 <sup>ab</sup>	1,775.8±46.2 <sup>a</sup>
Forage	179.5±9.2 <sup>ns</sup>	178.9±7.6	193.7±23.7	192.3±
Black sugar <sup>®</sup>	-	-	-	3.4±0.0
Red ginseng meal	-	33.6±0.0	16.8±0.0	-
Mineral <sup>®</sup>	-	-	8.4±0.0	8.4±0.0
Daily feed intake (kg/day)	10.9±0.3 <sup>b</sup>	10.3±0.1 <sup>b</sup>	11.8±0.3 <sup>a</sup>	11.8±0.42 <sup>a</sup>
Initial body weight (kg)	577.4±21.1 <sup>ns</sup>	584.4±16.4	603.9±11.2	596.6±7.9
Final body weight (kg)	769.3±25.8 <sup>ns</sup>	782.2±23.3	830.0±16.4	819.5±19.3
Body weight gain (kg)	191.9±4.8 <sup>ns</sup>	197.8±7.1	226.1±5.8	222.9±11.3
Daily gain (kg/day)	1.14±0.03 <sup>ns</sup>	1.18±0.04	1.35±0.04	1.33±0.11
Feed/Gain (kg/kg)	9.57±0.01 <sup>a</sup>	8.73±0.19 <sup>b</sup>	8.78±0.02 <sup>b</sup>	8.89±0.16 <sup>b</sup>

ns: not significant.

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

Table 10. Carcass characteristics

Items	Treatments			
	C	T1	T2	T3
<b>Carcass traits</b>				
Back fat thickness (mm)	8.5±0.3 <sup>ns</sup>	7.3±0.6	6.8±0.6	7.0±0.4
Longissimus muscle area (cm <sup>2</sup> )	79.5±4.2 <sup>ns</sup>	75.8±3.5	79.5±2.8	79.8±5.0
Meat yield grade <sup>1)</sup>	1.5±0.4 <sup>ns</sup>	1.5±0.3	1.8±0.6	1.8±0.4
<b>Quality traits<sup>2)</sup></b>				
Marbling score	2.5±0.4 <sup>b</sup>	4.0±0.6 <sup>ab</sup>	2.7±0.6 <sup>b</sup>	4.5±0.9 <sup>a</sup>
Meat color	5.0±0.0 <sup>ns</sup>	5.0±0.0	5.0±0.0	4.8±0.4
Fat color	3.0±0.0 <sup>ns</sup>	3.0±0.0	3.0±0.0	3.0±0.0
Texture	1.8±0.4 <sup>ns</sup>	1.5±0.7	1.8±0.4	1.5±0.7
Maturity	2.0±0.0 <sup>ns</sup>	2.0±0.00	2.0±0.0	2.0±0.0
Quality grade	2.3±0.3 <sup>ns</sup>	2.8±0.7	2.5±0.4	3.0±0.8

Meat yield grade<sup>1)</sup> : 1, C grade ; 2, B grade; 3, A grade.Quality traits<sup>2)</sup> : Marbling score, 1 (devoid) to 9 (abundant) ; Meat color, 1 (dark red) to 7 (bright red); Fat color, 1 (white) to 7 (yellow); Texture, 1 (goog) to 3 (bad); Maturity, 1 (fine) to 3 (coarse); quality grade, 1<sup>++</sup> grade = 5 (best), 1<sup>+</sup> grade = 4, 1 grade = 3, 2 grade = 2, 3 grade = 1 (poor).

ns: not significant.

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

광물질 제재를 혼합하여 급여한 구에서 근내지방도가 높았다고 보고한 Kim and Lee(2014)의 보고와 같은 경향 이었다.

육색, 지방색, 조직감 및 성숙도는 대조구 (C)와 처리구 (T1, T2, T3) 간에 차이가 없었다. Kang et al.(2002)도 거세 한우에 무기물을 급여 한결과 지방색 및 육색에는 유의적 차이 없다고 하였으며 Kim and Lee(2014)의 보고에서도 설탕을 첨가 사료로 이용하였을 때 조직감 및 성숙도에 영향을 미치지 않는다고 보고 하였다. 따라서 홍삼박, 광물질 및 흑설탕을 첨가제로 이용하여도

육색 및 지방색의 변화 시키거나, 조직감 및 성숙도에 나쁜 영향을 미치지 않기 때문에 활용도가 기대된다. 육질등급을 보면 상호 처리 구에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나 육질등급 기준으로 볼 때 T3구는 평균적으로 평점이 3으로서 1등급이 생산 되었으며, C구는 2.3으로서 평균적으로 2등급 육우가 생산 되었다. 그리고 T1구 및 T2구는 T3구 보다는 등급이 다소 떨어 지지만 C구에 비해서는 높은 등급을 보였다.

Table 11. Analysis of economic efficiency

Items	Treatments			
	C	T1	T2	T3
Mixed concentrate cost (won)	825,200	757,550	883,600	887,900
Forage cost (won)	59,235	59,037	58,110	63,459
Red ginseng mare cost (won)	-	56,784	28,392	-
Mineral cost (won)	-	-	16,800	16,800
Black sugar cost (won)	-	-	-	5,780
Total cost of feed (won) <sup>A</sup>	884,435	873,321	986,902	973,939
Cold carcass weight (kg)	118.9	122.5	140.2	138.2
Cold carcass price (won/kg)	7,697	8,142	7,847	8,210
Income of carcass (won/head) <sup>B</sup>	915,173	997,395	1,100,149	1,134,622
Crude income (won) (B-A)	30,738	124,074	113,247	160,683
Income of relative index (%)	100	394	368	523

A unit cost: 500, 330, 1,690, 2,000 and 1,700 Korean won/kg as fed for mixed concentrate, forage, red ginseng mare and black sugar, respectively.

### 3. 조수익성 분석

Table 11은 Holstein 비육후기에 첨가제 급여에 따른 조수익성을 분석한 결과이다. 조수익성은 시험기간 168일 동안 가축이 이용한 사료비와 도축 후 도체 수익(시험기간 동안 증체량 기준)을 처리구별로 비교한 것이다.

배합사료 비용은 T3 > T2 > C > T1구순으로, 조사료 비용은 T3 > C > T1 > T2구순으로 나타났다. C구를 제외하고 첨가제 비용으로서 홍삼박, 광물질, 설탕을 사용한 T1, T2 및 T3구에서 각각 56,784, 45,192 및 22,580원이 추가적으로 발생하였다. 총 사료비는 T2 > T3 > C > T1구순으로 나타났다. T1구에서 낮은 사료비를 나타낸 것은 Table 7에 나타난 바와 같이 배합사료 채식량이 다른 구에 비하여 적었기 때문이다. 도체중은 실험기간 동안 증체량에 Holstein 지을울 62%로 환산하여 구하였다. 그리고 도체 가격은 출하하여 경매 가격의 평균치로 계산한 것이다. kg 당 도체 가격을 보면 육질 등급이 높았던 T3구가 8,210원으로서 가장 높았던 반면 등급이 낮았던 C구는 7,697원이었다. 총 도체 수입은 C, T1, T2 및 T3구가 각각 884,435, 873,321, 986,902 및 973,939원으로 나타났다. 증체수익에서 총 사료비를 제외 한 조수익을 보면 T3구가 160,683원으로 높았던 반면 C구는 30,738원으로 낮은 수익성을 보였다. C구를 기준으로 조수익 상대지수를 보면 홍삼박 첨가구(T1)는 394%, 홍삼박과 광물질을 첨가한 구(T2)는 368% 그리고 광물질과 설탕을 첨가 한 구(T3)는 523%의 수익성을 보였다. 본 실험의 수익성은 시험기간에 소요된 사료비와 증체량 만 계산하였기 때문에 조수익은 낮게 조수익 상대지수 높게 나타났다. 따라서 홍삼박, 광물질, 설탕과 같은 첨가제 활용에 따른 수익성을 정확히 검정하기 위해서는 육성기부터 비육

후기까지 실험을 실시하여 판단하는 것이 보다 정확할 것이다.

## IV. 요약

본 실험은 Holstein 비육후기에 홍삼박, 광물질 및 설탕을 첨가 급여하여 건물채식량, 일당증체량, 육질특성 및 경제성에 미치는 영향을 조사하고자 수행하였다. 시험구는 4처리로서 홍삼박, 광물질 및 흑설탕을 급여하지 않는 처리구를 대조구(C), 홍삼박 200g 첨가 급여 구는 T1, 홍삼박 100g과 광물질 50g 첨가 급여 구는 T2 그리고 광물질 50g과 흑설탕 20g 첨가 급여한 구를 T3로 나누어 실시하였다. 그리고 본 실험에서 얻어진 결과를 요약해 보면 다음과 같다. 총 사료섭취량 및 1일 채식량은 T2 및 T3구가 C구에 비하여 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 또한 채식량이 많았던 T2 및 T3구에서 총 증체량 및 일당 증체량이 높게 나타났다지만 유의적인 차이는 없었다. 사료 요구율은 C구가 다른 구(T1, T2, T3)에 비하여 유의적으로 높게 나타났지만( $p < 0.05$ ), T1, T2 및 T3 구간에는 유의적인 차이가 없었다. 등지방두께, 등심단면적 및 육량등급은 처리구 상호간 유의적인 차이가 없었다. 근내지방은 T3(4.5) > T1(4.0) > T2(2.7) > C(2.5)구순으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 그러나 육색, 지방색, 조직감 및 성숙도는 상호 처리 간 유의적인 차이가 없었다. 육질등급은 상호 처리 간 유의적인 차이는 보이지 않았지만 T3 > T1 > T2 > C 순으로 높은 경향을 보였다. 경제적 조수익성은 T3 > T1 > T2 > C구순으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 배합사료와 조사료 만 급여하는 체계(C) 보다는 홍삼박, 광물질 및 흑설탕을 첨가 급여(T1,

T2, T3)하는 체계가 도체등급 및 수익성 증대에 유리하며, 특히 증체량, 육질등급 및 경제성을 고려하였을 때 T3구가 가장 좋은 급여체계로 나타났다.

## V. REFERENCES

- Bhattachary, S.K. and Mirata, S.K. 1994. Antioxidant activity of Panax ginseng roots: man experimental study. *Journal of Journal of Ethnopharmacology*. 34:87-92.
- Cho, W.M., Peak, B.H., Kang, S.W., Kim, J.S. and Kim, Y.K. 2001. Effects of dietary supplements of clay minerals on the growth performance and immunity in growing Hanwoo steers. *Journal of Animal Science and Technology*. 43(2):203-210.
- DeVries, T.J. and Gill, R.M. 2012. Adding liquid feed to a total mixed ration reduces feed sorting behavior and improves productivity of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 95:2648-2655.
- Emanuele, S.M. 2004. Sugar in diets for dairy cows. *Proceedings of 65th Minnesota nutrition Conference, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota*. p. 241.
- Hamid, M.M.A., Moon, J.B., Yoo, D.Y., Kim, H.B., Lee, Y.K., Song, J.Y. and Seo, J.Y. 2020. Rumen fermentation, methane production, and microbial composition following *in vitro* evaluation of red ginseng byproduct as a protein source. *Journal of Animal Science and Technology*. 62(6):801-811.
- Hoover, W.H., Tucker, C., Harris, J., Sniffen, C.J. and De Ondarza, M.B. 2006. Effects of nonstructural carbohydrate level and starch: sugar ratio on microbial metabolism in continuous culture of rumen contents. *Animal Feed Science and Technology*. 128:307-319.
- Jacques, K.A., Axe, D.E., Haris, T.R., Harmon, D.L., Bolsen, K.K. and Johnson, D.E. 1986. Effect of sodium bicarbonate and sodium bentonite on digestion solid and liquid flow and ruminal fermentation characteristics of forage sorghum silage based diets fed to steer. *Journal of Animal Science*. 70:1391.
- Kang, S.W., Kim, J.S., Cho, W.M., Chung, H.Y., Ki, K.S. and Choi, S.B. 2002. Effect of red clay(Hwangto) on growth performance and carcass characteristics in growth fattening Hanwoo steers. *Korean Journal of Animal Science and Technology*. 44(3):315-326.
- Kim, B.K., Hwang, I.U., Kang, S.S., Shin, S.H., Woo, S.C. and Kim, Y.J. 2002. Effect of dietary ginseng, *Dioscorea japonica* and oriental medicine refuse on productivity of Korean native chicken. *Korean Journal of Animal Science and Technology*. 44:297-304.
- Kim, D.C. and In, M.J. 2013. Potential of red ginseng marc for ethanol production as a fermentation medium. *Journal of Applied Biological Chemistry*. 56(4):245-247.
- Kim, K.S. and Lee, S.M. 2014. 2014. Effects of black sugar and mineral supplementation on growth performance and meat quality of Hanwoo steers in fattening period. *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. 34(3):202-208.
- Kim, Y.J. 2014. Effects of dietary supplementation of red ginseng mare and Korean mistletoe powder on performance and meat quality of broiler chicken. *Korean Journal of Poultry Science*. 41(3):197-204.
- Lee, M.R.F., Merry, R.J., Davier, D.R., Moorby, J.M., Humphreys, M.O., Theorou, M.K., MacRae, J.C. and Scollan, N.D. 2003. Effect of increasing availability of water soluble carbohydrates on *in vitro* rumen fermentation. *Animal Feed Science Technology*. 104:59-70.
- Lee, S.D., Yoo, G., Chae, H.J., In, M.J., Oh, N.S., Hwang, Y.K. and Kim, D.C. 2009. Lipid-soluble extracts as the main source of anticancer activity in ginseng and ginseng Marc. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 86:1065-1071.
- Lee, W. and Do, J.H. 2002. Extraction condition of acidic polysaccharide from Korean red ginseng marc. *Journal of Ginseng Research*. 26:202-205.
- Sannes, R.A., Messman, M.A. and Vagnone, D.B. 2002. Form of rumen-degradable carbohydrate and nitrogen on microbial protein synthesis and protein efficiency in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 85:900-908.
- Seibet, G.D. 1978. Digestibility and rate of passage of sugar cane bagasse rations containing different sources of readily digestible carbohydrates. *Master's Thesis. University of Florida, Gainesville*. pp. 5-10.
- Shon, M.Y., Choi, S.Y., Chi, H.S. and Sung, N.J. 2004. Effects of cereal and red ginseng flour on blood glucose and lipid level in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Korean Society Food Science Nutrition*. 33:1463-1468.
- Tark, K., Cho, K., Park, K.H., Son, S.M. and Chae, H.J. 2009. Optimization of extraction conditions for polysaccharide using red ginseng marc. *Journal of Ginseng Research*. 23:337-342.

(Received : December 8, 2021 | Revised : December 10, 2021 | Accepted : December 12, 2021)