

옥수수 Silage 및 조사료 급여 체계가 유량 및 유성분에 미치는 영향

이상무 · 이준영*

The Effects of Corn Silage and Roughages Feeding Systems on Milk Yield and Compositions

S. M. Lee and J. Y. Lee*

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of corn silage and roughage feeding systems on milk yield and milk compositions. The experimental design was allotted into 3 treatments according to the feeding systems of rice straw(rice straw+concentrate: T1), corn silage(corn silage + concentrate: T2) and TMR treatment(Total mixed rate : roughage + concentrate: T3). This research was carried out from Oct. 1988 to Mar. 1999 at Kimcheon Kyungbook. The results obtained were summarized as follows:

1. The milk yield increased upon T2($31.9 \pm 3.2\text{kg}$) > T3($29.6 \pm 3.8\text{kg}$) > T1 treatment($22.5 \pm 2.0\text{kg}$)($P < 0.05$), but cows with T2 and T3 produced the highest at third parity while T1 at fourth parity.
2. The milk fat percentage was the highest at T3 treatment($3.79 \pm 0.31\%$), and on the other hand T1 treatment appeared the lowest percentage. Cow at 2nd parity produced the highest milk fat content over the other parity.
3. There was no significant difference in protein content between treatments and parity, but T2 and T3 were higher than T1
4. Treatment did not affect content of SNF even though T2 and T3 of the SNF revealed to higher than T1. TS was T3($12.51 \pm 0.57\%$) > T1($11.71 \pm 0.62\%$) > T2 treatment($11.52 \pm 0.55\%$). These were not significant.
5. Somatic cell counts were the highest at T1(39.6×10^4 cell/ml), but T2 treatment was the lowest as 28.7×10^4 cell/ml.

These results indicates that corn silage(T2) and TMR treatment(T3) could be recommended

(Key words : Rice straw, Corn silage, TMR, Milk yield, Milk compositions)

I. 서 론

매우 다르게 나타나며, 환경요인 및 관리상태에서도 영향을 받는다.

일반적으로 젖소는 사료 종류, 분만계절, 분만간격, 종모우 및 산차에 따라서 유 생산량이

특히 급여하는 사료중 조섬유의 양과 질은 젖소의 건물 채식 및 에너지 섭취량을 좌우하

상주축산업협동조합(Sangju Livestock Cooperative, Sangju 742-080, Korea)

* 김천농업기술센터(Kimchen Agriculture development and Technology Center, 740-150 Korea)

Corresponding author : Sang Moo Lee, 5-5, SeoMoon-Dong, Sangju, 742-080, Korea 054-531-0241, smlee0103@hanmail.net

며, 양질의 조사료는 섭취량 및 에너지를 높여 반추위내의 아세트산, 프로피오닉산 및 뷰트릭산과 같은 휘발성 지방산 발효 성상을 안정되게 한다(Spahr 등, 1977; Clark와 Davis, 1983; Davis와 Brown, 등, 1970). 급여하는 사료 중 조사료 급여량이 많을 때는 총 산함량 중 아세트산의 생성 비율이 증가하여 유지방 함량이 높아지나 농후사료 다급시에는 프로피오닉산이 증가하여 체지방이 축적되게 된다(Chalupa 등, 1970).

그러나 많은 낙농가들은 조사료의 부족 및 가격이 상승함에 따라, 농후사료 다급에 의한 사양을 함으로써 유 지방율과 유 생산량의 저하, 경제 수명 단축 및 대사성 질병 등의 문제점이 대두되고 있다(배 등, 1993; Nocek 등, 1985). 최근 이러한 문제를 해결하고자 많은 낙농가들은 부족한 조사료 문제와 질적인 해결을 위하여 다양한 조사료 이용 방안을 모색하고 있다. 그 중 가장 활발하게 연구되고 양축가들이 선호하는 것은 TMR 사육 방식이다. TMR은 여러 가지 사료원을 적정비율로 혼합 급여 함으로서 사료배합 및 급여작업을 단순화시키고, 가축의 선택채식 방지에 따른 사료섭취량 증가와 비유시기별 영양관리가 효율적으로 이루어져 비유능력이 향상되기 때문이다(Kauffmann 등, 1976; Holter 등, 1977; Nocek 등, 1985; 진 등, 1993). 또한 유 지방율과 유 생산량의 저하, 경제 수명 단축 및 대사성 질병 등의 문제점을 고려하여 옥수수 사일리지를 적극 활용하고 있는 낙농가도 있다.

따라서 우리나라 낙농가들에게 있어서 사료 급여 체계는 크게 농후사료와 조사료를 혼합급여하는 방법(TMR)과 분리 급여하는 방법이 있다. 특히 분리 급여는 첫째, 농후사료와 사일리지+볏짚, 둘째로는 농후사료와 수입건초+볏짚을 위주로 급여하는 것으로 나누어진다. 그러나 이들 급여체계가 유 생산 및 유 성분

에 관한 연구가 적어, 현 농가에서는 경제적인 낙농 설계에 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 연구는 월동기에 조사료 활용 방안 안에서 있어서 TMR, 사일리지 및 볏짚 위주의 조사료급여 형태가 유량 및 유 성분에 미치는 영향을 구명하여, 젖소 사양에 가장 이상적인 월동기 조사료급여 체계를 확립하는데 기초 자료를 제공 하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시험장소 및 시험기간

시험장소는 경북 김천시 근교 전업 착육농가를 선정하여 실시하였으며, 시험기간은 1998년 10월부터 1999년 3월까지 실시하였다.

2. 실험설계 및 공시사료

급여사료 형태별 시험구 처리는 농후사료를 동일하게, 농후사료와 조사료를 혼합 제조한 TMR 사양구(이하 T3구), 조사료를 기준으로 볏짚 위주 사양구(이하 T1구), 옥수수 사일리지 사양구(이하 T2)를 주 처리구로 하고 산차를 3개구(2산, 3산, 4산)로 하여 9처리로 하였다(표 1 참조).

Table 1. The experimental design

Treatment	T1	T2	T3
 Number of animals		
2 Parity	3	3	3
3 Parity	3	3	3
4 Parity	3	3	3
Total	9	9	9

T1: Feeding system of rice straw.
 T2: Feeding system of corn silage.
 T3: Feeding system of total mixed ration.

이때, 볏짚 사양구(T1)와 옥수수 사일리지 (T2) 및 TMR 사양구(T3)에 사용한 조사료의 처리구별 공시재료와 배합사료의 영양성분 및 배합비는 표 2, 3과 같다. 급여시 볏짚은 베일 러로 수집된 곤포형태 였으며, 사일리지는 2개 월간 저장 발효시킨 상태였다. 공시가축은 각 처리 구별로 3두씩 총 27두(Holstein종)를 사용 하였으며, 평균 체중은 650±13kg 이었다.

급여량은 사양표준에 있어서 요구량에 충분히 섭취 할 수 있는 량으로 체중의 3.7%(건물 기준)를 급여 하였다. 사료배합에 따른 각처리 구별 사료성분은 표 3에 나타내었다.

그리고 사료급여 시간은 오전 7시와 오후 5

Table 2. Ingredients composition of experimental formula feed(DM%)

Item	Treatment		
	T1	T2	T3
Beet pulp	8.8	8.8	8.8
Alfalfa cube	13.2	8.8	13.1
Soybean hull	8.8	—	13.1
Toll fescue	—	—	15.4
Rice straw	24.1	10.9	8.8
Corn silage	—	26.3	—
Wheat bran	8.8	8.8	4.4
Cotton seed	6.5	—	—
Mixed	29.8	36.4	36.4
Concentrate ¹⁾			
Total	100	100	100
Chemical composition of ingredient			
Crude protein	13.78	13.68	13.55
Crude fat	4.62	3.70	3.18
Crude fiber	21.58	17.06	22.58
Crude ash	8.84	7.74	7.46
NDF	52.73	44.93	51.04
ADF	33.56	26.78	30.44
TDN	65.91	67.35	64.11

Table 3. Formula of mixed concentrate(%)

Item	Content(%)
Corn grain	38.01
Soybean meal	15.00
Coconut meal	10.00
Corn gluten feed	8.00
Palm meal	6.50
Rapeseed meal	6.00
Cane molasses	4.00
Wheat bran	3.93
Distillers grain	3.50
Limestone	1.35
Animal fat	1.00
Salt dehydrated	0.50
Bionit	0.50
Corn gluten meal	0.48
TCP LOC	0.30
Calcium sulfate	0.20
Vitamin premix	0.10
Mineral premix	0.10
Caropol	0.05
Others	0.48
Total	100.00

시로 1일 2회 급여 및 착유를 실시하였다.

3. 조사항목 및 분석방법

가. 시료 채취

파이프 라인에 유량 측정기를 연결하여 아침, 저녁으로 1일 2회 개체별 유량을 측정하고 분석용 원유를 매월 10일과 30일에 500ml를 채취하여 사용하였다.

나. 지방, 단백질, 무지고형분 측정

지방, 단백질, 무지고형분 측정은 원유를 항

온수조에서 40℃로 가온한 후 시료를 Bentley 2,000(지방, 단백질, 유당, 무지고형분 자동분석기-Bently Instrument, Inc., U.S.A)에 10ml 흡입시켜 측정하였으며, 총 고형분 함량은 유지방 함량에 무지고형분을 더한 값으로 계산 하였다.

다. 체세포 수 측정

원유를 항온수조에서 40℃로 가온한 후 Soma-count 300(Bently Instrument, Inc., U.S.A)에 시료를 3ml를 흡입시켜 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 사료급여 조건이 산차별 유량에 미치는 영향

월동기 사료급여 조건이 산차별 유량에 미치는 영향은 표 4에 나타내었다

2산의 경우를 보면, T1 및 T3구에서는 평균 일일 유량이 각각 22.1kg, 23.3kg 이었으나 T2 구에서는 28.7kg으로 높은 유량을 나타냈다. 이는 T1 및 T3구에 비하여 약 23~29%의 높은 유량이다(P<0.05). 3산에서는 T1구(20.2kg)에 비하여 T2 및 T3구가 높은 유 생산량을 나타냈으며, 4산에서도 같은 경향을 보였다(P<0.01).

배 등(1993)은 농후사료+볏짚을 대조구로 하

여 볏짚 대신 사탕수수줄기, 콩깍지, 알팔파 펠릿에 농후사료를 첨가하여 급여한 결과(급여후 45일~55일 평균치를 기준으로 볼 때) 각각 16.6kg 및 17.8kg을 생산하였다고 보고하였다. 본 실험에서 나타난 유량의 평균치는 배 등(1993)이 실험한 결과치나 일반 농가의 평균치보다 높게 나타난 것은 공시우로 채택한 젖소들이 모두 등록된 능력우였기 때문이다.

산차에 따른 산유능력을 보면 T1구에서는 2, 3산차에 비하여 4산차가 높은 유량을 보였고 T2 및 T3 처리구에서는 3산차가 높은 유량을 나타냈다. 이러한 결과는 양 등(1989) 및 김(1962)이 산차에 따른 유량조사에서 3산이 가장 유량이 높았다고 보고하여, T2 및 T3 구는 같은 경향을 보였지만 T1 구에서는 다소 차이를 보였다. 또한 산차에 따른 유량 보고를 보면 Hargrove(1971) 및 有材(1982)는 4산차 이후는 유량이 감소 한다고 보고하였다. 그러나 문 등(1983) 및 석 등(1984)은 4~6산차 까지도 유량이 증가 한다고 보고 하였으며, 和田(1977) 상 등(1986) Warwick(1979)은 5~9산까지 유량이 증가 한다고 보고하여 산차에 따른 유량 증가는 개체차이, 사양방법 등에 따라 차이가 있는 나타나는 것으로 사료된다.

현재 일반 농가에서 실시하고 있는 월동기의 조사료 급여체계는 첫째, 볏짚을 주요한 조사료원으로 하여 농후 사료를 급여하는 체계, 둘째, 사일리지를 주요한 조사료로 급여하는 체

Table 4. Milk yield according to feeding systems(kg)

Parity	T1	T2	T3
2	22.1 ± 1.7 ^{b*}	28.7 ± 0.9 ^a	23.3 ± 3.6 ^b
3	20.2 ± 1.2 ^{b**}	35.2 ± 5.0 ^a	33.9 ± 3.9 ^a
4	25.2 ± 3.0 ^{ns}	32.4 ± 3.6	31.7 ± 3.9
Mean	22.5 ± 2.0 ^{b*}	31.9 ± 3.2 ^a	29.6 ± 3.8 ^a

^{ab} Mean with standard deviation in the same row with different superscripts differ (* : P<0.05, ** : P<0.01). NS : Not Significantly.

제, 세째, 조사료와 농후사료를 혼합한 습식상태의 TMR 급여로 대별된다. 이러한 급여 체계 중 시험 결과로 볼 때, 유량 증대를 위해서는 사일리지 제조를 통한 사양체계가 가장 좋은 방안으로 사료되며, 사일리지 체계가 어려운 곳에서는 적어도 TMR을 이용하는 것이 벗짚 활용하는것 보다 좋은 것으로 나타났다.

2. 사료급여 조건이 산차별 유지방 함량에 미치는 영향

월동기 사료급여 조건이 산차별 우유의 유지방 함량에 미치는 영향 표 5에 나타났다.

사료급여 종류에 따른 유지방 함량은 2산차에서, T1구는 2.92%로 T2구 3.47%, T3구 3.94%에 비하여 떨어지는 경향이 나타났다 (P<0.05). 3산차에서는 T3구가 3.45%로 가장 높았던 반면 T1구는 2.55%로 가장 낮은 함량치를 보였다. 또한 4산차 에서도 3산차와 같은 경향을 보였다.

따라서 본 연구 결과와 비교시 T2 및 T3구

는 국내 보고와 유의하였으나 T1구는 국내 표준 유지방 보다 떨어지는 것으로 나타났다 (P<0.01).

산차에 다른 유지율을 보면 T1구는 산차가 높을수록 떨어지는 경향을 보였지만, T2 및 T3 구에서는 산차에 따라 일정한 경향치를 보이지 않았다. 그러나 和田(1977) 및 有材(1982)는 2, 3산차 보다 4산차에서 유지율이 떨어진다고 보고 하였으며 Wood(1978)는 4~6산차에서 유지율이 크게 떨어진다고 하여 본 실험과는 차이를 보였다.

따라서 본 시험의 결과에 따른 유지율은 T1구는 떨어지지만, T2 및 T3구는 국내 보고된 유지율 평균치와 같거나 높은 경향을 보였다.

3. 사료급여 조건이 산차별 유단백질 함량에 미치는 영향

월동기 사료급여 조건이 산차별 우유의 단백질 함량에 미치는 영향은 표 6에 나타내었다.

Table 5. Milk fat content according to feeding systems(%)

Parity	T1	T2	T3
2	2.92 ± 0.32 ^{b*}	3.47 ± 0.36 ^{ab}	3.94 ± 0.40 ^a
3	2.55 ± 0.19 ^{b*}	3.34 ± 0.36 ^a	3.45 ± 0.25 ^a
4	2.46 ± 0.16 ^{b*}	3.41 ± 0.92 ^{ab}	3.98 ± 0.27 ^a
Mean	2.64 ± 0.20 ^{b**}	3.41 ± 0.05 ^{ab}	3.79 ± 0.31 ^a

^{ab} Mean with standard deviation in the same row with different superscripts differ(* : P<0.05, ** : P<0.01).

Table 6. Milk protein content according to feeding systems (%)

Parity	T1	T2	T3
2	3.21 ± 0.34 ^{ns}	3.23 ± 0.33	3.27 ± 0.09
3	3.15 ± 0.19 nd	3.25 ± 0.27	3.22 ± 0.21
4	3.16 ± 0.10 ^{ns}	3.27 ± 0.32	3.37 ± 0.15
Mean	3.17 ± 3.56 ^{b*}	3.25 ± 0.05 ^{ab}	3.29 ± 0.10 ^a

^{ab} Mean with standard deviation in the same row with different superscripts differ(P<0.05). NS:not significant.

T1, T2 및 T3구에 따른 단백질 함량은 2산에 있어서는 3.21~3.27%로서 사료급여 종류에 따라 큰 차이를 보이지 않았으며, 3산에서도 3.15~3.22%로서 2산시와 같은 경향을 보였다. 4산차에서는 T1, T2 및 T3구에 따라 다소 차이를 보였는데, 그 순위는 T3(3.37%) > T2 (3.27%) > T1(3.16%)였으나, 통계적 유의차는 나타나지 않았다.

또한, T1, T2 및 T3구에 따른 산차간에 유단백질 함량차를 보면, T1구에서 일정한 경향을 나타내지 않았지만, T2구 및 T3구에서는 4산이 2산 및 3산 보다 다소 높은 경향치를 보였다. 위의 결과로 볼 때 조사료원 종류가 단백질 함량에 미치는 영향은 지방 함량처럼 큰 차이를 나타내지는 못하였다.

우유의 단백질 함량에 있어서 안과 김(1980)의 국내 5대 유업체에 납유되는 원유를 분석한 결과 유단백질 함량은 3.09% 였다고 보고하여, 본 실험의 결과치 보다 낮은 경향을 보였지만, 장 등(1983, 1985)은 경기지역의 목장에서 생산하는 원유의 단백질 함량은 3.41% 였다고 보고하여 본 결과치 보다 높은 경향을 나타냈다. 이와 같은 결과는 급여하는 사료의 영양상태 및 공시가축의 개체간 산차 및 산유능력이 달랐던 것이 주요인으로 작용된 것으로 사료된다. 특히 경기지방에서 높은 유단백질 함량을 보였던 것은 남부지방에서 주로 행하는 볏짚 및 농가부산물 활용의 조사료 기반에 반하여 낙농기반이 주로 양질의 옥수수 사일리지 및

호밀 건초를 재배 급여한 사양체계에 기인된 것으로 사료된다.

이 등(1988)은 산차별 유단백질 함량에 관한 연구 보고에서 1산 3.17%, 2산 3.35%, 3산 3.32%, 4~6산 3.25%로서 산차간에 뚜렷한 경향치를 보이지 않았다고 보고 하였다. 따라서 본 실험의 결과치와 비교시 비슷한 경향을 보였다.

사료급여 조건이 산차별 우유의 단백질 함량에 미치는 영향을 종합 해보면 사료급여 종류에 따라 큰 차이는 없지만 볏짚 구(T1)에 비하여 옥수수 사일리지(T2) 및 TMR(T3)구가 다소 높은 수치를 나타내는 것으로 나타났다.

4. 사료급여 조건이 산차별 무지고형분 함량에 미치는 영향

월동기 사료 급여조건이 산차별 우유의 무지고형분 함량에 미치는 영향은 표 7에 나타내었다.

사료 급여체계에 따른 무지고형분 함량은 T1구에서는 2, 3, 4산차에 각각 8.52, 8.55 및 8.61%로서 산차가 높을수록 조금씩 증가하는 경향을 보였고, T2구에서는 3산에서 8.78%로 가장 높고 2산, 4산은 각각 8.30, 8.32%로 두산차 간에는 차이가 없었다. T3구는 2, 4산차에서 각각 8.78 및 8.93%로서 타 처리구 보다 높게 나타났으나, 3산에서는 가장 낮은 수치를 보였다.

Table 7. Milk solids not fat content according to feeding systems(%)

Parity	T1	T2	T3
2	8.52 ± 0.24 ^{NS}	8.30 ± 0.34	8.78 ± 0.18
3	8.55 ± 0.14 ^{NS}	8.78 ± 0.35	8.50 ± 0.38
4	8.61 ± 0.20 ^{NS}	8.32 ± 0.33	8.93 ± 0.30
Mean	8.56 ± 0.04 ^{NS}	8.47 ± 0.22	8.74 ± 0.18

NS: not significant.

이러한 결과치를 볼 때, 무지고형분 함량은 산차에 따라서, 조사료 급여 종류에 따라서는 큰 경향치가 없는 것으로 나타났다.

5. 사료급여 조건이 산차별 총고형분 함량에 미치는 영향

월동기 조사료급여 조건이 산차별 우유의 총고형분 함량에 미치는 영향은 표 8에 나타났다. 먼저 2산차를 보면 T1구가 12.51%, T2구는 11.77%, T3구는 12.71%로서 처리 간 큰 차이는 나타나지 않았다. 3산에서도 같은 경향을 보였다. 특히 처리구 중 T3구는 2, 3산에서 큰 차이는 보이지 않았지만 다소 높은 경향을 보였다.

4산에서는 T3 > T2 > T1구 순으로 각각 12.87, 11.73 및 11.51%로 나타났다(P<0.05). 이들의 평균 총 고형분 함량을 보면 T3 및 T2구는 12.51%로 가장 높은 반면 T1구는 11.71%로 가장 낮은 수치를 보였지만 처리구간에 유의적인 차이는 보이지 않았다.

강 등(1991)은 전국 15개 지역의 평균 총고형분 함량은 12.00±0.48%를 나타냈다고 보고하였으며, 안과 김(1980)은 11.5~12.0% 였다고 보고하였다.

따라서 본 연구의 평균 결과치와 비교시 T1구 및 T2구는 비슷한 경향을 보였지만 T3구는

다소 높은 수치를 보였다.

산차에 따른 총 고형분 함량은 T1구에서는 2산 > 4산 > 3산 순으로, T2구는 2산 > 4산 > 3산 순으로, T3구는 4산 > 2산 > 3산으로 높게 나타나 산차에 따른 뚜렷한 경향은 없었다. 그러나 양 등(1989)은 우유의 총 고형분 함량은 1~3산에 비하여 4~6산차가 떨어진다고 보고하여 본 실험과는 상의한 결과를 나타냈다.

이 등(1988)은 무지고형분은 사료에 따라 영향이 나타나지 않았다고 보고한 반면, 양 등(1989)은 합리적인 사료급여 및 충분한 영양공급은 우유의 성분 함량을 증가시키며, 특히 총고형분과는 높은 상관을 가지고 있다고 보고하였다.

6. 사료급여 조건이 산차별 체세포 수에 미치는 영향

표 9는 사료급여 조건이 산차별 우유의 체세포 수에 미치는 영향을 나타내었다.

2산의 체세포 수(10⁴ cells/ml)를 보면 T1구에서는 37만, T2구는 34만 5천, T3구는 40만 8천으로 T3구가 가장 높았지만 사료 급여 종류에 따른 유의차는 나타나지 않았다.

3산에서는 T1구가 35만 7천으로서 가장 높은 체세포 수를 보였던 반면 T3구에서는 매우 낮은 수치를 보였으며, 4산에서는 T2구가 가장

Table 8. Total solids content of raw milk according to feeding systems

Parity	T1	T2	T3
	Average TS(%)		
2	12.51 ± 1.33 ^{ns}	11.77 ± 0.69	12.71 ± 0.46 ^{ns}
3	11.10 ± 0.20 ^{ns}	11.07 ± 0.23	11.96 ± 0.75 ^{ns}
4	11.51 ± 0.34 ^{b*}	11.73 ± 0.74 ^b	12.87 ± 0.51
Mean	11.71 ± 0.62 ^{ns}	11.52 ± 0.55	12.51 ± 0.57 ^{ns}

^{ab} Mean with standard deviation in the same row with different superscripts differ(P<0.05).

NS: not significant.

Table 9. Somatic cell counts of raw milk according to feeding systems

Parity	T1	T2	T3
 10 ⁴ cells/ml		
2	37.0 ± 11.3 ^{NS}	34.5 ± 11.7	40.8 ± 5.4
3	35.7 ± 7.7 ^{NS}	24.0 ± 14.7	21.4 ± 4.2
4	46.0 ± 7.3 ^a	27.6 ± 6.0 ^b	32.0 ± 2.9 ^b
Mean	39.6 ± 4.6 ^{NS}	28.7 ± 4.4	31.4 ± 7.9

^{ab} Mean with standard deviation in the same row with different superscripts differ(P<0.05).

NS: not significant.

낮은 체세포 수를 보였다(P<0.05).

이들의 평균 체세포 수를 보면 T1 > T3 > T2구 순으로 높게 나타났다. 우리 나라에서 행하고 있는 체세포 수에 대한 생유의 등급은 1급 20만 미만, 2급 20만~50만, 3급은 50만 초과로 규정하고 있다(정, 1998). 본 실험 결과의 평균치와 비교시 체세포 수에 의한 우유 등급은 모두 2등급에 속하는 것으로 나타났다.

체세포 수에 의한 생유 1등급 생산량은 1993년 43.9%, 1995년 25.8%, 1996년 20.2%로서 1등급 우유 생산이 떨어지고 있는 추세이다. 이는 착유우의 산차 및 조사료의 질관계, 착유관리와 집유 과정중의 미생물 오염원 관계가 원인으로 작용한다.

유 등(1996)은 월별 평균 체세포 수는 평균 62만/ml로 나타났고, 12월 약 32만/ml 로 가장 낮은 수치를 보여 주었으며, 1월에는 약 84만/ml으로 가장 높은 수치를 나타냈으며, 체세포 수는 조사료 및 산차에 따라서 보다 외부적인 환경에 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다고 보고하였다.

IV. 요약

본 실험은 사료급여 종류가 동절기 우유의 생산량 및 조성에 미치는 영향을 규명하기

위하여, 1998년 10월 부터 1999년 3월까지 실시하였다. 실험구 처리는 볏짚구(볏짚 위주 조사료+농후사료: T1)를 대조구로 하여 옥수수 사일리지구(옥수수 사일리지 위주 + 농후사료: T2) 및 TMR구(완전혼합사료: T3)를 상호 비교하였으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 우유 생산량은 T2(31.9±3.2kg) > T3(29.6±3.8kg) > T1구(22.5±2.0) 순으로 높게 나타났다(P<0.05). 그리고 산차별 우유 생산량은 T2 및 T3구는 3산에서(P<0.01), T1구는 4산에서 높은 유량을 나타냈다.

2. 유지율은 T3구가 3.79±0.31%로 가장 높았던 반면 T1구는 2.64±0.20%(P<0.01)로 가장 낮은 함량을 보였으며, 산차별로는 2 산차가 높은 경향치를 보였다.

3. 단백질 함량은 사료종류에 따라 유의적인 차이는 없었지만 T1구(3.17%±3.56%)에 비하여 T2(3.25±0.05%) 및 T3구(3.29±0.10%)가 높은 경향을 나타냈으며(P<0.05), 산차에 따라서는 뚜렷한 차이는 보이지 않았다.

4. 무지고형분 함량은 T3(8.74±0.18%) > T2(8.47±0.22%) > T1구(8.56±0.04%) 순으로 나타났으며, 총고형분 함량은 T3(12.51±0.57%) > T1(11.71±0.62%) > T2구(11.52±0.55%) 순으로 나타났다. 그러나 상호간 유의차는 없었다.

5. 체세포 수는 T1구가 39.6±4.6 × 10⁴ Cell/ml

로 가장 높은 수치를 보였던 반면 T2구는 28.7±4.4 × 10⁴ Cell/ml로 가장 낮게 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 볏짚구(T1)에 비하여 TMR(T3) 및 옥수수 사일리지(T3) 급여 체계는 유량 증대 및 우유성분 함량을 높이는 데 매우 효율적인 방안으로 나타났다.

V. 인 용 문 헌

- Cervinka, V., B.W. Rolf, L.H. Lockhart and T.J. Gibson. 1976. Mathematical model describing the relationship of fat, protein and lactose to the total solids. *J. Milk Food technol.* 39:845-847.
- Chalupa, W.G., D. O'Dell, A.J. Kutches and R. Lavker. 1970. Supplemental corn silage or baled hay for correction of milk fat depression produced by feeding pellets as the sole forage. *J. Dairy Sci.* 53:208.
- Clark, J.H. and G.L. Davis. 1983. Future improvement of milk production : potential for nutritional improvement. *J. Anim. Sci.* 57:750.
- Davis, C.L. and R.E. Brown. 1970. Metabolic disorders of the ruminant : Low-fat milk syndrome. p.545-555.
- Hargrove, G.L. and J.E. Legates. 1971. Biases in dairy sire evaluation attributable to genetic trend and female selection. *J. Dairy Sci.* 54:1041-1051.
- Holter, J.B., W.E. Urban and H.A. Davis. 1977. Utilization of diet components fed blended or separately to lactating cows. *J. Dairy Sci.* 60: 1288.
- Kauffmann, W., F.H. Ferris and L.A. Maynard. 1976. Influence of the composition of the ration and feeding frequency on pH regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. *Livestock Production Science.* 3:103.
- Nocek, J.E., R.L. Steele and D.G. Braund, 1985. Effect of mixed ration nutrient density on milk of cows transferred from high production group. *J. Dairy Sci.* 68:133-139.
- Park, K.K., W.C. Green and B.W. Rolf. 1982. a regression equation for estimating solids-not-fat from fat, protein and lactose of fluid milk. *J. Milk Food Technol.* 45:511-512.
- Spahr, S.L. 1977. Optimum ration for crop feeding. *J. Dairy Sci.* 60:1337.
- Warwick, E.J. and Legates. 1979. Breeding and improvement of farm animals: 350-357.
- Wood, P.D.P. 1978. Note on seasonal fluctuations in milk production. *An : Pro* 15-92.
- 有材正利. 1982. 生乳成分率および流量の變動と乳脂率基準値. *畜産の研究.* 36(7):902-904.
- 和田宏. 1977. 牛乳生産の技術と實際. *畜産の研究.* 31(3):431-436.
- 강국희, 고준수, 김영주. 1991. 한국산 원유의 화학적 조성에 관한 연구. *한국낙농학회지.* 13(1): 1-13.
- 강봉태, 김기원. 1979. 우유 품질에 관한 연구. *진주농대논문집.* 17:161-165.
- 高俊洙. 1970. 乳牛 飼育農家別原料乳 品質에 관한 연구. *韓畜誌.* 12:316-320.
- 金榮教, 金文鎭. 1972. 牛乳生産과 乳質 向上에 관한 연구. *高大農林論叢.* 13:129-140.
- 김창주. 1962. 낙농경영에 관한 연구. *한축지.* 4:43-50.
- 문점동, 김운환, 김철욱. 1983. 홀스타인의 유량, 유지율 및 유지량에 대한 유전 및 환경효과와 상호작용에 관한 연구. *한축지.* 17(4):438-444.
- 배동호, 신정남, 고기환. 1993. 농후사료와 볏짚을 주사료로 하는 착유우에 섬유질 사료의 보충급여가 젖 생산량 및 유 조성분에 미치는 영향. *한국낙농학회지.* 15(1):21-28.
- 尙炳贊, 趙潤珩, 金浩重. 1986. Holstein 種 乳牛의 乳量, 乳脂量, 乳脂率 및 最低乳量에 미치는 遺傳 및 環境的 效果와 相關作用에 관한 研究. *韓畜誌.* 28(30):122
- 석운오, 정근희, 김환향. 1984. 분만요인이 우유의 산유 형질에 미치는 영향. *한축지.* 6(2):101-108.
- 손봉환. 1991. 원유의 질과 지방염 관계. *한국유가공연구회지.* 8:66-87.
- 안승용, 김현욱. 1980. 한국의 유가공업, 한국의 우유제품의 발전구조에 관한 연구. *서울대학교 석사학위논문.* p5-20.
- 梁昇柱, 李賢鍾, 朴喜錫, 尹瑛斌. 1989. 濟州地域 Holstein 乳牛의 産乳能力과 牛乳의 品質에 關

- 한 研究. II. 産次, 泌乳週期, 飼養管理 條件, 分娩季節 및 搾乳 時期가 産乳量과 牛乳의 品質. 韓畜誌. 31(2):114-131.
27. 이종택, 박승용, 권일경, 김현욱. 한국산 납유원유의 품질에 관한 연구. 한축지. 5((1):22-28.
28. 이현종, 박희석, 양승주, 윤영무. 1988. 제주지역 Holstein 우유의 산유 능력과 원유의 품질에 관한 연구. 한축지. 30(12):739-746.
29. 유수암, 전우민, 이민석, 김세현, 김영교. 1996. 우유의 사육관리수준이 원유 품질에 미치는 영향. 18(4):229-236.
30. 장영호, 김호수, 이교성, 김현욱, 1985. Holstein 생유의 성분에 관한 연구. 한축지. 7(4):194-200.
31. 장성종. 1983. 한국의 유가공 현황 및 전망. 성균관대 낙농학과. 46:25-54.
32. 정충일. 1998. 한국 낙농산업의 구조조정. 5. 원유와 유제품의 품질향상을 위한 실행방안. 한국낙농학회 심포지. pp 89-98.
33. 진신흙, 현덕현, 김동철, 이왕식, 강태홍. 1993. 완전혼합사료 급여에 의한 젖소 산유량 향상 연구. 한국낙농학회지. 15(3):159-164.