

낙농농가의 관리수준, 사양형태, 유생산성과 우유품질에 관한 조사

김현섭 · 이왕식 · 기광석 · 이현준 · 백광수 · 안병석 · 아주말 칸 · 김상범

농촌진흥청 축산연구소 낙농과

Management, Feeding Practices, Milk Yield and its Quality in Korean Dairy Farms: a Survey

H. S. Kim, W. S. Lee, K. S. Ki, H. J. Lee, K. S. Baek, B. S. Ahn, M. Ajmal Khan and S. B. Kim

Dairy Cattle Research Division, National Livestock Research Institute, RDA

ABSTRACT

The current study was conducted to examine the effect of feeding and management practices on milk quality and dairy farm productivity in Korea. Fifty dairy farms in Gyunggi (11), Gangwon (22), Chungnam (17) provinces were surveyed to collect data on the herd size, housing style, feeding management, waste disposal, milking practices and milk yield. Milk tank samples from all farms under study were also collected to enumerate its composition and quality parameters. Large dairy herds are equipped with better housing, milking and waste control facilities than medium and small dairy herds. Higher concentrate feeding to lactating cows was noticed in small dairy herds (47.51 %) than in medium (32.59 %) and large dairy herds (31.82 %). The decrease in concentrate feeding to lactating cows with increase in number of cows per farm resulted in a simultaneous increase in the use of imported forages. Bacterial count in milk was affected by housing and milking facilities at dairy farms. Higher bacterial counts (*Coliform* and *E. coli*) in milk were observed in cows housed in stanchion than those under free stall with saw dust bedding. The bacterial counts were higher with bucket milking system than with pipe-line and parlour systems. The increase in the number of dairy cows per farm and thus better management and milking facilities resulted in a reduction in somatic cell score. Milk yield (per cow) was higher in herds with less somatic cell score. Average milk protein concentration was between 2.89 to 2.98 % and milk urea nitrogen was between 21.81 to 23.31 mg/ml on surveyed dairy farms. This study concluded that large herd size with better dairy cow management facilities is crucial to produce quality milk with better dairy farm income.

(Key words : Feeding and management style, Milk quality, Dairy farm)

I. 서 론

최근 우유소비의 둔화와 더불어 분유의 재고 등으로 인한 낙농가의 어려움을 해소하고 국내 낙농가의 소득향상을 위해서는 무엇보다도 유 질향상을 통한 국내 소비자의 신뢰확보로 안정적인 소비구조를 구축하는 것이 중요하다.

국내 낙농농가에 대한 조사에서 윤 등 (1999) 은 국내 낙농산업은 도시근교 사육과 조사료 부족으로 농후사료 위주의 사양관리, 그리고 질병관리 소홀로 인한 질병의 증가로 낙농경영을 한층 더 어렵게 하고 있다고 보고하였다. 특히 축산분뇨 처리문제 등으로 고능력우 위주로 사육을 하여야 하며, 에너지 부족이나 영양

Corresponding author : Hyeon-Shup Kim, National Livestock Research Institute, RDA, San-9, Eoryong-ri, Seonghwan-eup, Cheonan-si, Chungnam 330-801, Korea.
Tel : 041-580-3380, E-mail : lrikhs@rda.go.kr

적 불균형에 의한 대사성 질병 및 번식을 저하가 다수 발생하는 현실을 고려할 때 이를 해결하기 위한 기술개발이 중요하다고 보고하였다.

낙농가들의 생산한 원유의 품질에 미치는 영향을 조사한 연구에서 김 등 (1980)은 원유의 품질에 차이가 나는 요인으로 축사의 구조와 청소상태, 착유기구의 청결 및 관리방법, 착유자의 착유 및 원유 관리방법 등에 기인한다고 보고하였으며, 김 과 정 (1993)도 착유장의 공기, 우상, 우모, 사료, 유방, 착유시설, 착유자, 관리용수 등 착유환경에 따른 오염도 조사결과를 보고한 바 있다. 김 (1995)은 유방염의 조기 발견과 치료, 우사 및 운동장의 청결과 소독, 착유방법의 개선, 착유기 및 냉각기의 세척방법 등에 대한 교육실시 전·후의 유질을 조사하여 보고한 바 있으며, 허 등 (1996)은 착유기의 세척방법에 따른 세균수의 조사결과를 보고하였는데, 착유기를 분해하지 않고 세척을 하였을 경우에 총 세균수가 바게스식은 $1.41 \sim 5.46 \times 10^5$ cfu/ml이고, 파이프라인식의 경우는 $1.36 \sim 3.45 \times 10^5$ cfu/ml 이었으며, 헤링본식의 경우에는 $1.86 \sim 2.76 \times 10^4$ cfu/ml 이었으나, 착유기를 분해하여 세척한 후에는 총 세균수가 바게스식이 75~92%, 파이프라인식은 92~93%, 헤링본식은 68~94%나 크게 감소하였다고 보고하였다.

국내 생산 원유의 미생물학적 연구에서 손 (1999)은 총 세균수가 4.7×10^4 cfu/ml인 원유를 LTLT 살균처리후 4°C에 보관하면서 총 세균수를 조사한 결과 저장 당일에는 3.9×10^3 cfu/ml 이었던 것이 저장 12일에 1.3×10^4 cfu/ml로 세균이 완만하게 증식하는 것으로 나타났으며, 7°C에서 저장하는 경우에는 저장 10일에 2.5×10^4 cfu/ml, 10°C에서 저장하는 경우에 저장 8일 후에 3.6×10^4 cfu/ml으로 나타났다고 보고한 바 있다.

Patel과 Blankenagel (1972)은 일반 세균수가 1.0×10^6 cfu/ml 이상인 원유로 시유를 가공 처리하였을 때에 유통과정중 이취가 발생하였다고 보고하였으며, Lampert (1975)는 원유 중 일반 세균수가 1.0×10^5 cfu/ml 이하인 것만을 시유로 가공하도록 권장하였다. 원유를 저장하는 중에 오염된 *Staphylococcus aureus* 및 *Streptococci*는

원유품질을 저하시키는 중요한 변패미생물로 보고되고 있으며, 특히 *Staphylococcus aureus*는 enterotoxin을 생산하여 식중독 원인균으로 중요한 미생물이며, 우유의 생산량을 현저히 저하시키는 임상형 또는 준임상형 유방염의 원인으로도 작용하고 있다고 하였다(최 등, 1999). Cousins 등 (1982)과 Thomas 등 (1966)이 수송 중 온도에 따른 미생물수의 변화에 관하여 조사하여 보고한 바 있으며, 우유 수집방법에 따른 미생물 변화에 대하여서는 Druce와 Thomas (1972) 등이 조사하여 보고하였다.

최근에 우유 중 단백질 (MP: milk protein)과 요소태 질소 (MUN: milk urea nitrogen) 수준을 근거로 하여 비유초기 착유우의 대사장애 가능성을 조기에 예측하고, 착유우의 영양관리에 활용함으로써 수태율을 향상시키고 목장의 생산성 향상에 이용될 수 있다고 보고하였다 (Broderick과 Clayton, 1997; Nishibu, 1998; Jonker 등, 1999). 다른 연구자들의 보고에서 의하면 MP 및 MUN 수준은 여러 가지 요인에 의해서 영향을 받기 때문에 정상범위를 설정할 때에 외국의 기준을 일률적으로 적용할 수 없고 국가별, 또는 지역별 특유의 여건 즉 기후조건, 젖소의 품종과 유전적 능력, 주요 조사료 및 급여방식 등을 고려하여 정상범위를 설정하여야 한다고 보고하였다(Eicher 등, 1999; Godden 등, 2001). 문 (2002)은 혈액 중 요소태 질소 (BUN: blood urea nitrogen) 검사가 시료채취 및 분석에 많은 노력이 소요되기 때문에 BUN과 높은 상관관계를 가지고 있는 우유 중 요소태 질소 (MUN: milk urea nitrogen) 검사로도 우군의 건강상태를 판단할 수 있다고 보고하였다. 여러 연구자에 의하면 MUN은 사료로 단백질이 과다하게 급여되거나 상대적으로 비구조성 탄수화물 (non-structural carbohydrate)과 같은 에너지가 부족할 때에 수치가 높아지고 단백질이 부족하거나 에너지가 상대적으로 증가하였을 때에 낮아진다고 보고하였다(Oltner와 Wiktorsson, 1993; Roseler 등, 1993; Hof 등, 1997). 일본 북해도 지역의 젖소에 대하여 조사한 결과에 의하면 평균 MUN 함량이 13.1 ± 4.0 mg/dl 이었으며 (Nishibu, 1998), 미국에서 조사한 평균 MUN 농도는 13.1 mg/dl 이었다(Jonker

등, 1999).

본 연구에서는 국내산 원유의 소비를 확대하고 농가소득을 증대시키기 위한 기초자료를 확보하기 위하여 낙농농가의 사육환경에 대한 종합적인 조사를 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사 지역 및 목장수

착유농가의 원유관리 및 유질현황을 알아보기 위하여 경기 (11), 강원 (22), 충남 (17) 지역의 젖소 사육농가 50호를 대상으로 사육규모, 우군관리형태, 우사형태, 착유시설, 산유량, 착유상태, 사료급여수준, 미생물 수준 등 원유품질 관리실태에 대하여 현장조사를 실시하였다.

2. 시료의 채취

농가 사육형태별 원유에 영향을 미치는 미생물오염원을 조사하고자 SPC agar, Coliform 선택배지, E. coli 선택배지를 이용하여 대기 중의 미생물을 각각 우사와 착유형태별로 조사하였다. 낙하세균의 측정은 측정항목별 표준배지를 5분간 우사에 노출시킨 후 배양하여 증식된 균 집락수를 계수하여 측정하였다.

3. 시료의 검사

1) 총 세균수 및 Coliform 수

총 세균수의 측정은 Marshall (1993)의 방법에 따라 Standard Plate Count Agar (SPC, Difco, USA) 평판에 phosphate buffer에 희석한 시료를 1 ml씩 분주, 32±1℃에서 48±0.5 시간 배양후 집락계수기 상에서 계수하였으며, Coliform수의 측정은 Marshall (1993)의 방법에 따라 Violet

Red Bile Agar (VRBA, Difco, USA) 평판에 멸균한 phosphate buffer로 시료를 희석한 후 1 ml씩 petri dish에 넣고 32±1℃에서 24±0.5 시간 배양 후 집락계수기 상에서 계수하였다.

2) 체세포수

체세포수는 Fossmatic-300을 사용하여 측정하였다.

3) 일반성분 분석

원유의 일반성분 분석은 Milkoscan (Model 133B, Foss Electronic, Denmark)을 이용하여 측정하였다.

4) 우유 중 요소태 질소 함량 조사

농가원유의 샘플은 냉장상태로 수송하여 채취 당일에 FTIR FT-120 (Fosselectric Co.)를 이용하여 측정하였으며 우유중 요소태 질소 (MUN: Milk Urea Nitrogen)로 환산하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 농가 실태조사 결과

1) 일반현황

착유농가의 원유관리 및 유질현황을 알아보기 위하여 경기 (11), 강원 (22), 충남 (17) 지역의 50개 젖소 사육 농가를 대상으로 사육규모, 우군관리형태, 우사형태, 착유시설, 산유량, 착유상태, 사료급여수준, 미생물 수준 등 원유품질 관리실태에 대해 설문조사한 결과 조사농가의 일반현황을 살펴보면 착유우 20두 미만의 소규모 농가는 13농가 (26%), 20~30두의 규모 농가는 17농가 (34%), 30두 이상의 규모의 농가는 20농가 (40%)로 조사되어 사육 규모가 점차 증가하는 것으로 나타났다.

Table 1. Surveying farms and herd size

Unit : farm

Surveying area				Herd size (lactating cows)		
Ganwon	Gyeonggi	Chungnam	Total	less than 20	20~30	more than 30
22	11	17	50	13	17	20

2) 유질 현황

조사 농가의 사육형태 및 분뇨처리 형태별 체세포수 등급의 유질현황을 분석한 결과를 보면 우사형태에 따른 유질등급은 계류식, 개방식, 톱밥우사에서 1등급 생산농가는 각각 2, 2, 6 농가이었으며, 2등급 농가는 10, 6, 21 농가로 나타났다. 3등급 생산농가는 계류식 우사에서 젖소를 사육하는 농가에서 3 농가가 있어 우사형태에 따라 유질등급에 차이가 있다는 것을 보여주었다.

분뇨처리 시설형태는 정화시설을 갖춘 농가가 18 농가 (36%), 톱밥우사 농가가 22 농가 (44%) 이었으며 미설치 농가가 10 농가 (20%) 로 환경개선관리가 필요한 것으로 조사되었다. 윤 등 (1999)이 보고한 바에 의하면 국내 낙농 산업은 도시근교 사육과 조사료 부족으로 농후사료 위주의 사양관리, 그리고 질병관리 소홀로 인한 질병의 증가로 낙농경영을 한층 더 어렵게 하고 있다고 하였는데, 특히 축산분뇨문제 등으로 고능력우 위주로 사양관리를 실시해야 하는 국내 여건을 고려할 때 중요한 당면과

제인 것으로 생각되었다.

3) 체세포수 등급에 따른 산유능력

사육농가의 체세포수 등급에 따른 산유능력을 분석한 결과 체세포수 1등급 (20만 미만/ml)을 생산하는 젖소의 두당 산유능력은 27.4 kg, 체세포수 2등급 (20~50만 미만/ml)은 24.6 kg, 체세포수 3등급 (50만 이상/ml)은 22.0 kg으로 체세포수 1등급 생산 젖소는 3등급 생산 젖소에 비해 생산능력이 24.5% 높은 것으로 조사되었다.

4) 사육규모별 유질현황

국내 낙농 농가의 규모화가 급속도로 진행되면서 호당 사육두수는 지속적으로 증대될 것으로 예상되는데, 본 실태조사에서도 사육두수가 착유우 20두 미만의 소규모 농가는 13농가 (26%), 20~30두의 규모농가는 17농가 (34%), 30두 이상의 규모의 농가는 20농가 (40%)로 조사되어 사육두수 규모가 커질수록 세균수 등급과 체세포수 등급이 향상되는 것으로 나타났다.

Table 2. Milk quality in accordance with housing and manure treatment type Unit : farm

Items		Somatic cell count ($\times 10^3$)			Total
		1 st grade (less than 200)	2 nd grade (200~500)	3 rd grade (more than 500)	
Housing type	Stanchion	2	10	3	15
	Free stall barn	2	6	0	8
	Sawdust bedding barn	6	21	0	27
Manure treatment type	Manure treatment facility	4	14	0	18
	Sawdust bedding	6	15	1	22
	Uninstalled	0	8	2	10

Table 3. Milk productivity in accordance with somatic cell grade

Items	Somatic cell count ($\times 10^3$)		
	1 st grade (less than 200)	2 nd grade (200~500)	3 rd grade (more than 500)
Milk production (kg/head)	27.4	24.6	22.0

Table 4. Milk quality in accordance with herd size (lactating cows)

Items	Herd size (heads)		
	less than 20	20~30	more than 30
Surveying farm (%)	13(26)	17(34)	20(40)
Microbial count ($\times 10^6$ /ml)	0.30	0.11	0.09
Somatic cell count ($\times 10^6$ /ml)	2.0	1.8	1.5

Table 5. Microbial count in the air in accordance with housing and milking type

Items	Microbial count in the air (cfu/ml)		
	Aerobic bacteria	Coliforms	<i>E. coli</i>
Stanchion	1,940	28	21
Feeding barn	Free stall barn	153	7
	Sawdust bedding barn	1,476	8
Milking house	Bucket milking system	2,890	10
	Pipe-line milking system	1,536	8
	Parlour milking system	297	0.5

5) 사육형태별 대기 중 미생물

사육형태별 대기 중의 낙하 미생물 오염수준을 조사한 결과를 보면, 계류식, 개방식, 톱밥우사별 호기성 미생물의 오염수준은 각각 1.9×10^3 , 1.5×10^2 , 1.5×10^3 cfu/ml 이었으며, 대장균수는 각각 2.8×10^1 , 7×10^0 , 8×10^0 cfu/ml 이었고 *E.coli*는 각각 2.1×10^1 , 4×10^0 , 5×10^0 cfu/ml 로 우사별로 낙하미생물의 수준이 차이가 많이 나는 것으로 조사되어, 착유 중 원유로의 미생물 오염을 방지하기 위하여 우사환경개선이 필요한 것으로 분석되었다. 또한 바켓스 착유, 파이프라인 착유와 텐덤 및 헤링본 착유방법별 착유실의 낙하미생물 오염수준은 호기성 미생물수가 각각 2.9×10^3 , 1.5×10^3 , 3.0×10^2 cfu/ml 이었으며, 대장균수는 각각 1.0×10^1 , 8.0×10^0 ,

0×10^0 cfu/ml 이었고, *E. coli*는 2.0×10^0 , 2.0×10^0 , 0×10^0 cfu/ml로 텐덤 및 헤링본 착유가 바켓스 착유나 파이프라인 착유보다 낙하미생물 오염이 적은 것으로 분석되었다.

6) 사양관리 형태 및 우유 중 요소태 질소

사육규모별 사양관리 실태를 착유우 기준으로 20두 미만, 20~30두 미만, 30두 이상으로 분류하여 조사하고 분석한 결과에 의하면 산유량 대비 농후사료 급여비율은 각각 47.51, 32.59, 31.82 %로 착유두수가 적을수록 농후사료의 급여수준이 높은 것으로 나타났으며, 조사료의 확보 방법에 대한 조사 결과는 외국산 수입조사료에 의존하는 비율이 각각 48.76, 50.53, 75.74 %로 사육규모가 클수록 외국산 수입조사

Table 6. Feeding levels in accordance with herd size (lactating cows)

Items	Herd size (heads)		
	less than 20	20~30	more than 30
Concentrate feeding levels in accordance with milk production (%)	47.51	32.59	31.82
Securing roughage (imported roughage) (%)	48.76	50.53	75.74
Milk protein (%)	2.98	2.98	2.89
MUN (mg/ml)	23.31	23.11	21.81

료에 대한 의존도가 높은 것으로 조사되어, 전업규모농가의 자가 조사료 확보방안이 필요한 것으로 나타났다.

최근 사양관리 진단에 우유 중 요소태 질소 (MUN: milk urea nitrogen)를 분석하여 농가 지도자료로 활용되고 있는데, 조사농가의 MUN 수준은 각각 23.31, 23.11, 21.81 mg/dl로 적정수준인 12-18 mg/dl 보다 높게 나타나 사료 중 단백질 함량이 과도하게 급여되고 있는 것으로 나타났다. 다수의 연구자들 (Oltner와 Wiktorsson, 1993; Roseler 등, 1993; Hof 등, 1997)이 사료중 단백질을 과도하게 급여하거나 또는 상대적으로 비구조성 탄수화물 (non-structural carbohydrate)과 같은 에너지가 부족할 때 MUN 수치는 높아지고 단백질이 부족하거나 에너지가 상대적으로 증가하였을 때 MUN 수치는 낮아진다고 보고한 결과와 비교할 때 사료 급여 방법을 개선할 필요가 있는 것으로 나타났다. 한편 Nishibu (1998)가 북해도 지역의 젖소에서 조사 보고한 MUN 함량은 13.1 ± 4.0 mg/dl 이었으며, Jonker 등 (1999)이 보고한 미국의 MUN의 평균 농도는 13.1 mg/dl임을 고려할 때에 국내 MUN 수준은 매우 높은 것으로 사료되었다.

7) 관리수준별 유질현황

국내 원유의 품질향상은 1993. 6. 1.부터 유대지급방법을 세균수, 체세포수 및 유지방률을 기준으로 등급별 차등가격제를 실시하면서부터 유질의 개선되기 시작하였다. 이 제도는 1995년에 세균수 등급을 1A와 1B 등급으로 구분하였고 체세포수 등급 기준을 강화하였으며, 1996년에 세균수 등의기준을 삭제하고 4등급을 50만 초과로 정하여 지금까지 시행되고 있다. 한편 체세포수 기준도 1995년보다 강화되었고 1997년 3월부터는 체세포수 하한선을 50만으로 강화하였으며, 체세포수에 의한 유대 차등지급제를 실제로 적용하기에 이르렀다. 1998년 7월부터는 50만 이상의 3등급의 유대를 -30원에서 -60원으로 강화하였으며, 2002년 7월 1일부터는 그 동안 원유의 유대지급에 사용하였던 kg 단위를 리터로 바꾸어 시행하고 있고, 계량단위의 환산계수 (1.030)를 곱한 단가를 적용하고 있다. 또한 체세포수 등급을 3개 등급에서 5개 등급으로 세분화 하였으나 본 연구에서는 조사당시를 기점으로 체세포를 3개 등급으로 분류하였다.

Table 7. Management of lactating and dry cows in accordance with milk quality in dairy farm
Unit : farm

Items	Somatic cell count ($\times 10^3$)			Total	
	1 st grade (less than 200)	2 nd grade (200~500)	3 rd grade (more than 500)		
Inspection of CMT	2 times or more/month	7(14)	25(50)	0(0)	32(64)
	When the SCC of milk increase	2(4)	1(2)	0(0)	3(6)
	Don't work	1(2)	11(22)	3(6)	15(30)
Management of dry cows	Sterilize teats by disinfectant	3(6)	12(24)	2(4)	17(34)
	Feeding of feed additives	0(0)	4(8)	0(0)	4(8)
	Sterilize teats by disinfectant and Feeding of feed additives(Injection of antibiotics)	5(10)	3(6)	0(0)	8(16)
	Don't work	2(4)	18(36)	1(2)	21(42)
Management of high SCC cows	Separated milking	5(10)	23(46)	0(0)	28(56)
	Don't work	4(8)	15(30)	3(6)	22(44)

농가의 유질관리를 위한 자가관리 실태를 조사한 결과 체세포 1등급 (20만 cell 미만/ml), 2등급 (20~50만 미만), 3등급 (50만 이상)별 분포는 월 2회 이상의 정기적인 CMT를 실시하고 있는 농가의 경우 각각 7농가 (14%), 25농가 (50%), 0농가 (0%)로 나타났으며 가끔씩 문제 발생시에만 CMT를 실시하는 농가는 각각 2 (4%), 1농가 (2%), 0농가 (0%)로 조사되었다. 또한 미실시 농가는 각각 1농가 (2%), 11농가 (22%), 3농가 (6%)로 정기적으로 CMT를 실시하는 농가가 다른 농가에 비해 유질이 우수한 것으로 조사되었다.

유방염의 주요 발생시기인 건유기의 관리수준에 따른 유질개선 효과에 대하여 조사한 결과에 의하면 분만 전에 유두소독을 실시하는 농가는 각각 3농가 (6%), 12농가 (24%), 2농가 (4%) 이었으며, 첨가제를 급여하는 농가는 0농가 (0%), 4농가 (8%), 0농가 (0%)로 나타났다. 유두소독과 첨가제를 급여하는 농가는 5농가 (10%), 3농가 (6%), 0농가 (0%) 이었고, 관리를 실시하지 않는 농가는 각각 2농가 (4%), 18농가 (36%), 1농가 (2%)인 것으로 조사되어 건유기에 관리를 잘 하는 경우에 유질개선 효과가 높은 것으로 분석되었다. 그리고 유방염의 전파방지와 유질개선을 위해 체세포수가 많은 개체에 대한 별도관리수준을 조사한 결과 별도착유를 실시하는 농가는 각각 5농가 (10%), 23농가 (46%), 0농가 (0%) 이었으며 미실시 하는 농가가 4농가 (8%), 15농가 (30%), 3농가 (6%)인 것으로 나타났다.

허와 신 (1997)의 보고에 의하면 젖소 관리시 체세포수와 세균수는 낙농경영자의 관심과 능력에 많이 좌우된다고, 보고하고 있으며, 관리수준에 따라 상위농가와 하위농가로 구분하였을 경우에 체세포수가 높은 농가는 세균수도 역시 높은 경향이 있고, 축사의 위생환경도 좋지 않았다고 보고하였다.

IV. 요약

본 연구는 사양과 관리 방법이 낙농농가의 우유품질과 생산성에 미치는 효과를 조사하기

위하여 수행하였다. 조사농가는 경기 (11), 강원 (22)과 충남 (17) 지역의 50농가를 선정하여 사육규모, 우사형태, 사양관리, 분뇨처리, 착유와 생산성에 관한 자료를 수집하여 분석하였고 조사농가로부터 우유저장 탱크에서 우유 샘플을 채취하여 우유 성분과 품질을 분석하였다. 착유우의 사육 규모가 큰 농가가 중간 규모나 적은 규모의 농가에 비하여 우사, 착유관리와 분뇨처리를 위한 시설을 잘 갖추고 있었다. 착유우에 대한 농후사료 급여량이 소규모의 낙농가 (47.51%)가 중간 규모의 낙농가 (32.59%)나 규모가 큰 낙농가 (31.81%)에 비하여 많은 양을 급여하고 있었으며, 착유우의 사육 규모가 커질수록 낙농 농가에서의 농후사료 급여수준이 감소되는 동시에 수입조사료에 대한 의존도는 증가하였다. 우유 중의 세균수는 우사 및 착유실의 형태에 따라서 영향을 받았으며, 계류식 우사에서 착유우를 사육하는 농가의 우유 중 세균수 (*Coliform* 과 *E. coli*)가 후리스틀이나 톱밥우사에서 사육하는 농가에서 보다 높았다. 바켓식 착유를 하는 농가의 우유 중 세균수가 파이프라인이나 텐덤 (*tendem*)과 헤링본 착유시설을 보유한 농가에서 보다 높았다. 착유우의 사육두수가 많은 농가일수록 관리와 착유를 위한 시설이 개선되는 경향이 있어 체세포 등급이 높은 것으로 나타났고 체세포 등급이 높은 착유우에서 우유 생산성도 높았다. 그리고 조사된 농가의 평균 우유 중 단백질 농도는 2.89에서 2.98% 이었고, 우유 중 요소태 질소 함량은 21.81에서 23.31 mg/dl 이었다. 이런 결과는 착유 두수가 많은 농가일수록 착유우의 관리를 위한 시설을 개선하고 있어, 유질이 개선되고 농가의 수입도 더불어 증가하고 있는 것으로 조사되었다.

V. 인용 문헌

1. Broderick, G. A. and Clayton, M. K. 1997. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *J. Dairy Sci.* 80:2964-2971.
2. Cousins, M. A. 1982. Presence and activity of

- psychrotrophic microorganisms. *J. Dairy Sci.* 64: 157-160.
3. Eicher, R., Bouchard, E. and Bigras-poulin, M. 1999. Factors affecting milk urea nitrogen and protein concentration in Quebec dairy cows. *Pre. Vet. Med.* 39:53-63.
 4. Godden, S. M., Lissemore, K. D., Kelton, D. F., Leslie, K. E., Walton, J. S. and Lumsden, J. H. 2001. Relationship between milk urea concentrations and nutritional management, production and economic variables in Ontario dairy herds. *J. Dairy Sci.* 84: 1260-1268.
 5. Hof, G. M., Vervorm, D., Lenaers, P. J. and Taminga, S. 1997. Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80:3333-3340.
 6. Jonker, J. S., Khon, R. A. and Erdman, R. A. 1999. Milk urea nitrogen target concentration for dairy cows fed according to National Research Council recommendations. *J. Dairy Sci.* 82:1261-1273.
 7. Lampert, L. M. 1975. *Modern dairy products.* Food trade press. London.
 8. Nishibu, J. 1998. Current status of MUN utilization in Japan. Tokachi Federation of Agriculture Cooperative. Japan.
 9. Oltner, R. and Wiktorsson, H. 1993. Urea concentrations in milk and blood as influenced feeding varying amounts of protein and energy to dairy cows. *Livestock Prods. Sci.* 10:457-467.
 10. Patel, G. B. and Blankenagel, G. 1972. Bacterial counts of raw milk and flavour of the milk after pasteurization and storage. *J. Milk Food Tech.* 35:203-206.
 11. Robert, T. Marshall. 1993. *Standard method for the examination of dairy products.* Washington, DC. American public Health Association. 1993.
 12. Roseler, D. K., Ferguson, J. M., Sniffen, C. J. and Herrema, J. 1993. Dairy protein degradability effect on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76:525-534.
 13. Thomas, S. B., Druce, R. G. and King, K. P. 1966. The microflora of poorly cleansed farm dairy equipment. *J. Appl. Bact.* 29(2):109-122.
 14. 김대중, 정충일. 1993. 국산원유의 미생물적 품질 개선에 관한 연구. *한국낙농학회지.* 15(2)95-102.
 15. 김종욱, 김내수. 1980. 원유의 유질개선에 관한 연구. *한국축산학회지.* 22:477-486.
 16. 문진산. 2002. 젖소에서 유성분 분석을 통한 영양과 번식상태 평가 및 우군건강관리 프로그램 개발. 전남대 대학원 박사학위논문.
 17. 손인수. 1999. 원유의 품질 및 저장온도에 따른 저온살균유의 self-life에 관한 연구. 건국대학교 석사학위논문.
 18. 윤순식, 진영화, 정순옥, 문운경, 황우석, 최상호, 이재진. 1999. 국내 젖소 번식장애우에서 요소테질소 농도 측정 및 응용에 관한 연구. *한국우병학회지.* 4:1-4.
 19. 최석호. 1999. 고품질 우유의 생산기술개발. *농림 기술개발사업보고서.*
 20. 허덕, 신승열. 1997. 원유품질 고급화의 경제 분석 및 정책방향. *한국농촌경제연구원 연구보고.* p 72.
 21. 허정원, 김영주. 1996. 착유과정이 원유의 미생물 품질에 미치는 영향, *한국낙농학회지.* 18:65-70.
- (접수일자 : 2006. 1. 17. / 채택일자 : 2006. 5. 30.)