

계절별 젖소 사양관리에 따른 원유의 세균수 변화 연구

축산물위생검사소

강 신 영

Studies on variation of bacterial counts for raw milk
(According to the seasonal managemant of dairy cattle)

Veterinary Service Labolatory

Shin-young Kang

Abstract

The aim of this study was to improve milking for the production of high quality raw milk by investigating the factors that affecting raw quality. The results were summarited as follows ;

1. Effects of cleaning solution on the raw milk quality were in the order of acid alkaline, acid, water, and alkaline.
2. The farm which use "individual washing towel" showed 72% reduced total bacterial counts in raw milk than that of "common washing towel" For teat disinfection, "spray washing method" was better than "immersion washing method" and it showed 65% reduced total bacterial counts in raw milk compared to non teat disinfection treatment.
3. 21% of total farm were equipped with pre-cooling system and 24% of their total bacterial counts were reduced.

서 론

원유위생등급제가 '93년 6월 1일부터 실시된 이후 국내 원유의 세균수 1등급 비율은 '93년 6월에 20.6%에서 '95년 6월에는 63.1%로 짧은 기간동안 상당한 성과가 나타나고 있으나 체세포수 1등급 비율은 '93년 6월에 30.0%에서 '95년 6월에는 24.5%를 나타내어 오히려 1등급 비율이 감소되었다.

또한 '95년 10월 16일부터 2차 유대 차등 지불제를 실시하여 세균수에 있어서는 1등급 A는 3만개/mL미만, 1등급 B는 10만개/mL 미만으로 구분하여 유대를 지불하고 있으며 아울러 체세포수도 1등급은 20만개/mL미만, 2등급은 20-40만개/mL미만, 3등급은 40-75만개/mL이하로 조정하였다.

그런데 선진국의 위생등급과 비교할 때 세균수 허용기준은 미국, 캐나다, 영국, 덴마크, 일본에서는 10만개/mL이하이고, 체세포수는 미국, 캐나다, 일본에서는 50만개/mL이하, 호주, 뉴질랜드는 75만개/mL이하로 유질개선의 노력이 계속되리라 생각된다. 원유의 품질을 성분적, 위생적, 관능적 3가지로 구분할 때 우유 자체의 영양적 완벽성에 기인하여 성분적 중요정보는 위생적 중요성이 상대적으로 강조되어 일반적인 의미에서의 유질은 위생적인 품질을 의미하기에 이르렀다.

고품질 원유 생산을 위한 노력은 꾸준히 계속되었는데 원유의 저장방법 및 온도조건에 따른 세균학적 품질, 냉각방식에 따

른 원유질의 차이, 우사 및 운동장의 청결과 소독, 착유방법의 개선, 착유기 및 냉각기의 세척방법 등에 대한 교육 실시 전후의 유질 조사 및 착유장 공기, 우상, 우모 및 사료, 유방 착유시설, 착유자, 관리용수 등 착유환경의 오염도를 조사하였다.

상기한 이외에도 많은 요인이 유질에 영향하리라 생각되나 본 시험에서는 착유기 세척방법, 유방세척수건, 유두소독방법, 예냉기의 설치 여부가 유질에 미치는 영향을 평가하므로써 현재의 착유방버을 보완개선하여 원유 품질개선 방향을 모색하고자 노력하였다.

재료 및 방법

본 시험은 관내 24개 농가를 대상으로 착유시설, 착유두수, 우사형태등 착유관리실태에 대한 조사를 실시하였고 2004년 1월 1일부터 12월까지 매월 1회 농가 저유탱크에서 무균적으로 원유, 착유기, 냉각기에서 시료를 채취하여 사용하였으며, 세균수 측정은 IDF법(1990)에 따라 Standard Plate Count Agar에 접종하고 32±1℃에서 72시간 배양하여 형성된 집락을 계수하였다.

결과 및 고찰

1. 착유기 세척방법에 따른 원유 품질

1960년대 일본에서 기계착유가 손착유보다 높은 균수를 나타내었는데 그 원인으로

착유기와 벌크 쿨러의 세정불량이 지적되었으며, 원유의 오염을 방지하기 위해서는 착유기계의 세척과 살균이 가장 중요시 되었다. Table 1에는 세척방법에 따라 농가를 구분하여 평균 총세균수가 표시되었다.

물로만 세척하는 농가는 7개농가로 조사 농가의 29%를 차지하였고 산과 염기를 병행하여 세척하는 농가는 5개농가로 21% 차지하였다. 총세균수에 있어서는 산과 염기를 병행하여 세척하는 농가가 2.3×10^5 CFU/mL로 다른 방법보다 낮게 나타났으나, 알카리세제를 사용하여 세척한 농가의 평균미생물 수가 물로만 세척한 농가보다 높게 나타났다.

알카리는 그람 음성세균에 대해서만 살균효과가 있기 때문에 그 밖의 살균제의 첨가가 필요하고, 우유 또는 물의 경도성

분이 침착하기 쉬우며, 침착된 유석은 세척시에 적용되는 살균제가 접촉이 되지 않도록 보호역할을 하게 되어 미생물을 계속 증식시키므로 산이나 유석제거제를 써서 주기적으로 유석을 제거시켜야 한다.

2. 유두세척과 원유품질

유방의 청결은 위생적인 착유를 위해 강조되고 있다. 목장규모에 따라 약간의 차이가 있으나 착유우의 유방부위에는 총균수가 $7.5 \times 10^5 \sim 1.7 \times 10^6$ CFU/mL이 오염되어 있었다.

Table 3은 착유전 유방세척시 수건의 사용횟수가 원유의 미생물에 미치는 영향에 대하여 나타내고 있다.

유두세척수건을 개체당 1장씩 사용하는 농가 원유의 총세균수는 8.0×10^5 CFU/mL로

Table 1. Effect of rinsing solutions on the bacterial count of raw milk

Rinse solution	Number of farm (%)	Total bacterial count (CFU/mL)
Water	7 (29.0)	3.9×10^5
Acid detergent	4 (17.0)	3.6×10^5
Alkaline detergent	8 (33.0)	4.2×10^5
Acid & Alkaline	5 (21.0)	2.4×10^5

Table 2. Bacterial changes in raw milk by different washing towel treatment

Washing Towel	Total bacteria (CFU/mL)
1 for all	2.8×10^5
2-3 for all	1.9×10^5
1 per head	8.0×10^5

2-3장으로 전체를 세척하는 1.9×10 CFU/mL, 1장으로 전체를 세척하는 2.8×10 CFU/mL보다 낮은 미생물수를 나타내었으며, 유방을 닦을 때 한개의 수건을 가지고 계속 사용하면 오염된 세균이 건강한 유방으로 전파되고, 유방이 건조되지 않으면 밑으로 흘러내리는 물줄기를 따라 세균이 유두 끝에 모여서 농축될 우려가 있으므로, 개체당 1장 이상의 세척수건 사용과 유두의 건조는 고품질 원유생산의 요인이라 생각된다.

3. 유두소독 방법에 따른 원유 품질변화

Table 3는 유두소독 방법에 따른 원유의 미생물수 변화가 표시되었다. 품질 유두 침지소독을 실시한 원유는 미실시한 원유보다 절반이하의 세균수를 나타내었으며, 침지소독보다 분무소독이 더욱 효과적인 것으로 나타났다. 유두소독에 흔히 사용되는 소독제는 차아염소산 소다제제(Hypochlorine) 4.0%, 요오드(Iodine) 0.5-1% 및 크로로헥사딘(Chlorohexadine) 0.5% 등은 유두피부에 잔류하는 병원체를 사멸시키고 유두병변 발생을 감소시킬뿐만 아니라 유두병변 및 창상의 회복에 효과적으로 작용하기 때문에 병원체의 유방감염을 현저

하게 감소시킨다. 침지소독은 유두에 균일하게 약액을 적셔줄 수 있지만 유두에 붙어있는 유즙이 혼입되면 살균효과가 저하하며 오히려 세균의 오염원이 될 가능성이 있다.

따라서 유두가 몹시 젖어있는 경우에는 수건으로 닦고 자주 약액을 교환해 줄 필요가 있으며, 분무식은 전체에 걸쳐 약액이 묻기 어려우므로 세심하게 전체에 걸쳐 뿌려줘야 한다.

한편 유두침지의 목적을 충분히 이해하여 의식적으로 실시하는 것이 중요하며, 실제로 유두전체에 약액이 미치지 못하거나 오염된 약액을 사용하게 되면 효과를 거둘 수 없다.

4. 원유저장 방법에 따른 원유 품질

Table 4는 예냉기 설치여부와 냉각기 형태에 따른 원유의 총 세균수가 표시되었다.

예냉기를 설치한 농가는 5농가로 전체 조사농가의 21%를 차지하였는데 이들 농가의 평균 총세균수는 2.3×10 CFU/mL로 설치하지 않은 농가보다 약 27% 낮은 수치를 나타내었다.

1.1×10 CFU/mL인 원유를 1°C, 5°C, 10°C

Table 3. Bacterial changes in raw milk by different nipple cleaning method

Nipple Cleaning	Total bacteria (CFU/mL)
Immersion	1.7×10^5
Atomization	1.3×10^5
None	3.7×10^5

Table 4. Effect of cooling system on raw milk quality

	Pre-cooling system		cooling system	
	Established	Not Established	Closed type	Open type
No. of farm(%)	5(21)	19(79)	9(38)	15(63)
Bacterial count(CFU/mL)	2.3×10	3.0×10	2.7×10	3.0×10
Somatic cell count(per mL)	5.4×10	5.0×10	5.6×10	5.0×10

에서 저장시 6시간 후 각각 1.6×10 , 2.9×10 , 3.2×10 CFU/mL로 증가하였다고 보고된 바와 같이 착유후 미생물의 증식을 줄이기 위해서는 신속한 냉각이 중요하고, 이를 위해서는 예냉기를 설치하는 것이 바람직하다고 생각된다.

결 론

본 시험은 원유품질에 영향을 주는 요인을 규명하여 현재의 착유방법을 보완개선함으로써 위생적인 원유 생산기술을 확립하고자 실시하였으며 결과는 다음과 같다.

1. 착유기구의 세척시 사용되는 세척액은 산과 알칼리를 병행하여 사용하는 것이 산이나 염기를 단독으로 사용하는 것보다 좋았으며, 알칼리만을 단독 사용하는 농가는 세제를 사용하지 않는 농가보다 원유의 품질이 좋지 못했다.

2. 유방세척 수건을 두당 1장씩 사용하는 농가의 총세균수는 1장으로 전체를 사용하는 농가보다 약 72% 낮았고, 유두 소독방법은 분무소독이 침지소독보다 우수하였으며, 유두소독을 실시하지 않는 농가보

다 총세균수가 약 65% 낮았다.

3. 예냉기를 설치한 농가는 5농가로 조사농가의 21%였으며, 원유의 총세균수는 설치하지 않은 농가보다 약 24% 낮았다.

참고문헌

1. International dairy federation 1990. Methods for assessing the bacteriological quality of raw milk from the farm. Bulletin no. 256
2. 金大重, 鄭忠一. 1993 國產原乳의 微生物學的 品質改善에 關한 研究. 韓國酪農學會誌 15(2):95-102
3. 김종우. 1995. 착유환경에 있어서의 미생물학적 성상에 관한 연구. 한국낙농학회지 17(2):113-122
4. 장영호, 김정환, 권일경, 이돈성, 김형균, 김현욱. 1993. 韓國生乳의 成分에 關한 研究 韓國酪農學會誌 5(3):194-198
5. 정충일, 배인연, 강국희, 이재영. 1984. 생유의 취급조건에 따른 세균수의 변화. 한국낙농학회지 6(1):53-61

6. 정충일. 1995. 유대차등지불제도의 차 후 개선 방향. 고품질 안전우유 생산을 위한 학술 심포지움 61-67
7. 허강구. 1984. 牛乳 生産農家의 冷却器 械 設置에 따른 生乳의 品質變化. 한국 낙농학회지 6:62-70