

우리나라의 유질(乳質) 현황과 개선방향



주 이 석
국립수의과학검역원, 연구관

서 론

어느 식품에 못지 않게 국민건강 증진에 큰 역할을 하는 축산물의 안전한 생산과 공급이 국가적인 차원에서 다루어지고 있고, 2002년에는 모든 축산물의 수입이 완전히 개방되는 시기이므로 정부에서는 소비자들의 고품질 우유에 대한 욕구를 충족시키고 세계적인 원유위생등급 수준을 고려하여 체세포수와 세균수에 의한 유대차등지급제를 더욱더 강화하였으며, WTO 체제아래 낙농산업의 국제 경쟁력 제고 및 수급안정을 추진하기 위하여 낙농진흥법을 개정하여 집유일원화와 검사공영

화를 실시하고 있다.

따라서 본 장에서는 우리나라의 유질 현황을 알아보고 낙농가들이 유질을 향상시키기 위한 세균수와 체세포수 관리방법 중심으로 알아보려고 한다.

본 론

1. 세균수

가. 우리나라 원유의 세균수 등급별 현황

국내 원유 중 세균수의 변화를 살펴보면 1993년 6월 시행 첫 달에는 10만 미만의 1등급 분포율이 26.7%였으며, 100만 초과 농가도 21.5%로 원유의 질이 낮은 편이었다.

그러나, 위생등급제 실시이후 1993년 하반기 평균을 보면 1등급이 44.7%, 100만 이상이 9.6%로

급격히 변화되었으며, 시행 3년만에 세균수 10만 미만의 1등급 비율이 약 70%에 육박하였고, 100만 이상은 3.1%로 현저히 감소되었다. <표 1>

1997년에는 3만 미만의 고품질의 원유가 전국적으로 약 50%의 농가에서 생산되었으며 10만 미만의 1등급 원유가 약 80%정도 생산되었다. 1998년도 1997년도와 1A등급 비율은 비슷하나 2, 3, 4등급이 현격히 줄어들어 1B등급이 더욱 증가하는 경향을 나타내었다.

이와같이 국내에서 생산 보급되는 백색 시유의 대부분을 세균수 1등급의 원유로 생산 가능케 하였다. 이는 원유위생등급제 시행 이후 적절한 장려금 제도와 페널티제도를 적용하고 정부의 적극적인 의

<표 1> 국내 원유중 세균수 등급 분포

(단위: %)

년	등급		2등급 <25만	3등급 <50만	4등급 <100만	5등급 >100만
	1등급 <10만					
1993. 6	26.7		18.7	15.5	17.6	21.5
1993	44.7		20.5	13.1	12.3	9.6
1994	60.4		18.7	9.9	7.1	4.1
1995	66.8		17.7	7.8	5.3	3.1
구 분	1등급		<25만	<50만	>50만	페이지
	A. <3만	B. <10만				
1996	40.6	30.2	15.5	6.9	5.0	
1997	47.3	28.8	13.3	5.5	4.9	
1998. (1~10월)	45.5	36.8	10.4	3.8	3.3	

지와 더불어 낙농가 여러분들의 땀 흘린 노력의 결과라고 생각된다.

나. 세균수 관리요령

미생물에 의한 원유의 오염과 그 방지는 우유 및 유제품의 처리공과 그 품질관리면에서 매우 중요하며, 원유의 미생물 오염정도는 최종제품의 품질을 근본적으로 좌우하게 된다.

한편, 원유의 미생물 오염은 젖소의 유방내에 침입된 미생물 또는 착유과정 및 집유과정에서의 오염이 주요한 것들이다. 더구나 우유 자체가 미생물의 좋은 배지가 되기 때문에 오염된 미생물은 증식을 계속하므로 세균관리에 최선을 다해야 할 것이다.

정상 젖소 유방의 원유중 세균수는 ml당 50~2000개 정도 이므로 목장에서는 최소 100배까지 증가시키지 않으면 20만 미만의 세균수를 유지할 수 있다.

따라서 목장에서는 착유과정시 위생적으로 착유하고 착유시설을 정기적으로 관리한다면 연 평균 3만 미만의 1등급A 원유를 생산할 수 있으며, 유대적용항목중 가장 관리하기 쉬운 항목이 될 것이다.

목장에서의 우유의 세균오염은 두가지 방법으로 일어난다. 직접적으로는 유방염균이 유방 우유내에 있는 소에서이고 간접적으로는 착유된 우유가 착유기구를 통해서 오염되거나 불완전한 냉각효과에 의한 것이다.

1) 올바른 냉각기 관리

냉각기의 온도는 원유중의 세균

의 증식을 좌우하게 되므로 착유된 우유의 효율적인 냉각이 세균수 감소에 있어서 매우 중요하다.

냉각기는 착유한 우유를 최대한 빠른 시간내에 5℃이하로 유지되도록 관리해야 하며, 냉각기 세척은 제조회사의 권장 세척액과 세척방법을 필히 준수하여 위생적으로 소독 세척해야 한다. 또한 세척후 냉각기는 완전히 건조시키고 외부 오염원이 침투하지 못하도록 관리해야 한다.

2) 올바른 착유기의 세척과 소독 실시

착유기의 청결상태는 위생적인 원유생산과 직결되므로 착유전 라이너 등 착유기세트의 위생상태를 점검하고 착유가 종료되는 즉시 세척·소독한다.

이때 세제 농도는, 제도회사에서 권장하는 대로 지켜야 하며, 알카리는 매일, 산성은 최소 3일에 한번 정도 세척을 실시해야 한다.

3) 위생적인 착유방법으로 착유

젖소, 목장주위환경, 세척수건 등 모든 기구와 환경이 세균이 서식할 수 있는 장소라는 것을 명심

하고 착유자는 가능한 최소한의 물을 사용하거나 물을 사용한 후에는 유방주위의 물을 마른수건으로 완전히 제거시킴으로 세균유입의 원인을 최대한 감소시켜야 한다.

4) 위생적인 착유환경 제공

적절한 온도와 물 공급은 세균증식의 직접적인 원인이 되므로 운동장, 침상 등을 최대한으로 건조시키거나 정기적으로 적절한 소독을 실시하여 세균의 증식을 억제시켜야 한다.

5) 세척수 기준에 맞는 물 사용 및 적절한 온수 사용

세척절차를 정확하게 평가하고 효율적으로 세척하기 위해서는 최소 1년에 1회이상 수질검사를 실시한 후 적당한 농도의 세제를 선택하여 세척해야 한다.

2. 체세포수

가. 우리나라 원유의 체세포수 등급 현황

우리나라 원유의 체세포수 등급 현황(표 2)을 보면 1993년 이후

(표 2) 국내 원유중 체세포수 등급 분포

(단위: %)

등급	1등급 <25만	2등급 <50만	3등급 <75만	4등급 <75만
1993. 6	30.0	34.2	17.9	17.9
1993	26.9	32.2	19.1	21.7
1994	26.6	32.8	22.4	18.1
1995.10	20.0	40.0	75.0	75.0
1995	23.3	33.8	25.2	17.7
1996. 1~6월	23.4	30.5	31.4	14.8
구 분	1등급(<20만)	2등급(<50만)	3등급(<60만)	4등급(>60만)
1996. 7~98.3월	22.7	44.7	9.8	22.7
구 분	1등급(<20만)	2등급(<50만)	3등급(<50만)	폐지
1997.3 ~12월	24.4	46.7	28.9	-
1998. (1~10월)	17.1	49.7	33.1	-

〈표 3〉 냉각기 체세포수와 유방염 감염율과의 관계

냉각기 체세포수(개/ml)	감염분방울 (%)	유량감소 (%)
200,000	6	0
500,000	16	6
1,000,000	32	18
1,500,000	48	29

〈표 4〉 정상우유와 유방염 우유의 성분변화

구 분	정상 우유	유방염 우유
무지고형분	8.54	7.01
단 백 질	3.25	2.87
유 당	4.57	3.02
지 방	3.42	3.21
무 기 질	0.72	1.12

〈표 5〉 미국의 젖소 도태 이유

(1995년 자료)

내용	유방염	번식장애	생산성저하	부제병	기타질병	기타
비율(%)	27	27	27	15	4	4

비교적 완만하게 향상되는 것을 알 수 있다.

1994년 이후 1등급 원유의 분포율이 감소된 것은 기준이 25만에서 20만 미만으로 강화되었기 때문이며, 최근 '96년 이후 20만 미만의 1등급 원유생산이 증가되는 추세였으며, 1998년에는 IMF 등으로 인하여 체세포 1등급 농가의 분포가 다소 감소되는 것으로 나타났다.

나. 체세포수 관리요령

체세포란 우유를 생산하는 유선상피세포와 외부로부터 들어오는 미생물을 제거하기 위하여 젖소의 몸에서 생성되는 면역세포 즉 백혈구를 합한 것이다. 건강한 유선으로 부터 분비되는 원유에는 체세포수가 ml당 25만 이하이다.

그러나 젖소의 유방내로 병원성 미생물이 침입하여 감염되면 유선

조직의 염증상태로 인하여 체세포의 증가와 체세포 구성양상에도 큰 변화가 생긴다. 즉 원유 ml당 50만 이상의 체세포수를 나타내며 그 중 95%가 호중구로 구성되어 있다.

이에 따라 체세포수를 측정하여 유방염을 진단하는 기술은 전세계적으로 가장 널리 이용되고 있다. 〈표 3〉은 냉각기 체세포수에 따른 감염분방 비율과 유량감소율을 나타낸 것이다.

그리하여 선진 낙농국가에서는 오래전부터 체세포수에 의한 유방염 진단 및 등급제를 실시하여 우유의 위생적인 측면에 높은 관심을 기울이고 있다. 목장에서 냉각기 체세포수의 최소 관리기준은 유량감소가 거의 없는 30만 미만이어야 한다.

따라서 목장에서는 몇 등급이나에 관심을 갖는 것보다 전체 체세포수가 얼마인지를 알아야 한다.

즉, 같은 2등급인 21만과 49만을 비교해보면 유대금액은 똑같지만 49만인 경우 유량감소가 6%인 점을 감안하면 경제적 손실액의 차이는 대단할 것이다.

한편, 유방염에 걸리면 우유를 생산하는 유선세포가 미생물에 의해 손상을 받게 되어 우유 생산활동이 제한을 받게 되고, 유당과 유단백질, 유지방을 만드는 기능을 저하시켜서 우유의 성분이 줄어들고, 혈액중의 무기물은 빠져나가기 쉽기 때문에 우유중 무기질은 증가하게 되고 유지방은 감소된다. 〈표 4〉 유방염에 의한 유질변화는 유방염에 걸린 정도에 따라 변화한다.

이 변화는 CMT 정도가 심하면 심할수록 유당, 유단백질은 감소한다. 일단 유방염에 걸리면 유량은 원래대로 돌아오지 않지만 유성분은 유방염의 회복에 따라 정상으로 되돌아 온다. 따라서 목장에서는 무엇보다도 빨리 유방염을 발견해서 적절하게 치료하는 것이 중요하다.

유방염은 낙농을 하는 전세계 어느 국가 모든 낙농가에서 발생하는 가장 고질적이고 소모적인 질병이다. 실제적으로 유방염 관리를 종합적으로 수행하고 있는 미국에서도 젖소에서의 도태이유로 유방염과 번식장애가 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 〈표 5〉

그리고 낙농선진국의 덴마크에서도 유질문제와 관련해서 농가방문 비율을 조사한 결과 체세포 문제가 가장 큰 비중을 차지하고 있

〈표 6〉 덴마크의 유질문제와 관련한 농가방문 비율

내용	체세포	위생문제	샘플수거	착유기	착유과정 점검	혐기성균	축사시설	기 타
비율(%)	26.2	19.5	17.8	14.1	9	8.8	4	0.5

〈표 7〉 덴마크의 유방염 관리를 위한 투자 비율

내 용	비 율
착 유	15~25%
종축개량	15~25%
사 료	15~25%
착유기	10~15%
질 병	10~25%
축사시설	3%

〈표 8〉 체세포수 연속 3등급 목장 현황

(조사시기 : 1997년)

체세포 3등급 연속 횟수	3회	4회	5회	6회
목장수 (비율)	906 (20.7)	759 (17.4)	627 (14.4)	521 (11.9)

으며〈표 6〉, 유질을 향상시키기 위한 관리시스템을 다음과 같이 수행하고 있다.

□ 덴마크에서의 유질향상을 위한 관리시스템

- 유질문제 농장에 대한 통보 및 농가지도
- 착유과정에 대한 문제점 확인
- 착유시설 및 착유기 점검
- 착유시설 변경 및 설치시 자문
- 목장 환경 및 건물에 대한 지침
- 우유 샘플수거 및 채취
- 유질향상을 위한 전반적인 자문

한편 유방염이란 착유기, 착유위생, 사양관리, 유전적요인, 환경상태 등 여러 가지 요인에 의해서 젖소 주변의 수십종의 미생물에 의해 감염된 상태를 말하며, 발병경로 및 발생요인은 매우 복잡하며 다양하다.

따라서 유방염 관리를 효율적으로 실시하기 위해서는 어느 특정한 요인만을 관리하기 보다는 전반적

인 종합관리가 중요하다. 실제 덴마크에서도 유방염 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 방법을 투자하지만 그 비율은 〈표 7〉에서와 같이 사료, 착유기, 종축개량, 질병관리 및 축사시설 등을 균형있게 종합적으로 관리하고 있다.

따라서 낙농인들은 체세포수 문제를 해결하기 위해서 어느 특정부분만 집중투자하는 것보다 목장 전반적인 분야에 대해서 종합적으로 검토한 후 목장실정에 맞게 적절하게 대처해야 할 것이다. 그러기 위해서는 나 혼자 문제해결을 하기 위한 노력보다는 전문가와 충분히 상의한 후 종합적인 해결이 필요할 것이다.

경기도 소재 목장을 대상으로 체세포수 위생실태를 조사한 결과 체세포수 문제목장의 경우 계속해서 문제되는 목장이 대단히 높은 것으로 조사되었다.

즉 체세포수 50만 이상의 3등급

목장이 연속해서 3회를 맞는 경우가 전체 목장의 20.7%를 차지하였으며, 연속해서 6회에 걸쳐 3등급을 나타낸 목장도 11.9%를 나타내어 체세포수 문제목장의 경우 목장 사양관리상 구조적인 문제점이 있는 것으로 조사되었다.〈표 8〉

따라서 목장에서는 착유기, 착유방법, 우사환경 등 체세포수를 증가시키는 직접적인 원인을 찾아내고 이를 해결하는 것이 가장 중요한 일이다. 목장에서 체세포를 관리하기 위한 기본적인 사양관리요령은 다음과 같다.

1) 착유기의 정기적인 관리 및 올바른 사용

높은 착유압이나 불규칙한 착유압, 빠른 속도의 착유(60회이상/분), 고무라이너의 정기적인 교체 미흡, 진공펌프의 용량부족, 그리고 비위생적인 착유기 등이 유방염 발생의 요인이 될 수 있으므로 최소한 착유기는 6개월에 1회 이상 정기적으로 점검해야 한다.

2) 위생적이고 올바른 방법으로 착유 실시

올바른 착유 순서와 위생적인 방법이 유방염을 예방하는 지름길이다.

첫째, 유두 세척시 유방전체를 세척하지 말고 유두 부위만 세척한 다음, 일회용 마른수건으로 수분을 제거한 후에 착유해야 한다. 수분이 있을 경우 유두캡 라이너의 미끄럼현상으로 유두손상을 가져올 수 있기 때문이다.

둘째, 전착유를 실시해야 한다. 전착유의 목적은 ① 유두내 체세포 및 세균 제거 ② 젖소의 비유자극

호르몬인 옥시토신 분비 촉진
③ 임상형 유방염의 조기 발견 및 방제 ④ 항생제 치료중인 착유우의 착유로 인한 우유중 항생물질 유입방지이다. 단, 전착유할때 바닥에 짜지 말고 스트립컵에 착유해야 한다.

셋째, 과착유에 의한 유방내 조직손상을 방지하기 위해 착유시간은 5분을 초과해서는 안된다. 착유가 끝났는데도 유두에서 유두컵을 떼어내지 않고 착유를 계속하는 것을 공착유 또는 과착유(over-milking)라 부른다.

과착유가 반복되면 유두침단과 유두관내의 연한 조직이 손상되어 진무른 상태가 되어 유방염균의 침입을 용이하게 한다. 따라서 낙농가들이 과착유를 예방하기 위해서는 착유가 끝나는 것을 확인할 수 있어야 한다. 즉 파이프라인 착유기의 경우 1인당 유니트 사용갯수가 3대 이상을 초과하면 과착유 비율이 높아지므로 적절한 유니트 개수를 사용해야 한다.

또한 착유종료 직전에 손으로 유방을 맞사지하면서 유두컵을 밑으로 당겨 기계에 의한 후착유를 하게 되면 오프라드는 유두와 라이너사이로부터 강한 공기가 빨려 들어감으로 라이너 슬립현상이 발생하여 감염분방으로 부터 비감염 분방으로의 병원균의 전파를 조장하게 되므로 착유기에 의한 후착유는 피하는 것이 바람직하다.

넷째, 유방염 감염우를 맨 나중에 착유하고 격리함으로써 착유기에 의한 유방염 전파를 줄이는 것



이다.

3) 유두 침지 및 분무 소독 실시

아무리 위생적인 조건하에서 착유하더라도 착유시에 어느 정도의 유방염 균이 옮겨지는 것을 피할 수 없다.

또한 착유직후(15~30분뒤)에는 유두공이 열려져 있어 유두내로 세균이 들어갈 수 있는 좋은 기회이므로 유두 내외벽의 세균을 제거하기 위해서 유두 침지소독 및 분무소독을 실시해야 한다.

유두소독의 실시방법에는 침지와 스프레이 방식이 있다. 유두침지의 경우는 침지할 때마다 유두에 부착된 유즙과 기타 오염물이 침적액에 혼입되므로 몇두 연속해서 사용한 약액은 점차 농도가 떨어져 약효가 저하되므로 자주 교체해 주어야 한다.

스프레이 방식은 유두전체가 약액으로 충분히 적시도록 분무해야 한다. 유두침지에 관한 유방염 예방효과는 많은 선인들에 의해서

폭넓게 연구되었으므로 유두소독은 소독제의 권장용량을 지켜 적극적으로 실시해야 한다.

4) 효율적인 건유기 관리 및 항생제 치료

1년간 착유량은 건유기 치료에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 즉 비유기 치료는 세균에 대한 낮은 치료율과 치료에 따른 뚜렷한 착유량 증가가 보이지 않으므로 소요경비에 비해 매우 낮은 효과를 나타낸다.

따라서 건유기 치료가 매우 효과적이며, 특히 준임상형 유방염 치료에 적절하다. 건유기에 착유하지 않는다는 잇점을 살려 약제 감수성 검사결과에 의한 약효가 장기간 지속되는 건유기 연고제를 구입하여 비유기간 동안 유방염에 걸린 경험이 있는 개체부터 모든 개체에 이르기까지 광범위하게 치료함으로써 분만 직후의 유방염 발생을 효과적으로 방지할 수 있다.

분만후 비유시작 0~50일군에

◆ 세균수 관리요령

올바른 냉각기 관리, 올바른 착유기의 세척과 소독 실시
위생적인 착유방법으로 착유, 위생적인 착유환경 제공
세척수 기준에 맞는 물 사용 및 적절한 온수 사용

◆ 체세포수 관리요령

착유기의 정기적인 관리 및 올바른 사용, 위생적이고 올바른 방법으로 착유 실시
유두 침지 및 분무 소독 실시, 효율적인 건유기 관리 및 항생제 치료
임상형 유방염우의 적절한 비유기 치료, 유방의 건강을 위한 목표 설정
유방염 감염우 도입금지 및 만성감염우의 적극적인 도태, 깨끗하고 쾌적한 환경 유지
정기적인 체세포수 검사 및 철저한 기록관리로 유방의 건강상태 점검
정기적으로 유방염 예방을 위한 계획 실행상태 점검

서 체세포수의 상승은 건유기 유방염 방제에 문제가 있거나 분만 위생 설비가 미흡하다고 판정할 수 있다.

5) 임상형 유방염우의 적절한 비유기 치료

비유기 치료는 세균에 대한 낮은 치료율과 경제성, 그리고 뚜렷한 착유량의 증가가 보이지 않으므로 소요경비에 비해 매우 낮은 효과를 나타낸다.

하지만 비유기간 중에 임상형 유방염을 치료하지 않으면 만성화, 비유능력의 저하와 함께, 유방염 원인균이 우사내 환경을 오염시켜 건강한 젖소에 감염할 수 있으므로 감염우를 신속히 발견하고 격리하여야 하며, 원인균 배양에 따른 항생제 감수성검사를 통한 적절한 치료방법을 실시해야 한다.

유방염 발생우는 먼저 우유 샘플을 멸균용기에 각 분방별로 채취한 후 실험실 검사를 실시하여 유효한 약제를 선택한 다음 치료대책을 수립해야 할 것이다.

이때 주의해야 할 사항은 대장균 속 세균이나 다른종의 연쇄상구균

등의 환경성 요인에 따른 감염은 치료후 재발할 소질이 있으므로 적절한 사양관리로 환경을 철저하게 개선해야 한다.

즉 원인균 분포에 대한 지식은 불량한 사양관리를 정확하게 지적하고 효과적인 치료법 선택에 매우 효과적이다.

6) 유방염 감염우 도입금지 및 만성감염우의 적극적인 도태

목장 전체의 체세포수를 낮추고 유방염을 적극적으로 예방하려면 임상형 유방염이 치료되지 않거나 또는 치료후 산유량 감소 등을 고려하여 감염우를 과감히 도태시켜야 할 것이다.

즉 계속해서 체세포수가 내려가지 않고 원인균 배양에 의한 항생물질 검사후 치료하고, 특히 건유기 치료가 효과적이지 않으면 도태를 검토해야 한다.

또한 비정상적인 형태의 유두 및 유두관, 슬개골 밑으로 유방이 처진우 등, 유전적으로 유방염 감수성이 높은 유전인자를 가지고

있는 착유우 등을 과감히 도태시켜야 한다.

7) 깨끗하고 쾌적한 환경 유지

내부 및 외부 환경의 쾌적한 환경 개선, 균형있는 영양 섭취와 곰팡이가 섞인 사료 섭취 방지, 엉덩이, 꼬리 및 유두부분의 털깎는 작업, 정기적인 발굽 손질로 유두내 외의 좌상 및 외상방지 등 적절한 사양관리로 유방염 발생소인을 줄임으로 효과적으로 예방할 수 있을 것이다.

8) 정기적인 체세포수 검사 및 철저한 기록관리로 유방의 건강상태 점검

9) 정기적으로 유방염 예방을 위한 계획 실행상태 점검

10) 유방의 건강을 위한 목표 설정

결론

국내 유질을 과거와 비교해 보면 매우 좋아졌다는 것이 모든 사람들의 한결같은 이야기이다. 하지만 외국의 원유와 비교해 보면 여전히 위생수준 및 영양적인 측면에서 더욱더 많은 노력을 해야 할 것이다. 이를 위해서는 농가의 적극적인 노력이 과제로 남아있다.

2002년 축산물 수입 전면개방을 앞두고 우리나라농인이 살아남을 수 있는 유일한 길은 소비자들에게 안전하고 위생적인 원유를 생산하는 것이라는 것을 다시 한번 생각하면서 작게는 나의 가족, 크게는 4천만 국민의 먹거리를 책임진다는 사명으로 우리모두 최선을 다해야 할 것으로 생각된다. (㉠)

(필자연락처 : 0343-467-1775)