

# 국내산 원유의 유대결정체계 개선방향에 관한 고찰

문진산, 주이석

국립수의과학검역원 세균과

Review on improvement of payment system for raw milk in Korea

Jin-san Moon, Yi-seok Joo,

National Veterinary Research & Quarantine Service, MAF, Anyang 430-016, Korea

The Korean dairy industry has been growing rapidly during the last decade, and then, the milk payment systems encourage farmers to feed and breed for higher quality of raw milk. In this study, the differences in milk payments with regard to price determination and quality standards were considered by countries including Korea. The components used in determining milk price according to nutritional values are mainly fat and protein in the most countries. Also, the total bacterial counts and somatic cell counts are increasingly used as indicators of milk quality because it have a negative influence on dairy products. The most common standards of total bacterial counts and somatic cell counts in raw milk lie in the range 30,000-100,000 CFU/ml and 250,000-300,000 cell, respectively. The payment systems by hygienic quality of raw milk in Korea were carried out in June 1993. The milk grades of total bacterial count classified in the present that first A is under 30,000 CFU/ml, first B 300,000-100,000 CFU/ml, second grade 100,000-250,000 CFU/ml, third grade 250,000-500,000 CFU/ml, and forth grade > 500,000 CFU/ml, respectively. Also, the standards for grading on somatic cell count are < 200,000 cell/ml, 200,000-500,000 cell/ml, and > 500,000 cells/ml, respectively. The hygienic quality of raw milk has improved considerably according to application of milk payment system of total bacterial counts and somatic cell counts of raw milk. But, the proportion of herd the third grade of somatic cell counts (>500,000 cells/ml) was 28.2% in 1999. The prices of milk composition used in the present were only based on fat content over the last years in Korea. Consequently, the cows of improvement for breeding stock produced an averagely of 84,897kg of milk with 3.58% fat, 3.15% protein and 8.50% Solids-not-fat (SNF) in 1999. However, we recently found that the relative value of milk fat is sliding, leaving room for protein all over the world. Therefore, it needs to be established that there are reconsideration on milk payment systems by change on pattern of consumption for dairy products and advancement on production of farmer.

**Key Word** : Raw milk, Payment system

## 서론

안전한 축산물의 생산과 공급이 국가적인 차원에서 다루어지고 있는 국제적인 여건을 고려해 볼 때 낙농제품의 수입개방에 적극 대처하고 지속적인 성장을 유지하기 위해서는 무엇보다도 원유 생산비 절감과 고품질 우유 생산 등 국제경쟁력 제고가 필요하다.<sup>(1-2)</sup>

이러한 상황에서 국내에서도 세계적인 원유위생등급 수준을 고려하여 체세포수와 세균수에 의한 유대차등지급제를 실시하고, 낙농진흥법을 개정하여 집유일원화와 검사공영화를 시행하고 있다.<sup>(3-5)</sup>

원유검사 결과는 품질의 평가기준으로서 유대지불과 직접적으로 관련되기 때문에 모든 우유생산과정의 가장 중추적인 부분이라 할 수 있으며, 그 기준은 국가별 원유의 질적 수준과 유제품의 소비양상 및 사양관리 형태, 그리고 원유검사기술 수준 등에 의해서 결정된다.<sup>(6-8)</sup>

한편 우유의 품질은 지방, 단백질, 유당 등의 영양소 함량이 많을수록 높게 평가되지만 목장별 그 차이는 미미하고, 세균, 체세포, 세균억제물질의 함유 정도가 최종제품의 품질을 결정하기 때문에 최근에는 영양적 측면보다는 위생적 측면이 더욱 중요하게 평가되고 있다.<sup>(1,2,6-10)</sup>

한편 위생적 측면의 유질 향상은 목장에서 출발되기 때문에 낙농선진국에서는 오래전부터 낙농가로 하여금 원유의 위생적인 처리를 목적으로 유질에 따른 차등지급제를 실시해 왔으며, 국내에서도 1993년 6월 1일부터 세균수 5단계, 체세포수 4단계 등급으로 설정한 후 유대차등지급제를 실시하였고, 그 이후로도

세계적인 수준을 고려하여 원유 위생등급 기준을 더욱 강화하고 있지만 여전히 유질 향상을 위해 개선해야 할 사항들이 많이 남아 있으며, 1977년 이후 계속해서 유지방에 의한 차등가격제를 실시하므로 인한 문제점들이 도출되고 있어 이에 대한 충분한 검토가 필요한 실정이다.<sup>(11-14)</sup>

따라서 필자들은 보다 더 안전하고 고품질의 원유 생산을 유도하기 위해서 현재의 국내산 원유의 유질 현황과 유대지불제도의 문제점을 외국의 제도와 비교해 보면서 유대지불 제도의 개선방향에 대해서 점검해 보았다.

## 1. 국내 유대지급제도의 변동 상황

우리나라의 유대지급제도는 1960년대 축산물 가공처리법에 의해 유지방 및 비중 등으로 합격, 불합격 우유로 구분하여 가격을 차별화 하였다. 1973년 1월부터 유지방 3.0%미만을 불합격우유로, 그리고 유지방 3.7%를 기준으로 상한선을 둔 후 1977년부터 유지방율에 의한 차등가격제가 시작되었다. 그 후 사양관리의 개선으로 유지방 함량이 계속해서 높아짐에 따라 상한선 기준을 점차적으로 상향조정 한 뒤 1989년 4월 1일에는 유지방 상한선을 폐지하고, 등차액을 23원 50전으로 조정하여 시행한 뒤 1995년에는 유지방 3.0% 미만의 등차율을 11원으로 재조정하고 하한선도 폐지한 후 현재까지 동일하게 적용되고 있다(표 1).

위생등급제는 1984년부터 세균수에 의해서 1등급(200만/ml 미만), 2등급(200~400만/ml 미만), 3등급(400만/ml 초과)으로 구분되어 운영

되었지만 제한조치 기준이 없어서 원유의 유질 향상에는 크게 도움이 되지 못하였다.

그리하여 유제품 수입개방을 대비하고 고품질 우유 생산을 목적으로 법률을 개정하고 원유 검사 기준도 강화하여 1993년 6월 1일부터 세균수와 체세포수에 의한 유대차등지급제를 실시하였다. 그 후 3만 미만의 1A 등급 신설과 100만 이상의 등외 삭제, 그리고 체세포수 또한 4등급을 60만 초과로 상향조정하였다.

그리고 1997년 3월 1일에는 세균수 50만 초과를 4등급에서 3등급으로 조정하였으며, 1998년 1월에는 체세포 3등급 기준으로 60만에서 50

만으로 강화한 뒤 현재까지 큰 변동 없이 세균수 및 체세포수에 의한 위생등급제가 지속적으로 시행되고 있다.

〈표 1〉 국내 유지방 제도의 변동 추이  
(유지방 3.0% 미만을 기준으로)

구 분	등급 상·하한선	유지방 3.0% 미만				비고
		2.9%	2.8%	2.7%	2.6%	
1973. 1. 1	상한선 3.7%	17				3.0%미만은 불합격유 처리
1977. 1. 1	"	110	107	104	101	차등가격제 실시
1978. 1. 1	상한선 3.8%	132	127	122	117	등차액 5원
1979. 1. 1	상한선 3.9%	212.5	205.2	185.2	165.2	
1980. 2. 2	상한선 4.0%	227	219.2	199.2	179.2	
1989. 4. 1	상한선 폐지	297.7	274.2	250.7	227.2	등차액 23.50원
1995. 10. 16	하한선 폐지	359	348	337	326	등차액 11원

〈표 2〉 국내 원유 위생등급 제도의 변동 추이

시 행 일 자	세 균			체 세 포		
	등급	세균수/ml	가감액(원)	등급	세균수/ml	가감액(원)
1993. 6. 1	1	10만 미만	+39	1	25만 미만	0
	2	10~25만 미만	+16	2	25~50만 미만	0
	3	25~50만 미만	+6	3	50~75만 미만	0
	4	50~100만 이하	0	등외	75만 초과	-11
	등외	100만 초과	-11			
1995. 10. 16	1A	3만 미만	+52	1	20만 미만	0
	1B	10만 미만	+41	2	20~50만 미만	0
	2	10~25만 미만	+17	3	50~75만 이하만	0
	3	25~50만 미만	+9	등외	75만 초과	-11
	4	50~100만 이하	0			
등외	100만 초과	-31				
1996. 7. 1	1A	3만 미만	+43	1	20만 미만	+30
	1B	10만 미만	+32	2	20~50만 미만	0
	2	10~25만 미만	+8	3	50~60만 이하	-10
	3	25~50만 이하	0	4	60만 초과	-30
1998. 1. 1	1A	3만 미만	+134	1	20만 미만	+30
	1B	10만 미만	+121	2	20~50만 이하	0
	2	10~25만 미만	+93	3	50만 초과	-30
	3	25~50만 이하	+83			
4	50만 초과	0				
1998. 7. 1	"	"	"	"	"	3급 벌과금 강화 (-30원 → -60원)
1999. 10. 1	"	"	"	"	"	3급 벌과금 완화 (-60원 → -30원)

## 2. 국내산 원유의 유질 현황과 제도개선 방향

### 가. 세 균 수

#### 1) 국내산 원유의 세균수 위생등급 현황

1993년 6월 위생등급제 실시 첫 달에는 10만 미만의 1등급 분포율이 전체 농가의 26.7%, 그리고 100만 초과 5등급 분포율이 21.5%를 나타내었다(표 3). 하지만, 위생등급제 실시 이후 1993년 하반기 세균수 위생등급 분포도가 1등급이 44.7%, 5등급이 9.6%로, 시행 3년 뒤인 1995년부터는 1등급과 5등급 분포율이 각각 66.8%와 3.1%로 유질이 현저히 개선되었다. 1998년도에는 ml당 10만 미만인 농가가 전체의 80.3%로 증가되고, 이와는 반대로 3, 4등급인 25만 이상이 8.0%로 급격히 감소되었다. 또한 1999년에는 3만 미만의 고품질 원유가 전국적으로 58.7%, 10만 미만의 1등급 농가가 전체의 85.4%로서 현재의 원유 위생수준은 과거에 비하여 크게 향상되었다.<sup>(15)</sup> 이와 같은 유질 개선효과는 등급제에 의한 유대차등 지급이 낙농가로 하여금 위생적인 원유생산에 대한 동기유발로서 작용하여 낙농가로 하여금 땀흘린 수고의 결과와, 소비자들에게 고품질의 우유를 생산·공급하겠다는 정부의 적극적인 의지와 유질 향상을 위해 유업체, 사료공급업체 등 관련기관의 지속적인 농가지도의 결과로 사료된다.<sup>(9-10,15-17)</sup>

〈표 3〉 국내산 원유의 위생등급제 실시이후 세균수 위생등급 분포율

년	분 포 율 (%)				
	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
1993. 6월	26.7	18.7	15.5	17.6	21.5
1993. 7-12월	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	1A등급	1B등급	2등급	3등급	4등급	폐지
1996	40.6	30.2	15.5	6.9	6.8	
1997	47.3	28.8	13.3	5.5	4.9	
1998	49.1	31.2	11.6	4.4	3.6	
1999	58.7	26.7	8.4	3.4	2.7	

\* 자료원천 : 한국수의공중보건학회 2000년 24권 3호

#### 2) 외국의 위생등급 기준과 현행 검사제도의 개선방향

국가별 세균수 위생등급 기준은 나라마다 차이가 있다. (표 4)

즉 1등급 기준은 영국, 노르웨이가 2만 미만, 덴마크가 3만 미만, 이스라엘, 핀란드, 프랑스, 아일랜드, 남아프리카공화국, 잠비아가 5만 미만, 오스트레일리아가 8만 미만, 오스트리아, 헝가리, 네덜란드, 스웨덴, 캐나다가 10만 미만, 뉴질랜드가 각각 50만 미만을 나타내고 있으며, 대부분의 국가에서 1등급에서 3등급을 설정하고 있으며, 국가 전체의 유질 향상을 위해서 집유정지 등급을 운영하고 있다.<sup>(6)</sup> 국내의 경우 외국에 비하여 4등급 기준이 50만 초과이며, 세균수 연속 3회 4등급 목장에 대해서 1일간의 집유정지를 실시하고 있는 것은 외국의 기준에 비해서 규제조치가 낮은 실정이다. 또한 일반세균수에 의한 획일적인 유대 적용으로 국내산 유제품에 대한 품질의 의구성도 초래할 수 있다(표 4). 그러므로 현행 국내

목장의 90% 정도의 농가가 세균수 10만 미만의 1등급 수준이기 때문에 현행 4등급 기준인 50만을 단계적으로 30만, 10만으로 상향조정하고, 국가 전체의 유질 향상을 위해서 외국에서와 같이 집유정지 기준을 설정하고, 단계적으로 유제품의 특성에 맞게 저온성, 내열성 세균, 대장균군 검사항목 등 세분화를 실시하는 것이 보다 양질의 위생적인 우유를 소비자에게 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

〈표 5〉 국내 세균수 검사제도의 문제점 및 개선방향

현황 및 문제점	개 선 방 향
1. 외국의 기준에 비해서 위생등급 하향 설정 및 일반세균수에 의한 획일적 적용에 따른 국내산 유제품에 대한 품질 의구성 초래	1. 세균수 기준을 단계적으로 상향 설정 : 현행 50만에서 30만, 10만으로 단계적으로 조정 2. 외국에서와 같이 집유정지 세균수 기준을 설정하여 국가 전체 유질 향상을 3. 단계적으로 유제품 특성에 맞게 저온성, 내열성세균, 대장균군 검사항목 등 세분화 실시

## 나. 체세포수

### 1) 국내산 원유의 체세포수 위생등급 현황

체세포란 우유를 생산하는 유선상피세포와 외부로부터 들어오는 미생물을 제거하기 위하여 젖소의 몸에서 생성되는 면역세포를 합한 것으로서 건강한 유선으로부터 분비되는 원유에는 체세포수가 ml당 25만 이하이다. 그러나 젖소의 유방내로 병원성 미생물이 침입하여 감염되면 유선조직의 염증상태로 인하여 체세포수가 증가하기 때문에 선진 낙농국가에서는 오래전부터 체세포수에 의한 유방염 진단 및 등급제를 실시하여 우유의 위생적인 측면에 높은 관심을 기울이고 있다. (18-19)

〈표 4〉 국가별 세균수 위생 등급 기준 현황

국 가	등급 (CFU/ml)				집유정지
	1	2	3	4	
영국	2만 미만	2-10만	10만 초과		10만 초과
노르웨이	2만 미만	2-3만	3-6만	6만 초과	10만 초과
덴마크	3만 미만	3-10만	10-30만	30만 초과	10만 초과
이탈리아	4만 미만	4-15만	15-30만	30만 초과	
핀란드	5만 미만	5-10만	10만 초과		10만 초과
프랑스	5만 미만	5-10만	10만 초과		20만 초과
아일랜드	5만 미만	5-10만	10-25만	25-50만	50만 초과
남아프리카공화국	5만 미만	5-20만	20만 초과		
일본	5만 미만	5-15만	15-25만	25-37.5만	50만 초과
오스트레일리아	8만 미만	8-20만	20-100만	100만 초과	100만 초과
호주	10만 미만	10-30만	30-60만	60만 초과	60만 초과
독일	10만 미만	10-40만	40만 초과		10만 초과
헝가리	10만 미만	10-30만	30-80만	80-100만	100만 초과
네덜란드	10만 미만	10-25만	25만 초과		
스웨덴	10만 미만	10-30만	30만 초과		
캐나다	10만 미만				10만 초과
일본*	30만 미만	30만 초과			100만 초과
뉴질랜드	50만 미만	50-100만	100만 초과		50만 초과

\* 자료원전 : IDF, Milk payment systems for ex-farm milk, No. 331/1998.

\*\* 일본은 총세균수에 의한 검사기준임.

이러한 측면에서 국내에서도 세균수와 더불어 위생등급제가 실시되었으며, 위생등급제 실시 무렵인 1993년 6월에는 체세포수 25만 미만의 1등급 비율이 30.0%, 25-50만 미만의 2등급이 34.2%, 50만 이상의 3, 4등급이 전체농가의 35.8%를 나타내었다(표 6). 하지만 체세포수가 본격적으로 유대에 반영되기 시작한 1996년 상반기를 기점으로 매우 빠른 속도로 개선되어 1996년 하반기에는 체세포수 50만 이상의 농가가 전체의 32.5%, 그리고 1997년에는 28.5%로 감소되었다. 그러나 IMF가 있었던 1998년에는 오히려 체세포수 20만 미만의 1등급 농가 비율은 감소하고, 50만 이상의 3등급 목장은 증가되었다. 하지만 1999년에는 정상적인 낙농 경영으로 1등급 농가는 증가하고(21.1%), 3등급은 감소되는(28.9%) 것으로 나타났다.<sup>(15)</sup>

이와 같이 등급제 초기에 유질이 개선되지 않고 오히려 저하되었던 것은 동기유발 요인인 유대차등지급이 세균수 등급만을 기준으로 이루어졌기 때문으로 사료된다.<sup>(15-17)</sup>

〈표 6〉 국내산 원유의 위생등급제 실시이후 체세포수 등급 분포율

년도	등급	분 포 율 (%)			
		1등급	2등급	3등급	4등급
체세포등급기준( '93.6)		< 25만	25-50만 미만	50-75만 이하	> 75만
1993. 6월		30.0	34.2	17.9	17.9
1993. 7-12월		26.9	32.2	19.1	21.7
1994		26.6	32.8	22.4	18.1
체세포등급기준( '95.10)		< 20만	20-40만 미만	50-75만 이하	> 75만
1995		23.3	33.8	25.2	17.7
1996. 1-6월		23.4	30.5	31.4	14.8
체세포등급기준( '96.7)		< 20만	20-50만 미만	50-60만 이하	> 60만
1996. 7 - 97. 2월		22.7	44.7	9.8	22.7
체세포등급기준( '97.3)		< 20만	20-50만 이하	> 50만	폐지
1997. 3-12월		24.4	46.7	28.9	
1998		18.7	48.9	33.3	
1999		21.1	50.7	28.2	

자료원전 : 한국수의공중보건학회 2000년 24권 3호

또한 체세포수에 의한 유대차등제도가 강화되었던 1997년 이후에도 여전히 전체 농가의 30%이상이 체세포수 50만 이상을 나타내는 것은 무엇보다도 유방염 관리기술 부족으로 사료된다. 즉, 젖소에 있어서 유방염은 착유기, 착유위생, 사양관리, 유전적요인, 환경상태 등 여러 가지 요인에 의해서 젖소 주변의 수 십종의 미생물에 의해서 감염되는 등 그 발생요인과 경로는 매우 복잡하고 다양하여 유방염을 효과적으로 관리하기 위해서는 무엇보다도 전문적이고 종합적인 기술이 필요하다<sup>(20-23)</sup>.

하지만 국내 젖소 농가의 유방염 관리수준은 매우 제한적이고 단편적이다<sup>(24-25)</sup>. 또한 1990년대 이후 젖소 가격의 하락으로 낙농경영에 있어서 유대가 차지하는 비율이 높아져서 단위농가 당 사육두수가 증가하게 됨으로써 노동력이 부족하여 개체별 관리 능력이 부족해지고, 제한된 공간에서 이루어지는 도시근교의 낙농과 조사료 부족 등 어려운 낙농 조건들이 체세포수가 개선되지 않는 중요한 요인으로 작용했을 것으로 사료된다<sup>(26-27)</sup>.

## 2) 외국의 위생등급 기준과 현행 검사 제도의 개선방향

체세포의 등급별 기준은 나라마다 1등급에서 3등급 또는 4등급까지 다양하다(표 7).

체세포수 1등급 기준이 가장 상향인 나라는 영국으로서 15만 미만이며, 우리나라를 비롯하여 노르웨이와 프랑스가 20만 미만, 핀란드, 오스트레일리아, 아일랜드, 남아프리카공화국이 25만 미만, 덴마크, 일본, 이스라엘, 짐바와

30만 미만, 오스트리아 35만 미만, 독일, 헝가리, 네덜란드, 뉴질랜드 40만 미만, 영국과 뉴질랜드, 스웨덴 40만 미만, 캐나다 50만 미만으로 각각 설정되어 있다<sup>(6)</sup>.

유대지급 체계는 영국, 캐나다, 일본, 뉴질랜드가 1등급 기준을 설정한 다음 2, 3등급에 대해서 별과금을 주는 나라와 덴마크, 미국, 이스라엘처럼 장려금과 별과금 제도를 병행해서 적용하는 나라로 나눌 수 있다<sup>(2)</sup>.

또한 대부분의 국가에서 45-100만 이상의 원유에 대해서 집유정지를 실시하고 있다<sup>(6)</sup>. 국가별 평균 체세포는 표 8에서와 같이 오스트리아, 캐나다, 스위스, 핀란드, 노르웨이가 20만 미만, 영국과 덴마크가 27만 그리고 일본과 네덜란드가 각각 28만 정도이며, 체세포수 50만 이상의 농가비율이 전체의 10% 미만을 나타내고 있다<sup>(28)</sup>. 국내의 경우 국가 전체 체세포수

가 45만 전후이며, 50만 이상의 농가비율이 30% 전후를 나타내고 있다. 이와 같은 차이는 선진외국의 경우 무엇보다도 유방염 방제프로그램을 적극적으로 도입하고, 국가 전체 원유의 질을 향상시키기 위하여 체세포수 40만 이상의 농가에 대해서는 집유정지를 실시하는 등 체세포 관리를 위한 다각적인 노력의 결과로 사료된다<sup>(2,6,7,29-31)</sup>.

1999년도에 국립수의과학검역원에서 경기도 지역의 목장 원유의 체세포수 분포율을 조사해 본 결과 표 9에서와 같이 50만 이상의 농가 분포율이 전체 농가의 29%이며, 그중 50-75만 또는 75만 이상이 각각 17.8%와 11.2%를 차지하고 있다. 이와 같이 국내에서 체세포수 75만 이상의 농가 비율이 높은 이유는 여러 가지 있겠지만 무엇보다도 고질적으로 체세포수 문제 목장의 출현과 체세포수 50만 초과 농가에

<표 7> 국가별 체세포수 위생 등급 기준 현황

국 가	1	2	3	4	집유정지
영 국	15만 미만	15-25만	25-40만 초과	40만 초과	40만 초과
노 르 웨 이	20만 미만	20-30만	30-35만	35만 초과	40만 초과
프 랑 스	20만 미만	20-40만	40만 초과		50만 초과
핀 란 드	25만 미만	25-40만	40만 초과		70만 초과
오 스트 레 일 리 아	25만 미만	25-40만	40-60만	60-80만	80만 초과
아 일 랜 드	25만 미만	25-40만	40-60만	60-100만	40만 초과
남 아 프리 카 공 화 국	25만 미만	25-45만	45-75만	75-100만	
덴 마 크	30만 미만	30-40만	40-75만	75만 초과	40만 초과
이 스 라 엘	30만 미만	30-45만	45-60만	60만 초과	
일 본	30만 미만	30만 초과			100만 초과
잠 비 아	30만 미만	30-75만	75-100만	100만 초과	
오 스트 리 아	35만 미만	35-50만	50-75만	75만 초과	75만 초과
독 일	40만 미만				
헝 가 리	40만 미만	40-50만	50-70만	70-100만	100만 초과
네 덜 란 드	40만 미만	40-50만	50만 초과		
뉴 질 랜 드	40만 미만	40-60만	60-80만	80-100만	40만 초과
스 웨 덴	40만 미만	40-70만	70만 초과		
카 나 다	50만 미만				50만 초과

자료원전 : IDF, Milk payment systems for ex-farm milk, No° 331/1998.

대한 벌과금이 동일하게 적용되고 있기 때문으로 사료된다<sup>27)</sup>.

〈표 8〉 국가별 체세포수 비교

국 가	평균치 (×천/ml)	체세포수 분포율 (×1,000/ml)			
		≤299	300-399	400-499	≥500
오스트리아	160 G	84.9	7.1	4.3	3.7
캐나다 (알바타)	190 G	81.0	10.0	5.0	4.0
캐나다 (뉴펀랜드)	104 G	80.0	19.0	19.0	1.0
스위스	104 G	93.1	3.6	1.5	1.8
독일	-	71.8	12.3	6.5	8.9
덴마크	273 G	59.0	22.0	10.0	9.0
핀란드	186 A	88.5	7.6	2.5	1.5
영국	273 G	29.9	11.8	4.4	3.8
헝가리	351 A	71.3	14.9	10.5	3.3
일본	280 A	73.9	17.7	3.4	5.0
네덜란드	280 A	36.8	10.4	3.8	3.3
노르웨이	143 G	93.1	4.8	1.4	0.7
스웨덴	231 G	78.4	16.0	4.4	1.1

자료원전: 일본낙농종합연구소, "원유의 품질관리" (1998, 3)

\*\* G: 가중평균, A: 산술평균

〈표 9〉 국내 목장 원유의 체세포수 분포율

체세포수	20만 미만	20-30만	30-50만	50-75만	75만이상
분포율	17.7%	15.5%	37.8%	17.8%	11.2%

자료원전: 국립수의과학검역원

또한 최근 국내 낙농형태가 전업화, 규모화되면서 농가별 평균 사육두수의 증가로 개체별 관리의 한계를 보이면서 적극적인 유방염 방제프로그램 적용 없이 체세포수가 높으면 단순히 항생제로 치료해 보고 치료에 반응이 없으면 도태를 시키다보니 평균 젖소 수명이 2.5산 이하를 나타내는 등 목장 전체의 생산성에 큰 문제를 일으키고 있다<sup>27)</sup>. 따라서 건강한 젖소의 체세포수가 개체별로 약간의 차이는 있으나 일반적으로 25만을 기준으로 적용하고 있고, 체세포 관리는 하루아침에 이루어지지 않고 낙농전반의 기술수준 향상에 의해서 이

루어지기 때문에 표 10에서와 같이 1등급 기준을 25만으로 하향 조정하거나 또는 20-30만 구간을 따로 설정하여 유대지급체계를 약간 조정하고, 국가 유질을 향상시키기 위하여 50만 이상 원유에 대해서는 75만 또는 100만 이상시 벌과금 가중 또는 집유정지 기준을 설정하는 등 규제기준을 강화해야 할 것으로 사료된다.

〈표 10〉 국내 체세포수 검사제도의 문제점 및 개선방향

현황 및 문제점	개 선 방 향
1. 체세포 1등급 기준 강화 또는 벌과금 금액의 과중으로 체세포수 높은 젖소의 적극적인 도태로 젖소 평균 수명 단축	1. 체세포 등급기준 재조정 - 체세포 1등급 기준을 25만으로 조정 또는 20-30만 미만 구간 신설
2. 체세포 증가에 따른 국내산 유제품의 품질 의구심 초래 (95년 고름우유 논쟁)	2. 적극적인 유방염 종합방제프로그램 실시 및 냉각기 75만 또는 100만 이상 원유에 대한 벌과금 가중 또는 집유정지 실시

## 다. 유 성분

### 1) 국내산 원유의 유 성분 수준

한국의 홀스타인 젖소는 미국, 캐나다에 비해서 유지방은 높지만 단백질과 무지고형분은 낮다. 이와 같이 한국 홀스타인 종이 미국, 캐나다와 가까운 혈통인데도 불구하고 차이가 있는 것은 유전적 요인도 있지만 무엇보다도 사양관리에 있다<sup>32)</sup>. 즉, 그 동안 국내 원유가 격을 산정하는 검사기준이 유지율 한가지만 적용되었기 때문에 대부분의 농가들이 산유량은 다소 떨어지더라도 유지율이 높은 개체는



사육하고 단백질 함량이 다소 높다해도 유지율이 낮은 개체는 도태해 왔고, 후대축의 능력 향상을 위해 정액을 선별하는데 있어서 유지율이 높고 그 전달능력이 높은 종모우를 선택해 왔기 때문이다. 이와 같은 현상은 국내 젖소의 유성분 검정성적에서 쉽게 볼 수 있다(표 11). 즉 1990년과 1999년의 유지율 검사 결과치는 큰 차이가 없으나, 단백질의 경우 1990년도에는 3.33%이었으나, 1999년도에는 이보다 훨씬 낮은 3.15%인 것으로 나타나 계속해서 단백질 함량이 낮아지는 추세이다<sup>(33)</sup>.

〈표 11〉 국내 원유 중 연도별 305일 유성분 검정성적 비교

년 도	검정두수	305일 성적			
		유량(kg)	유지방(%)	유단백질(%)	무지고형분(%)
1990	10,366	6,176	3.64	3.33	8.16
1991	12,433	6,327	3.62	3.22	8.56
1992	12,668	6,676	3.64	3.34	8.75
1993	14,309	6,790	3.63	3.29	8.65
1994	21,229	6,763	3.58	3.35	8.75
1995	22,436	6,868	3.58	3.29	8.68
1996	23,129	7,038	3.61	3.25	8.65
1997	26,773	7,171	3.61	3.20	8.57
1998	45,612	7,252	3.57	3.12	8.45
1999	84,897	7,629	3.58	3.15	8.50

자료원전 : 축협중앙회 젖소선유능력검정보고서 2000

## 2) 외국의 유성분 기준과 현행 검사 제도의 개선방향

21개 국가중 유대결정시 유지방은 20개국, 단백질은 17개국, 유당은 2개국, 총고형분은 4개국, 무지고형분을 2개국이 적용하고 있으며, 이중 17개국이 유지방과 단백질 두가지 성분을 동시에 적용하고 있으며, 일본은 단백질 대신 무지고형분을, 미국은 유지방, 단백질,

무지고형분을, 카나다는 4가지 항목을 유대지급 요소로 적용하고 있는 등 오스트레일리아, 짐바베(고형분), 그리스(지방)를 제외하고는 대부분 국가에서 한가지 이상의 항목을 유대 결정에 적용하고 있으며, 같은 국가내에서도 지역별로 차이를 두고 있는 나라도 있다<sup>(6)</sup>. 유지방 기준치는 미국, 일본, 아일랜드, 캐나다 등이 3.5-3.6%, 노르웨이 3.2%, 스웨덴 4.0% 등 국가별로 매우 큰 차이를 보이고 있다(표 12). 유단백질은 대부분의 국가가 3.2-3.4%로 설정하고 있으며, 유질이 낮은 원유에 대해서는 벌과금을, 유질이 좋은 원유에 대해서는 장려금을 지급하고 있으며, 검사주기는 나라마다 매주, 월 1회 또는 2회를 실시하고 있으며, 유대지급 기준도 15일 또는 한 달 단위로 실시하고 있으며, 유대가격도 계절별로 차이를 두고 있는 나라도 있다<sup>(2)</sup>. 이러한 국가별 유성분 기준의 차이는 유제품 생산 및 소비형태, 사육품종, 기후, 조사료 여건 등에 의한 유성분 수준 등에 의한 것으로 사료된다<sup>(1,2,6,8)</sup>.

〈표 12〉 국가별 유성분에 따른 유대지불 기준

국 가	지 방	단백질	유 당	무지고형분	회 분
오 스 트 리 아	4.02%	3.24%		8.5%	
오스트레일리아	3.2%	3.1%			
벨 기 예	3.8%(g/V)	3.35%(g/L)			
독 일	3.7%min	3.4%min			
카 나 다	3.69%(g/V)				
프 랑 스	3.69%	3.11%			
아 일 랜 드	3.6%	3.3%			
이 스 라 엘	3.07%	3.0%			
일 본	3.5%			8.45%	
노 르 웨 이	3.2%	> 3.2%			
스 웨 덴	4.0%	3.4%			
미 국	3.5%	3.0~3.2%		8.65%	
남아프리카공화국	3.75%	3.35%	4.85%		1.0%

자료원전 : IDF, Milk payment systems for ex-farm milk, No. 305/1995.

한편 우리나라의 경우는 유지방 0.1% 가감 될 때마다 기준유가에 비하여 11원씩 가감되는 유대체계를 실시하고 있다. 이러한 유지율 만에 의한 유대적용은 낙농가로 하여금 유량감소와 에너지 부족에 따른 체지방 또는 체단백질의 이용으로 지방간, 제4위전위, 케토시스 등 대사성 질병의 증가를 초래하며, 난소 및 자궁상태의 회복 지연에 따른 번식효율 저하를 초래하는 등 젖소의 경제적 수명을 단축시키는 등 사양관리상 많은 문제점들을 초래할 수 있다<sup>(34,38)</sup>. 이러한 사실은 국내 검정농가의 평균 산차가 2.4산이라는 성적<sup>(35)</sup>을 뒷받침해주는 좋은 결과로 사료된다. 또한 대부분의 낙농 선진국에서는 소비자들의 식생활 패턴 변화를 고려하여 유지방보다는 단백질이나 무지고형분 함량을 기준해서 유대를 지불하는 방향으로 바뀌고 있는 실정이다<sup>(2,6)</sup>. 따라서 현재의 상한선과 하한선 없이 유지방 0.1% 차이에 의한 원유가격 체계로 인하여 고지방(4.0%초과) 성적에 의한 유대지급으로 원유의 원가상승과 농가의 생산성 저하로 인한 가격경쟁력 저하를 개선하기 위하여 <표13>에서와 같이 유지방 상한선을 정하고, 유지방 이외에 단백질 또는 무지고형분 함량을 기준으로 차등지급 될 수 있도록 규정을 바꾸는 것이 바람직할 것으로 사료된다<sup>(12,14)</sup>. 단백질 또는 무지고형분을 유대지급검사에 적용할 때는 먼저 원유검사장비 표준화 후 일정기간 데이터 축적 및 분석한 다음 국내 유질 수준을 고려하여 기준을 설정하고 유대지급 방향은 외국과 같이 벌과금 및 장려금 제도로 그리고 검사시행은 농가에서 사양관리 방향을 선택할 수 있도록 유예기간을

두고 실시해야 할 것으로 사료된다.

<표 13> 국내 유성분 검사제도의 문제점 및 개선방향

현황 및 문제점
1. 젖소의 생산성 저하 - 유지방 증가를 목적으로 사육시 유량감소와 체지방 손실에 따른 대사성질병과 번식문제 발생으로 젖소 경제적 수명 단축
2. 소비자들의 식생활 패턴 변화 - 지방보다 단백질 선호
3. 고지방(4.0%초과) 성적에 의한 유대지급으로 원유의 원가상승으로 가격경쟁력 저하
4. 유지방 0.1% 증감시마다 11원씩의 유대차이로 검사결과와 신뢰성 저하 및 공정성 문제

개 선 방 향
1. 유지방 이외에 유단백질 또는 무지고형분에 의한 유대 지급
2. 유성분 기준은 원유검사장비 표준화 후 일정기간 데이터 축적 및 분석한 다음 국내 유질 수준을 고려하여 설정
3. 유대지급 방향은 외국과 같이 벌과금 및 장려금 제도로 시행
4. 농가에서 사양관리 및 종축개량의 준비기간을 두기 위해서 검사시행은 충분한 유예기간을 두고 실시

## 결 론

국내 유질을 과거와 비교해 보면 매우 좋아졌다는 것이 모든 사람들의 한결같은 이야기이다. 하지만 외국의 원유와 비교해 보면 여전히 위생수준 및 영양적 측면에서 더욱더 많은 노력을 해야 할 것이다.

이를 위해서는 원유검사제도의 보완과 농가의 적극적인 노력이 과제로 남아있다. 원유검사

제도의 기본방향은 소비자들에게는 안전하고 위생적인 고품질의 우유공급을, 낙농가에서는 산유량 증가, 젖소의 건강유지를 통한 평균수명 연장등 생산성 향상을 유도할 수 있는 방향으로 설정되어야 한다. 그러기 위해서는 다양한 원유검사제도의 강화와 검사결과에 따른 적극적인 농가지도로 유질을 향상시켜야 할 것으로 생각된다.

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

## 참고문헌

1. Bulletin of the IDF : Payment for milk on the basis of quality. No° 192/1985.
2. Bulletin of the IDF : Milk payment systems for ex-farm milk. No° 305/1995.
3. 농림부 : 축산물가공처리법. 1998.
4. 이인형 : 낙농산업의 안정을 위한 제도 추진방향. 한국가축위생학회지, 21:327-334, 1998.
5. 이홍섭 : 원유검사 공영화 시행 계획. 한국가축위생학회지, 21:335-344, 1998.
6. Bulletin of the IDF : Milk payment systems for ex-farm milk. No° 331/1998.
7. Karsten A : Inspetion system of the quality of raw milk and collection system of raw milk in Denmark. 한국낙농학회 프로시딩, pp. 101-113, 1998.
8. Pieters T, Canavesi F, Cassandro M, Dadati E, van Arendonk JAM : Consequences of differences in pricing systems between regions on economic values and revenues of a national dairy cattle breeding scheme in Italy. Livestock Production Science, 49:23-32, 1997.
9. 강국희 : 우유등급제 실시후의 유질에 대한 평가와 금후의 문제점. 한국유질유방염연구회 프로시딩 pp. 71-113, 1994.
10. 정충일 : 유대차등지불제도의 차후개선방향. 한국유질유방염연구회 프로시딩, pp 61-67, 1995.
11. 손봉환 : 우유검사 안전성 제고 방안. 한국가축위생학회지, 20:429-450, 1997.
12. 박용호 : 원유등급과 검사제도 개선방향. 한국낙농학회 프로시딩, pp 69-85, 1998.
13. 한홍률 : 외국의 원유검사 및 개선방향. 한국가축위생학회지, 21:335-354, 1998.
14. 인영민 : 한국 원유 유대 결정체계 개선 방안. 한국낙농학회 프로시딩, pp 93-129, 1999.
15. 문진산, 주이석, 임숙경, 구복경, 강현미, 장금찬, 김종만, 김옥경 : 국내산 원유의 위생등급제 실시이후 유질 개선 효과. 한국수의공중보건학회, 24:223-230, 2000.
16. 허청재 : 유질등급제 실시이후 국내 원유의 유질개선효과. 한국유질유방염연구회 프로시딩, pp49-57, 1995.
17. 주이석 : 위생등급제 실시 이후 원유위생등급 향상 효과 분석. 한국유질유방염연구회 프로시딩, pp 101-115, 1997.
18. Paape MJ, Wergin WP, Guidry AJ, Pearson RE : Leukocyte : Second line of defense against invading mastitis pathogens. J. Dairy Sci., 62:135-153, 1979.

19. Harmon RJ : Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count : Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy Sci., 77:2103-2111, 1994.
20. Wilson DJ, Das HH, Gonzalez RN, Sears PM : Association between management practices, dairy herd characteristics, and somatic cell count of bulk tank milk. J. Am. Vet. Med. Assoc., 210:1499-1502, 1997.
21. Carroll EJ : Environment factors in bovine mastitis. J.A.V.M.A., 170:1143-1147, 1977.
22. Booth, JM : Control measures in England and Wales. How have they influenced incidence and aetiology? Br. Vet. J., 144:316-322, 1988.
23. Kehrlí JR and Shuster DE : Factor affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. J. Dairy Sci., 77:619-627, 1994.
24. 문진산, 주이석, 구복경, 김종염, 류태선, 장금찬, 박하중, 박용호, 이재진, 한태욱, 양창근 : 목장 원유중 체세포수에 따른 유방염 원인균 양상 및 목장사양관리에 관한 연구. 한국수의공중 보건학회지, 21:345-353, 1997.
25. 문진산, 주이석, 구복경, 김종염, 장금찬, 류태선, 박하중, 박용호, 한태욱, 양창근 : 착유기 문제목장의 유방염 원인균 양상 및 착유기 문제점 개선에 따른 체세포수 감소 효과에 관한 연구. 한국수의공중보건학회지, 21:355-361, 1997.
26. 인영민 : 유질항상과 살균처리 방법에 따른 시유품질 변화에 관한 연구. 성균관대학교 박사학위논문, 1997.
27. 문진산 : 체세포수를 중심으로 한 유방염의 방제방안. 한국우병학회, 5:51-86, 2000.
28. 일본농촌종합연구소 : 원유의 품질관리, 1998.
29. Erskine RJ, Eberhart RJ, Hutchinson LJ, Spencer SB : Herd management and prevalence of mastitis in dairy herds with high and low somatic cell count. J.A.V.M.A., 190:1411-1416, 1987.
30. Browing JW, Mein GA, Brightling P, Nicholis TJ, Barton, M : Strategies for mastitis control : dry cow therapy and culling. Aust. Vet. J., 71:179-181, 1994.
31. Fenlon DR, Logue DN, Gunn J, Wilson J : A study of mastitis bacteria and herd management practices to identify their relationship to high somatic cell counts in bulk tank milk. Br. Vet. J., 151:17-25, 1995.
32. 강국희, 고준수, 김영교, 김영주, 김중우, 김현욱, 박종래, 유제현, 윤여창, 이현중, 임종우 : 한국산 원유의 화학적 조성에 관한 연구. 한국낙농학회지, 13:1-13, 1991.
33. 축협중앙회. 1999년도 젖소 산유능력검정 사업보고서, 2000.
34. Geishauser T, Leslie K, Duffield T, Edge V : Fat/protein ratio in first DHI test milk as test for displaced abomasum in dairy cows. Zentralbl Veterinarmed A., 44:265-70, 1997.
35. Heuer C, Schukken YH, Dobbelaar P : Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. J. Dairy Sci., 82:295-304, 1999.
36. 문진산, 주이석, 장금찬, 윤용덕, 위성환, 이보균, 박용호, 손창호 : 젖소에서 유성분 분석을 통한 영양상태 평가 및 건강관리에 관한 연구. II. 우유 중 단백질과 요소태질소 농도에 영향을 주는 생리적 요인. 한국수의공중보건학회, 24:113-122, 2000.
37. 문진산, 주이석, 장금찬, 윤용덕, 이보균, 박용호, 손창호 : 젖소에서 유성분 분석을 통한 영양상태 평가 및 건강관리에 관한 연구. III. 고능력우 위주의 대규모 목장에서 우유 중 단백질과요소태질소 수준이 수태율에 미치는 영향. 대한수의학회, 40:383-391, 2000.
38. 문진산, 주이석, 장금찬, 윤용덕, 이보균, 박용호, 손창호 : 우유 중 단백질과 요소태질소 분석에 의한 젖소의 에너지 및 단백질 균형 상태 평가에 관한 연구. 한국동물자원학회지, 42:499-510, 2000. 