우유식품의 현황과 문제점

강 국 희
성균관대학교 생명자원과학대학 낙농 · 식품공학과

I. 우유생산과 국토 이용의 효율성

우리 남한의 국토면적은 1994년말 현재 99,314 km^2로서 그 중 농경지가 20.5%이며 농경지 중에서 논은 12.8%, 밭은 7.7%, 임야는 64.9%, 기타 14.6%로 되어 있다. 북한의 면적은 12.2만 km^2로서 임야가 80%를 차지한다.

이와 같이 우리나라는 임야가 차지하는 비율이 높기 때문에 이것을 어떻게 활용하는냐의 문제는 대단히 중요하다. 임야의 경제적 활용방법으로서는 초지를 많이 개발하여 축산을 하는 것이 바람직한 것으로 생각되지만 오랜

표 1. 동물의 사료 이용 효율성

작은 동물과 큰 동물의 사료 이용 효율성		
동물 종류	송아지 1마리	토끼 300마리
총체중	1300 파운드	1300 파운드
하루 사료 소비량	$16\frac{2}{3}$ 파운드	$66\frac{2}{3}$ 파운드
사료 1톤을 소비하는 기간	120일	30일
하루의 열량 손실	20,000 kcal	80,000 kcal
하루의 체중증가	2 파운드	8 파운드
사료 1톤당 증체량	240 파운드	240 파운드

토끼와 송아지의 동등한 체중을 기준으로 사료의 소비량, 증체량 등은 비슷하지만 토끼의 열량 손실이 4배 더 많다는 것은 그만큼 송아지의 경제성에 비하여 토끼가 나쁘다는 것이다.

초식동물의 장점
① 사람이 먹을 수 없는 풀을 먹고 그급 영양식품 생산, ② 농작물의 밑거름 퇴비 생산(유기질 비료), ③ 고급 부산물 생산-가죽, 풀

표 2. 남북한의 주요 지표 비교

1994년 남북한의 비교		
	남 한	북 한
면 적	9.8만 km^2	12.2만 km^2
인 구	44,851천명	22,500천명(1991년)
1인당 GNP	10,076달러(95년)	1,038달러(1991년)
쌀생산량	506만톤	217만톤(1991년)
젖소 사육두수	55만두	3만6천두(1988년~1990년 평균)
연간 젖소 산유량/두	6,000 kg	2,378 kg(1990년)
우유 생산량/95년	191.9만톤	8.6만톤(1988~1990년 평균)

자료: 강국희. 축산신문 1996년 3월 8일

시일과 초지조성에 막대한 자금이 소요되는 장기사업이며 북한의 경우에는 산악지대이고 기후가 추워서 곡물생산에는 부적합하며 축산과 낙농에 적합하므로 통일후의 국토개발계획에 이러한 점이 고려되어야 할 것이다.

II. 우유의 식량적 가치

젖소 한마리의 생산량

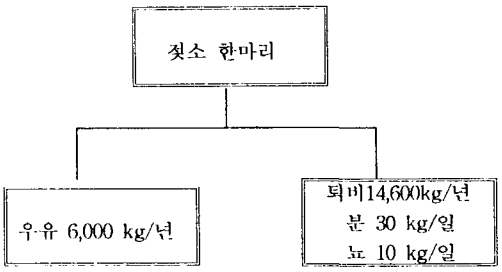


표 3. 우유의 국민영양 기여율

영양소 \ 비고	우유 200 ml당 영양소함량	한국성인의 1일 권장량	우유 200 ml에 의한 섭취비율, %
열량, kcal	118	2500	4.72
단백질, g	5.8	75	7.73
비타민 A (R.E.)	46	700	6.57
E (mg α-TE)	0.2	10	2
C (mg)	0	55	0
B_1 (mg)	0.06	1.3	4.61
B_2 (mg)	0.3	1.6	18.75
B_6 (mg)	0.08	1.5	5.33
나이아신 (mg)	0.2	17	1.18
엽산 (μg)	1.2	250	0.48
칼슘 (mg)	200	700	28.57
인 (mg)	180	700	25.71
철분 (mg)	0.2	12	1.67

자료: 김화영. 우유와 국민건강 심포지움 p.34, 1995. 12. 22 축산신문사.

III. 세계의 3대 식량으로서 우유

우리민족은 지금까지 전통적으로 곡류를 주식으로 하였기 때문에 쌀, 보리, 밀, 콩, 감자, 고구마, 잡곡 등의 양곡과 채소류, 과실류, 수산물 그리고 육류, 계란 등을 식량자원으로 활용하여 왔으나 1960년대부터 정부에서 낙농 진흥정책을 적극적으로 추진하여 1994년 현재 1인당 연간 우유 소비량이 약 45 kg(95년 47 kg)으로 크게 증가하였다.

우리나라에서 1년 동안에 생산되는 주요 식량자원은 1994년의 경우, 쌀 5,059천톤, 보리 234천톤, 콩류 178천톤, 감자 · 고구마 736천톤, 잡곡류 99천톤, 채소류 680천톤, 과실류 1,929천톤, 어업생산량 3,477천톤, 우유 1,918천톤, 육류(쇠고기 98.4천톤, 돼지고기 498.9천톤, 닭고기 206.5천톤, 기타 부산물 279.8천톤)는 1991년도 2167.1천톤이다.

우유생산량이 쌀 생산량의 약 1/4이다. 물론 우유의 수분이 88%이고 쌀은 5%에 지나지 않으므로 직법 비교한다는 것은 문제가 있지만 우유의 생산량이 비약적으로 증가한 것은 사실이다.

이러한 식량자원을 우리 한국인 1사람이 1년간 소비하는 량으로 계산해 보면 1993년도 현재 쌀 110.2 kg, 보리쌀 2.8, 밀 29.9, 콩 9.8, 감자 · 고구마 14.7, 육류 24.7, 달걀 10.1, 우유 45.1, 수산물 42.2, 과실류 47.2, 채소류 133.6 kg 등이다.

표 4. 세계의 3대 식량 생산량 (단위: 천 M/T)

식량 \ 연도	1976	1980	1985	1990	1992
곡물 총량	1487454	1570673	1847118	1950909	1952224
소 맥	*360105	*444534	*506034	*592918	*563649
미 곡	*350365	*399779	*474728	*521140	*525475
옥 수 수	334626	392249	488325	479140	526410
보 리	188020	162402	176435	177670	160134
육류 총량	126198	142166	150439	177131	182064
우 육	46280	45350	46810	51834	50835
돈 육	44922	54999	59123	69825	72190
가 금 육	23515	29222	31394	40054	43046
계 란	23875	27456	30501	35294	36110
우 유	*396675	*427887	*462256	*481840	*455400
전지분유	1294	1690	1910	2110	2235
탈지분유	4032	4294	4656	4194	3660
치 즈	101019	11375	13154	14645	14498
버 터	6701	6830	7619	7738	7030
연 유	4500	4695	4728	4506	4529

자료: ① FAO, Production Year Book 각 연도, ② 식품산업통계, 1994. 한국식품개발연구원.

한국인이 1965년에 소비한 식량 자원중에서 쌀은 121.8 kg이었고. 우유는 0.3 kg이었다. 그러나 1993년도에는 쌀 소비량이 110.2 kg으로서 28년전에 비하면 오히려 감소하였으며 우유는 45.1 kg(1995년 47.6 kg)으로서 1965년에 비하여 무려 150배나 증가되었다.

즉, 경제가 발전함에 따라서 축산물이 크게 증가한 반면 쌀 소비량은 거의 변함이 없고 보리는 급격하게 감소하였으며 밀, 야채, 수산물은 1965년의 소비수준에 비하여 거의 2배 이상 증가되었다.

우리나라에서는 아직까지 곡류중심의 식생활이지만 전체 세계식량 생산량으로 볼 때에는 밀, 쌀, 우유가 3대 식량이라는 것을 다음 표 4에서 알 수 있다.

IV. 한국의 낙농현황

우리나라는 도시인구 집중현상에 따라서 축산업도 도시주변에서 부터 시작되었다. 도시주변에는 토지 가격이 비싸기 때문에 초지 조성이 어렵고 따라서 자연히 소규모 축산으로 발전할 수 밖에 없었다. 1994년 현재, 주요 가축의 수는 한우 2,393천두(농가수 540천호), 유우 552천두(26천호 농가), 돼지 5,955천두(54천호 농가), 닭 80,569천수(189천호 농가)이다.

1965년도에는 축산 농가 호수에 있어서 한우 1,157천호(1,325천두), 유우 1,000호(7000두), 돼지 1,083천호(1,382천두), 닭 1,320천호(11,893천수)였으나 그후 축산농가 호수는 점차 줄어 지고 가축의 사육두수는 증가하면서 농가당 사육규모가 점차 커지고 있음을 알 수 있다.

낙농산업에 있어서는 정부의 낙농진흥 정책에 힘입어 1965년경부터 젖소의 사육농가와 젖소두수가 해마다 꾸준히 증가하여 1985년에는 사육농가가 44,000호까지 되었으나 공업화 바람에 밀려 최근 10년동안에 농가수가 크게 감소하여 1994년 말에는 26,000호로 되었다. 젖소 사육두수도 증가율이 크게 둔화되었으나 농가의 호당 사육두수는 매년 증가하고 있다. 1994년말의 주요 가축수는 한우 2393천두, 젖소 552천두, 돼지 5955천두, 닭 80569천

표 5. 주요 가축 사육 두수

주요 가축 사육 두수(×1,000)
畜協調査季報, 축산물가격및 수급자료(축협중앙회), 農林水産統計年報95

연도6	한 우		젖 소		돼 지		닭		개	
	두수	사육농가	두수	사육농가	두수	사육농가	마리수	사육농가	두수	사육농가
1965	1,325	1,157	7	1	1,382	1,083	11,893	1,320		
1970	1,286	1,102	24	3	1,126	884	23,633	1,338	811	716
1975	1,556	1,227	86	9	1,247	654	20,939	1,094	1,433	1,252
1980	1,361	948	180	18	1,784	503	40,130	692	1,508	1,208
1985	2,553	1,048	390	44	2,853	251	51,081	303	1,002	801
1990	1,622	620	503	33	4,528	133	74,463	161	1,872	1,039
1991	1,773	600	496	30	5,048	129	74,855	215	2,088	1,058
1992	2,018	588	508	28	5,664	107	73,323	188	2,305	1,067
1993	2,260	569	553	28	5,927	70	72,945	192	2,064	1,043
1994	2,393	540	552	26	5,955	54	80,569	189	2,005	1,004

표 6. 1994년도 우리나라의 유제품 생산량(단위: 천톤)

품 목	제 품 량	원유 환산량
백색 시유	1,377	1,377
가공시유	176	123
탈지분유	19	229
전지분유	4	30
조제분유	26	56
치즈	13	119
버터	3.0	8
연유	3.3	9
기타		127

자료: 1995년도 낙농편람, 농림수산부.

수, 개 2005천수, 면양 1.5천두, 산양 603천두, 오리 1698천수 등이다.

V. 우유의 생산과정

벼, 보리, 감자, 야채 등의 농사는 대개 계절적인 것이어서 수확한 후에는 휴식을 취할 수 있는 정적인 농업이다. 그러나 젖소가 우유를 생산하는 것은 계절과 관계없이 매일 매일 연속적이므로 매우 동적인 생산과정이다. 그래서 낙농하는 사람들은 설날이나 연휴에도 쉬지 못하고 젖소의 우유를 매일매일 짜내고 제품으로 만들지 않으면 아니된다. 젖소는 휴일과 관계없이 사료를 먹어야 하고 체내의 단백질, 지질, 당질 등의 분해와 합성으로 이어지는 대사과정이 멈추지 않고 우유를 합성하여 유방으로 계속하여 흘려보내기 때문에 매일매일 우유를 짜내지 않으면 젖소는 하루도 생존하기 힘들다. 따라서 축산업은 근면한 사람이 할 수 있는 농업이며 우리의 낙농업이 이 만큼 발전했다는 것은 우리 국민이 그 만큼 근면해졌다는 의미로 볼 수도 있다.

젖소가 푸른 풀과 물을 먹고 어떻게 하여 가장 완전식품이라고 하는 하얀 우유를 생산하는지 그 과정은 종합예술이라고 할 수 있다. 젖소 한마리가 생산하는 우유의 량은 1년에 평균 6,000 kg이며 임신기간(건유기) 60일을 빼면 300일간 하루도 쉬지 않고 우유를 생성한다. 목장에서는 이른 아침과 오후에 두번씩 젖을 짜는데 아침 착유에

10 kg, 오후에도 10 kg 생산하며 하루에는 평균 20 kg씩 생산한다. 대개는 아침에 착유하는 젖의 량이 오후보다 더 많다. 짠 우유는 즉시 냉각기에 넣어서 4℃ 이하로 냉각시켜 세균의 증식을 억제시키고 출하시까지 저온 보관한다.

1. 원유와 생유

목장에서 짠 우유, 즉 아무런 처리를 하지 않은 생우유를 원유(原乳 raw milk)라고 하며 우유제품을 만드는 원료우유의 개념과는 다르다. 원료우유는 유제품을 만들기 위하여 그 원료가 되는 분유, 크림, 훼이, 등을 말한다. 원유의 품질이 좋아야 그것을 원료로하여 만드는 분유, 버터, 아이스크림 등 모든 유제품을 품질을 좋게 만들 수 있다. 전 세계적으로 원유의 위생적 품질을 향상시키기 위하여 경쟁적인 노력을 하고 있는 것은 원유의 품질이 곧 유제품의 품질로 연결되기 때문이다. 원유의 품질을 결정하는 3대 요인은 세균수, 체세포수, 세균억제물질(항생물질, 합성항균제, 세제, 농약 등)이다.

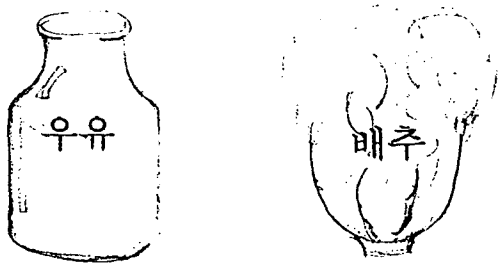
2. 집유과정

목장에서 생산한 젖을 모아서 공장까지 운반하는 전체과정을 집유라고 한다. 집유과정은 다음과 같다. 각 목장의 젖소로부터 착유한 젖은 냉각기에 넣어서 4℃로 냉각한 다음, 집유차량(냉장탱크로리 혹은 보냉차)에 모아서 공장으로 운반한다. 목장의 우유 냉각기로부터 탱크로리에 우유를 집유하기 전에 냉각기의 우유 품질을 검사하는데 검사항목은 냄새, 알콜검사, 비중검사를 실시한다. 경우에 따라서는 항생물질잔류량을 검사하는데 검사시간이 20분이면 결과를 알 수 있는 펜자임 검사를 실시하기도 한다. 만약, 세균억제물질 양성으로 나오면 그 우유는 폐기처분한다. 그리고 우유 품질의 정밀검사(세균, 세균억제물질, 체세포)를 위한 검사시료를 채취하여 공장으로 운반한 다음, 검사결과를 목장에 통보하고 검사결과에 따라서 원유의 등급을 매겨 우유 대금을 지불한다.

VI. 우유의 영양성분과 기능성

우유와 배추의 수분 함량을 비교해 보면 배추는 약 93%이고 우유는 88%로서 배추의 수분함량이 우유보다 훨씬 많다. 얼른 생각하기에는 우유는 액체이고 배추는 고체형이기 때문에 우유의 수분함량이 훨씬 많을 것으로 생각하기 쉬우나 우유의 영양가 함량이 배추보다 훨씬 많다는 것을 알 수 있다. 단순히 수분 함량만이 아니라 우유에는 고급 단백질, 당질, 지질, 비타민, 미네랄 등을 골고루 함유하고 있어서 우유를 완전식품이라고 부른다.

수분 함량이 얼마나 될까요?



(88%)　　(　%　)

우유의 단배질은 α_s-casein, β-casein, κ-casein, γ-casein, 유청단백질(whey proteins) 등 여러가지 있으며 단백질의 1차구조(아미노산 조성)가 모두 밝혀졌다. 식품의 단백질중에 우유단백질의 연구가 가장 많이 연구되어 있다. 그렇게된 이유는 시료의 입수가 용이하고 저렴하며 선진국의 주식이 우유식품이기 때문에 그만큼 연구에 많은 돈을 투입한 때문이다.

표 7. 우유의 성분함량

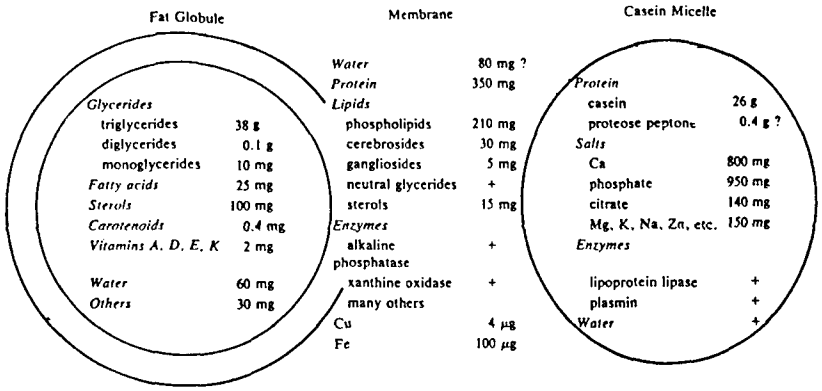
유고형분 12%	지질 3.5%		- 유지방: 불포화지방산 43% 포화지방산 57% - 인지질 - 당지질 - sterols - carotenoids - cephalin - sphingomyelin - 지용성 비타민: A, D, E, K
	질소화합물 3.1%	단백질	- 카제인: α, β, κ 등 - 훼이단백질: α-lactalbumin β-lactoglobulin Serum albumin Globulin: IgA, IgG_1, IgG_2, IgM, proteose-peptone - 미량 단백질 - 기타(효소 등)
		비단백태질소화합물	- 아미노산 - 암모니아 - 요소 - nucleotides - 기타
	탄수화물 4.5%		- 유당 - 포도당 - 기타
	무기염류 0.7%		주요염류: Ca, P, K, Mg, Cl … 미량염류: I, Fe, Cu, S …
	유기산(0.15%): 시트르산, 포름산, 유산, 옥살산 등		
	수용성비타민		B_1, B_2, B_6, C, niacin, 판토텐산, 등
	세포물질		백혈구, 유방내의 상피세포
	가스		O_2, N_2
	기타		
수분 88%			

1. 우유의 영양가

생명이 잘 자라기 위해서는 영양소가 고르게 있어야 한다. 만약 영양소가 부족하거나 너무 많아도 문제가 생긴다. 영양소는 적당하게 균형있는 상태를 유지하는 것이 매우 중요하다. 우유는 바로 그러한 의미에서 완전식품이라고 부른다. 생명이 자라는데 필요한 단백질, 탄수화물, 지방, 무기물, 비타민 등의 영양소가 고르게 들어 있는 것이 우유이다. 우유에 세균을 넣고 10시간만 배양하면 우유가 엉기고 세균은 1 m*l*에 10억 마리로 증가한다. 송아지가 태어나면 우유만을 먹고 무럭무럭 자란다. 그래서 우유를 보관할 때에는 반드시 낮은 온도(4℃)에 보관하여야 하고 세균에 오염되지 않도록해야 한다.

어린 아기도 태어 나면 엄마의 젖을 먹는 것이 가장 이상적이지만 젖이 부족하거나 직장관계로 인하여 젖을 먹이지 못하는 경우에는 우유를 먹이면 된다. 이와 같이 우유는 미생물이나 고등생물에 이르기까지 생육에 필요한 영양소를 고르게 함유하고 있다. 이러한 우유가 전 세계적으로 생산되는 량이 밀과 쌀 다음으로 많다. 따라서 밀, 쌀, 우유는 세계 인류의 3대 식량이다.

표 8. 우유 1 kg 중의 영양성분 함량



Serum

Water	870 g	Organic acids		Proteins	
Carbohydrates		citrate	1600 mg	casein	+
lactose	46 g	formate	40 mg	β-lactoglobulin	3200 mg
others	0.1 g ?	acetate	30 mg	α-lactalbumin	1200 mg
Minerals		lactate	30 mg	serum albumin	400 mg
Ca	370 mg	oxalate	20 mg	immunoglobulins	750 mg
Mg	75 mg	others	20 mg	proteose peptone	200 mg ?
K	1340 mg	Gases		others	400 mg
Na	460 mg	oxygen	6 mg	Nonprotein nitrogenous compounds	
Cl	1060 mg	nitrogen	15 mg	urea	300 mg
phosphate	1080 mg	Lipids		peptides	200 mg
sulfate	100 mg	neutral glycerides	+	amino acids	300 mg
bicarbonate	100 mg	fatty acids	15 mg	others	
Trace elements		phospholipids	110 mg	Phosphoric esters	300 mg
Zn	400 μg	cerebrosides	10 mg	Enzymes	
Fe	100 μg	sterols	15 mg	lactoperoxidase	+
Cu	20 μg	others		acid phosphatase	+
many others		Vitamins		many others	
		B vitamins	200 mg	Alcohol	3 mg
		ascorbic acid	20 mg		

2. 우유와 여성의 다이어트

요즈음 집집마다 중학생만 되어도 아이들이 살찌는 것을 두려워하고 먹지를 않기 때문에 엄마와 입씨름이 성가시다. 한창 성장해야 할 나이에 먹지를 않으니까 성장이 멈추고 피부에 탄력이 없어진다. 엄마들은 도저히 이해하기 어려운 신세대들의 생활상을 보면서도 어쩔수 없는 것이 현실이다. 다이어트하는 여성들을 보면 밥은 먹지 않으면서 간식은 곧잘한다. 새우깡, 치토스, 양파링, 과자류 등을 아삭아삭 먹으면서 TV연속극에 빠져 허기진 배를 달래는 다이어트 족들의 모습은 참으로 기이하게 느껴진다. 다이어트를 하는데 있어서 중요한 것은 영양관리인데 식품의 영양상식에 대한 교양이 시급한 실정이다. 미래의 어머니들과 오늘의 젊은 여성들이 아름다움을 추구하는 것은 얼마든지 좋으나 건강을 해치는 아름다움은 배격해야 한다. 스낵류를 즐기면서 다이어트의 효과를 기대하기는 어렵다. 이러한 스낵류들은 모두 전분질이고 기름에 튀긴 것이므로 고칼로리 식품들이다. 과잉 섭취한 칼로리는 지방으로 저장되기 때문에 살이 찌게 마련이다. 칼로리 식품은 신체발육에 아무런 효과가 없다. 키가 크고 균형잡힌 몸매를 원한다면 단백질과 칼슘 등의 미네랄이 풍부한 우유를 많이 먹어야 한다. 한창 성장할 나이에 고칼로리 식품만 먹으니까 성장이 멈춰지고 몸이 허약해지는 것이다. 스넥류와 함께 인산의 함량이 많은 청량음료를 마시면 체내의 부족한 칼슘을 더욱 더 배출시키므로 삼가하고 우유를 마시는 것이 가장 이상적이다. 다이어트를

하는 젊은 여성들이 "나는 먹지 않아도 이렇게 건강하다"고 큰소리 칠지 몰라도 지금은 나이가 젊어니까 기본 체력이 있어서 그럭저럭 견디겠지만 나이가 들고 아기를 낳으면서 허약해진 몸에 문제가 생기게 되면 신경질만 솟구치고 그때에는 이미 때가 늦은 것이다. 그러므로 성장기에 지나치게 다이어트를 하는 것은 삼가해야 하고 다이어트를 꼭 하는 경우에도 우유를 마시면서 운동으로 체력을 단련하는 것이 바람직하다. 하루에 필요한 우유의 량은 2~3컵이 최소량이다. 우유를 먹고 속이 불편한 사람은 식전보다 식후에 마시는 것이 좋고 처음에는 량을 줄여서 식사 1~2시간 후에 마시다가 차츰차츰 량을 늘려 나가면 개선된다.

3. 우유영양의 기능성

우유는 물처럼 보이기 때문에 수분함량이 배추보다 적다는 것을 얼른 이해하지 못할 것이다. 배추의 수분함량은 93%이지만 우유는 88%에 지나지 않는다. 우유의 고형물 함량이 배추보다 5%나 더 높다는 것을 말하는 것이다.

뿐만아니라, 우유는 완전한 영양소를 함유하고 있고 특히 쌀에 부족한 필수 아미노산, 칼슘, 비타민, 지방산 등이 많아서 노약자, 환자의 특별식단에도 반드시 우유를 포함시킨다.

성장기의 아동들에게 우유를 먹여야하는 이유는 성장기에 영양소의 균형이 맞지 않으면 신체발육의 균형이 깨지고 정상적인 성장을 못하기 때문이다. 특히, 성장기에 칼슘의 섭취가 부족하면 뼈와 치아에 축적되어야 할 칼슘이 혈액으로 이행하여 뼈와 치아의 조직이 약화되어 40세후의 건강에 문제가 생긴다. 우유를 섭취한 아동과 섭취하지 않는 아동의 신장발육을 비교한 실험에서 우유를 먹는 쪽이 훨씬 신체발육이 좋았다는 연구는 우유의 영양학적 우수성을 실험적으로 입증하는 것이며, 따라서 우유의 각종 영양소는 우리 건강의 보약이 되는 것이

표 9. 우유의 영양과 기능성

1. 차 기능	영양소가 생체에 발현하는 영양기능	탄수화물, 단백질, 비타민, 미네랄, 효소, 골다공증 예방
2. 차 기능	감각적 기능, 즉 미각, 촉감 등의 기호식품적 성격	백색은 순결, 신선한 맛, 요구르트, 치즈, 쉐이크 등의 특색
3. 차 기능	생체조절 및 활성화 기능 -현재적 인자: 식품성분 그대로 작용하는 인자 -잠재적 인자: 소화과정에서 기능을 발휘하는 인자	면역성 물질, 항암물질, 뇌 발육 촉진, 콜레스테롤 저하, 호르몬 조절, 담즙분비촉진, 세포생육 촉진, 장내 pH 저하 및 장내 유해세균 감소

표 10. 우유에 함유된 영양소와 하루 섭취량의 공급율

영양소	우유 200 m*l*중 함량	한국성인 남자의 1일 권장량	우유 200 m*l* 섭취에 의한 비율(%)
열량(Kcal)	118	2500	4.72
단백질(g)	5.8	75	7.73
비타민 A(R.E.)	46	700	6.57
비타민 E(mg α-TE)	0.2	10	2
비타민 C(mg)	0	55	0
비타민 B_1(mg)	0.06	1.3	4.61
비타민 B_2(mg)	0.3	1.6	18.75
나이아신(mg)	0.2	17	1.18
비타민 B_6(mg)	0.08	1.5	5.33
엽산(μg)	1.2	250	0.48
칼슘(mg)	200	700	28.57
인(mg)	180	700	25.71
철분(mg)	0.2	12	1.67

표 11. 우유에 함유된 기능성 물질

작용부분	기능성 물질명	기 능 성
면역기능	Immunolglobulin	humoral면역기능 강화
	Macrophage activating peptide	세포성 면역 강화
소화기능	Calcium crystal growth inhibiting peptide	칼슘 흡수 촉진
	Sialooligosaccharide	비피더스균 생육촉진
	Glucomacro 펩티드	항비루스
	Ganglioside	해독
	Lactoferrin	항미생물작용
	Lactoperoxidase	항미생물
	Cystathione	항비루스
	Lactobacilli	장내세균의 조절, 항암
세포기능	Peripheral growth factor	세포생육촉진
	Lactopeptide	콜레스테롤저하
항암기능	칼슘	위암억제, 혈압억제, 콜레스테롤 저하
	Bifidus factor	비피더스균 촉진, 항암
순환기계	Erithropoetin	혈액 생성
	Trypsin hydrolysate of casein	항 hypertension
	Angitensin inverting enzyme inhibiting peptide	혈압조절
호르몬계	Growth hormone releasing factor	성장호르몬 분비촉진
	Gastrine releasing peptide	담즙분비 촉진
신경계	Opioid peptide=β-casomorphin: β-casein 유래 (Tyr-Pro-Phe-Gly-Pro-Ile)	nerve traqulizer, 回腸근육수축억제
	Opioid antagonist	nerve modulator
	Exorphin: α_{s1}-casein N-말단90~95유래 Arg-Tyr-Leu-Gly-Tyr-Leu	생쥐 수정관근육의 수축억제

다. 표 9, 10, 11에서 보는 바와 같이 하루에 우유 200 m*l* 한병을 마시면 하루에 필요한 칼슘량의 약 30%를 섭취하게 된다.

4. 칼슘의 건강 효과

체내 칼슘의 99%는 뼈와 치아에 있고 나머지 1%는 혈액, 체액, 근육 등에 존재한다. 혈액중의 칼슘함량은 9~11 mg/l인데 이것이 높든지 낮든지하면 몸에 이상이 생기기 때문에 항상 일정하게 유지하도록 십이지장을 통하여 묵은 칼슘을 교체하며 뼈에 있는 칼슘을 활용한다. 혈액의 칼슘이 정상이면 뼈의 칼슘은 용출이 정지되지만, 혈액의 칼슘이 부족하면 뼈의 칼슘이 녹아서 혈액으로 빠져 나간다. 그러므로, 뼈를 건강하게 유지하기 위해서는 칼슘의 섭취가 절대로 중요한 것이다. 신체에는 206개의 뼈가 있는데 이들의 성장과정은 생후 5세까지는 순서대로 나타나고 5~12세까지는 성장해 가며, 12~21세에서 서로 합체하며 30세를 지나면 편평한 뼈로 가는 혈액공급이 줄고 위축되기 시작한다.

뼈는 신체 건강의 지표이다. 새로운 칼슘이 첨가되고 낡은 칼슘은 빠져나간다. 혈액, 신경. 근육의 칼슘은 모두

뼈의 칼슘에 의지하고 있다. 산성음료를 많이 마시면 인산이 뼈의 칼슘을 빼앗아 배설해 버리므로 뼈가 부러지기 쉽고 힘이 없어진다. 그래서, 성장기 아동에게 우유는 필수식품이다. 그리고, 우유는 40세 이후에 나타나는 골다공증의 예방에 필수적인 식품으로 새롭게 인식이 되고 있다. 여성호르몬은 뼈에 칼슘을 고정시키는 작용을 하는데 나이가 많아져서 여성호르몬 estrogen의 분비가 중지되면 칼슘이 뼈에서 점점 빠져 나간다. 일본인의 60세에서는 여성의 50%, 남성의 10%가 골다공증, 80세에서는 여성의 70%, 남성의 50%가 골다공증이다. 일본인 67세의 노인 교수가 우유를 먹기 시작하여 처음에는 설사를 했지만 조금씩 량을 늘려 나가니까 1년 후에는 600 m*l*까지 먹어도 괜찮아서 요즈음도 계속하여 마신다. 하루에 우유를 얼마나 마시는 것이 이상적인가에 대하여는 식단 구성에 따라서 다를 수 있겠지만 미국농무성 영양 家庭局은 성장기의 어린이를 위하여는 1일 800 m*l*, 성인은 400 m*l*를 최소 필요 권장으로 정하고 있다. 따라서, 하루에 2-3컵 정도 혹은 그 이상 섭취하는 것이 바람직하며 개인의 소화력에 따라서 다르므로 자기의 소화력을 시험해 가면서 적정량을 결정하여 하루에 여러차례로 나누어 마시는 것이 좋다. 우유의 칼슘이 어떤 효험을 발휘하는지 아래에 정리하여 소개한다.

① 체액을 약알카리성으로 유지하여 세포를 싱싱하게 한다

② 위액에서 칼슘이온으로 되어 칼슘의 작용이 강화된다

③ 인과 함께 강한 뼈와 치아를 만든다

④ 혈액의 응고작용을 강화한다. 혈관의벽을 치밀하게 하여 혈장의 누출을 막고 혈관수축력을 강화한다.

⑤ 중추신경을 진정시키고 정신적 안정화에 기여. 신경과민과 정서불안을 해소하여 범죄와 비행자살의 예방효과, 자동차여행시 혹은 여행으로 피로했을 때, 우유는 가장 이상적인 피로회복 음료이다.

⑥ 장 운동 정상화

⑦ 심장근육수축 강화

⑧ 소염작용

⑨ 마크로파지의 식균작용을 강화

⑩ 유당은 장에서 유산으로 되어 칼슘흡수촉진, 성장촉진, 뼈와 치아형성에 기여

⑪ 노인의 노화방지에 기여

5. 우유와 성격

식품영양과 성격의 문제는 매우 흥미있는 문제이면서 사실은 아직까지 깊이 있는 체계적인 연구는 많지 않다. 그러나 지금까지 영양학적 연구, 생화학적 연구, 의학적 연구, 역학조사 등을 통하여 우유의 영양소가 어떤 기능을 하는가에 대하여 많은 정보가 축적되어 있다. 우유의 풍부한 영양소는 성격 형성과 교정에 다음과 같은 이유로 영향을 준다고 본다.

① 사람에 있어서 단백질 부족은 기억력을 감퇴시킨다. 단백질 부족은 빈혈을 초래하고 빈혈은 뇌로 보내지는 산소공급의 부족을 초래하여 사고력이 감퇴한다. 우유의 양질의 단백질은 성격을 진취적으로 만들고 사고력을 풍부하게 하며 강인한 체력을 형성한다. 평소에 우유를 많이 마시면 노인성 치매를 예방하게 된다.

② 지질은 침착하고 끈기있는 성격을 만든다.

③ 비타민 A는 젊음과 아름다움을 창조하는 비타민, 이것의 부족은 초조해하고 화를 잘내고 난폭해지며 머리에 새치가 많아지며 병에 대한 저항력이 약해진다. 문제 아동에게는 산성음료를 중지시키고 우유를 먹이라. 비타민 A는 성장촉진, 피부를 늘 아름답게 유지시킨다.

④ 우유칼슘의 흡수력은 약 50%이다. 뼈가 굵어지고 근육이 튼튼해지며 머리회전이 빨라진다. 칼슘은 정신안정제이다. 장거리 운전시의 피로회복에 우유가 최상이다. 칼슘부족은 정신적 불안정, 자폐증, 사회적응 곤란을 초래한다.

⑤ 영양의 불균형은 마음의 불균형을 초래하므로 우유로서 영양보완이 필요하다

⑥ 우유의 록색, 비타민 B_1 150 mg/g 함유, 부족시—식욕부진, 피로신경질, 구각염(입술이 터지고 하얗게), 설염, 눈의 기능마비 등

6. 우유와 성장발육

우유에는 아동 성장기에 많이 필요한 필수 아미노산 리신의 함량이 많아서 발육에 좋다. 학교급식에서 남자

12세, 여자 11세 아이들에게 6개월간 기초메뉴에 우유, 카제인, 버터, 마아가린, 야채, 설탕 등의 각종식품을 혼합하여 칼로리를 동일하게 한 다음, 그것을 급여한 후, 발육상태를 조사한 결과, 우유를 먹였을 때 신장과 체중의 발육이 가장 좋았다는 표 12는 우유의 영양적 가치를 인정하는 좋은 연구사례이다.

표 12. 1년간의 신장 · 체중증가율(일본)

	기초식	야 채	설 탕	우 유	카제인	버 터	마아가린
신장(인치)	1.84	1.70	1.94	2.63	1.76	2.22	1.84
체중(파운드)	3.98	5.42	4.92	6.98	4.01	6.30	5.21
시험아동수(명)	61	26	20	41	30	26	16

7. 콜레스테롤 감소 효과

우유의 칼슘은 콜레스테롤을 저하시킨다. 흔히들 우유를 먹으면 우유의 지방에 함유된 콜레스테롤이 신경 쓰인다고 하여 기피하는 한국사람들이 있는데 전혀 잘 못 인식하고 있는 것이다. 한국인의 식생활로서는 우유의 콜레스테롤을 걱정할 문제가 아니다. 예를 들어서 하루에 우리의 체내에서 필요한 콜레스테롤의 합성량은 약 5 g인데, 200 m*l* 우유중의 콜레스테롤함량을 계산하면 24 mg에 지나지 않고 이것은 성인의 하루 소요량의 0.48%에 불과하다. 콜레스테롤의 걱정은 하루에 버터 2 kg 정도를 먹는 사람에게 해당하는 말이다. 우리의 버터 소비량은 하루에 겨우 0.21 g에 지나지 않는다.

지방은 대장암을 증가시키는 요인이지만 칼슘은 장내에서 지방을 소화하는데 필요한 담즙산과 지방산 등과 결합하여 불용성염을 만들어 배설을 촉진시키므로서 콜레스테롤 저하효과를 내타내는 것으로 생각된다. 또, 세포내의 Na^{+}-Ca^{++}의 교환작용 촉진이 과다한 소금섭취에 의한 혈압감소에 기여하는 것으로 생각된다.

표 13. 우유의 콜레스테롤 함량은 문제되지 않는다

성 분	콜레스테롤 함량	비 고
우 유	- 평균 12 mg/100 g: 우유 1 L에 0.12 g=120 mg - 우유에 0.01~0.016% - 우유 200 m*l*중에는 24 ㎎, 이것은 콜레스테롤의 하루소요량 5 g의 0.48%에 불과 - 유지방에 0.25~0.4% - 버터에 0.25%, 94년 버터 3,000톤소비, 1인 버터 하루 소비량 0.21 g/day, 이중의 콜레스테롤함량은 0.000525 g, 하루 소요량 5 g의 0.0105%에 불과 - 버터 10 g중에는 0.025 g, 하루 소요량의 0.5%에 불과 - 치즈에 0.145%, -전지분유에 0.09%	- 평상시의 혈액중 콜레스테롤 함량 1.3~2 mg/cc, 60 kg 체중의 혈액 콜레스테롤 함량은 6,900 mg=6.9 g - 혈액량=체중의 1/13로서 60 kg체중의 4,600 cc이므로, 혈중 콜레스테롤 함량을 1.5 mg/cc로 계산하면, 1.5 mg/cc × 4,600 cc=6,900 mg - 혈중포도당함량 1 mg/cc, 아미노산 1.5 mg/cc - 성인이 하루에 필요한 콜레스테롤량은 5 g 이상, 체내 합성이 훨씬 많다

각종 식품의 콜레스테롤 함량: 고등어 22(mg/100 g), 양고기 70, 전지분유 90, 쇠고기 90, 돼지고기 90, 돼지비개 140, 치즈 145, 버터 250, 소간 360, 계란 480, 난황 1,700

94년 우유제품소비량: -백색시유 1,377천톤, -가공시유 176천톤, -탈지분유 19천톤, -전지분유 4천톤, -조제분유 26천톤, -치즈 13,000톤, -버터 3,000톤, -연유 3,300톤

**94년 1인당 우유 총소비량 47 kg(하루 129 g)---47 kg중의 콜레스테롤함량 5.64 g, 1일에는 0.015 g 콜레스테롤, 성인한 사람의 콜레스테롤 하루 소요량 5 g의 0.3%에 불과

8. 위암 억제 효능

우유가 위암 억제에 얼마나 효과적인가를 연구한 것은 매우 흥미있다. 우리 한국인에게 있어서 대표적인 10가지 암중에서 가장 많은 것이 위암이므로 우유가 위암을 억제한다면 매우 바람직한 일이다.

스웨덴에서 조사된 것을 보면 우유 섭취량과 결장암 발생율이 반비례하고 일본에서는 하루 우유 2컵 이상을 마

시는 사람에서는 위암발생이 가장 적게 나타났고 제 7일 안식교인들의 조사결과, 그리고 Chicago의 Western Electric회사원 3102명을 19년간 조사한 결과에서도 우유섭취량이 많을수록 대장암의 발생율이 감소하는 것으로 보고되었다(Nutr. Rev. Editorial. 1985). 이러한 결과에 대하여 우유의 다음과 같은 기능적 해석을 가능하게 한다.

우유의 완충력(buffer action)이 胃 점막을 보호하여 줌으로서 음식의 자극을 약화시키는 효과와 위암 발생의 주요 원인물질 nitrosoamine의 전구체가 되는 nitrite(MNO_2 아질산염), nitrate(MNO_3 아질산) 등의 농도를 감소시켜 줌으로서 나타나는 효과로 설명되고 있다.

다음에 소개하는 것은 일본에서 연구보고된 것이다. 즉, 調査方法은 위암환자로 인정된 사람들에게 우유음용 등을 포함한 食單形態를 묻고 한사람 한사람의 성별, 연령, 직업이 동일한 건강한 사람 또는 위암 이외의 질환을 가지고 있는 사람들에게 같은 앙케이트를 받아서 비교한 것이다.

① 일본 가나가와현(神奈川懸)에서 위암환자로 인정된 전체 454쌍을 조사하여 對比하였는데, 이들중에서 1일 우유 한병 이상을 마시고 있는 사람은 남녀 위암환자 102명, 대조군은 215명으로서 유의차가 인정되었다. 다시 말해서, 우유를 매일 먹는 사람의 위암발생율이 현저하게 낮은 것을 알 수 있다.

표 14. 위암환자의 우유 효과

우 유	남		여		남여 합계	
	대 조	환 자	대 조	환 자	대 조	환 자
합 계	300	300	154	154	454	454
마시지 않음, 드물게	96	199	43	94	139	293
가끔	63	37	37	22	100	59
180 cc/일	99	48	63	29	162	77
360 cc이상/일 42	16	11	9	53	25	

② 일본의 岩手, 山形, 奈良, 岡山, 가고시마, 미야자끼 등 6개 懸에서 조사한 제3차 악성 新生物실태조사에서 남자는, 우유 마시는 경우의 위암환자 26%, 마시지 않는 대조군 34%, 여자에서는 우유마시는 경우의 위암환자가 22%, 대조군은 29%로서 유의차 인정되어, 앞에서의 가나가와현(神奈川懸)의 조사에서와 동일한 결과를 얻었다(오차범위 1%).

표 15. 위암환자에 대한 우유의 효과

	성 별	위 암 환 자		대 조 군		χ^2
매일 우유 마시는 사람	남	963	26.2%	2395	34.4%	**
	여	517	21.7%	1373	29.1%	**

**1% 유의차 인정.

③ 同一材料로서 성별, 연령, 직업, 거주지역, 기왕증(慨往症), 家族歷에 대하여 동일조건에 있는 위암환자와 대

표 16. 위암에 대한 우유의 음용효과

대 조 군		652조(%)	
		대 조	환 자
우 유	마시지 않음	37.8	42.8
	때때로	30.9	35.4
	매일	31.3	21.8
	합 계	100	100

조군을 선택, 652조를 작성하여 각 쌍에 대하여 우유음용 정도를 비교해 보면, 매일 마시는 사람은 위암이 22%로 낮았고, 대조군은 32%로 높게 발생하였다.

위의 ①~③까지의 對照群 比較에서는 여러가지 문제점을 내포하고 있는 것이 사실이다. 즉, 우유 음용과 밀접하게 관련있는 식단형태, 환경요인, 개체요인 등이 위암의 감소에 직접적인 영향을 주었는지도 모른다. 그렇게 된다면 우유음용은 단지 형식에 지나지 않을지도 모른다. 따라서 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법으로서 일본는 1966년부터 계획조사가 실시되고 있다.

9. 計劃調査에 의한 우유의 암억제 효과에 대한 추적 조사

① 일본의 1966년부터 시작된 최량의 計劃調査--미야기, 아이지, 오오사카, 고오베, 오까야마, 가고시마의 29개 보건소 지역 관내에 거주하는 40세 이상의 성인 265,118명에 대하여 追跡調査를 실시한 것이다.

1966년 1월-6월의 사망자를 대상으로 조사한 것이다. 위암으로 판정난 사람 26만명을 조사한 결과, 우유를 전혀 마시지 않는 사람중에서 사망자수는 30명, 매일음용자 7명으로서 우유가 위암환자의 사망율을 감소시킨다는 것을 알수 있다. 시험대상자 10만명당 사망율은 28.8대 13.0으로서 2배 이상의 차이가 있고 지금까지의 對象群과의 대비연구에서 인정된 우유음용이 명확한 요인으로 작용한다는 것을 확실히 알 수 있다.

표 17. 우유와 암의 계획조사: 일본의 29개 보건소 지역 26만명의 추적조사

우 유	1966년 1월-6월 관찰분		
	조사대상	위암사망	사망율(10만 對)
마시지 않음	104,131	30	28.8
가끔, 드물게	93,442	21	22.5
매일	53,696	7	13.0

1966-1970년까지의 5년간의 위암사망율을 각기 지역별로 보면 오까야마의 예외를 제외하면 모든현에서 우유 2홉 이상 음용자의 사망율이 낮고, 아이지, 미야기에서는 거의 2배에 가까운 비율로 비음용자의 높은 사망율을 인정할 수 있었다.

표 18. 일본의 우유와 암에 대한 계획조사 5년간 년령표준화 사망율: 1966-1970

구 분	지 역					
우유	가고시마	고오베	아이지	오오사카	오까야마	미야기
마시지 않음	79.6	153.7	160.8	195.8	114.1	119.4
2홉 이상 음용	61.8	101.4	89.5	168.7	154.4	68.0

② 하와이 위생국의 조사에서도 식품섭취 조사에서 우유마시는 군과 황록색 야채 섭취군이 모두 위암의 감소를 보였다고 한다. 우유의 위암억제 효과가 인정된 결과이다.

10. 우유제품, 효과적인 섭취방법, 잘못된 섭취방법

한국사람 성인은 우유 300 m*l*를 마시면 약 10%가 설사하거나 부작용을 호소한다. 이런 현상은 우유의 유당이라는 당분을 소화기키지 못하기 때문인데 일본, 중국 등의 아시아 사람들의 공통적인 체질현상이다. 우유가 나빠서 그런 것이 아니고 소화력이 부족한 때문이다. 이러한 사람들은 식전보다 식후에 우유를 마시는 것이 좋고 처음에는 적은 량을 마시기 시작하여 차츰차츰 늘려 1년 정도 지나면 많이 개선된다. 이런 분들을 위하여 우유를 효소로 분해한 서울우유의 락토우유, 비피더스균을 첨가한 매일유업의 비피더스우유 등이 시판되고 있다. 또, 요구르트를 만들어 먹으면 괜찮다. 가정에서 요구르트를 만들어 먹기 위해서는 홈요구르트 기계를 구입하여야 한다. 시판중인 호상요구르트와 드링크 요구르트는 품질이 매우 우수하다. 국제기준의 요구르트규격에 맞는 제품들이다.

우유를 얼려서 먹으면 해로울 것은 없지만 덩어리가 지고 맛이 신선하지 못하며, 또 오래 실온에 방치했다가 응고된 것을 먹으면 위험하다.

우유는 영양소가 매우 풍부하여 세균이 잘 자란다.

VII. 우유의 위생적 품질 검사

원유의 위생문제를 검사하기 위하여 가장 중요한 3가지는 세균수, 체세포수, 세균억제물질(항생물질, 합성항균제, 소독제, 살균제, 농약 등)이며 이것을 검사하기 위한 방법이 확립되어 있고 정기적인 검사체제를 갖추고

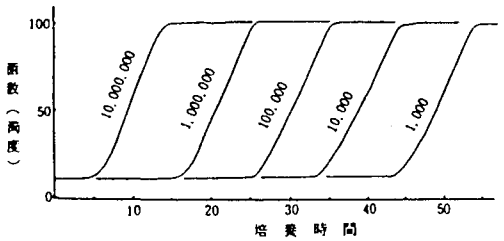


그림 1. Pseudomonas의 10°C 배양시 初期菌數가 증식에 미치는 영향.

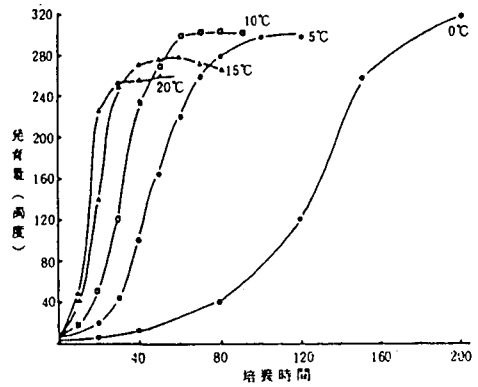


그림 2. 세균 증식에 미치는 온도의 영향(Stokes J.L. 1968).

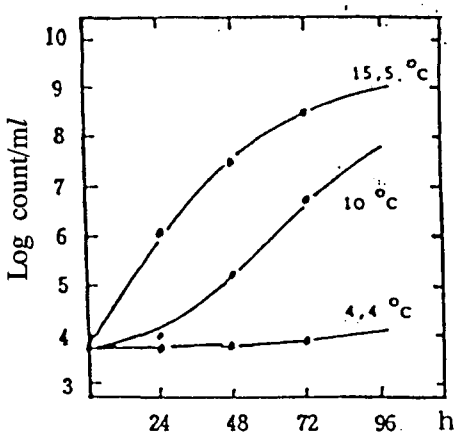


그림 3. 우유에서 온도별 균의 생육.

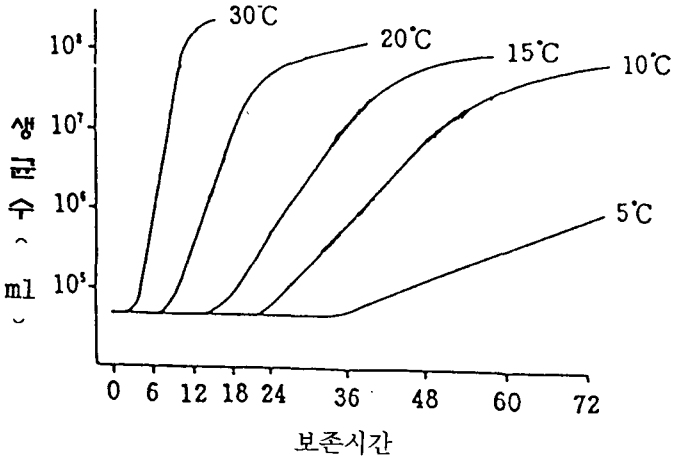


그림 4. 우유에 세균 50,000/ml를 접종하여 각 온도에 보존하는 경우의 생육비교.

표 19. 한국의 원유 등급기준

구 분		93.6 시행	95.10 개정안	우유값/L(프레미엄)	
				93.6 시행	95.10.16 시행
세균수 /ml	1급	10만 미만	1급A: 3만 미만 1급B: 3만-10만 미만	433원(+39)	1급A: 466(+52) 1급B: 455(+41)
	2급	10만-25만 미만	10만-25만 미만	410원(+16)	431(+17)
	3급	25만-50만 미만	25만-50만 미만	402원(+8)	423(+9)
	4급(기준)	50만-100만 미만	50만-100만 미만	394원(0)	414(0)
	等外	100만 초과	100만 초과	383원	383원
체세포수 /ml	1급	25만 미만	20만 미만	394원	414원
	2급	25만-50만 미만	20만-40만 미만		
	3급	50만-75만 미만	40만-75만 미만		
	等外	75만 초과	75만 초과	394-11원=383원	414-31원=383원

생균수 측정과 자도화 장치의 장단점

미생물의 생육 → 지방분해, 탄수화물 분해, 단백질 분해

↓

균수의 증가, 분해산물의 축적, pH 변화, 전기전도도 변화, 산화환원 전위 변화를 초래

↓

각종 장치 고안

생균수의 직접적인 측정법

Plate Count(평판법)-표준법, 회석 시간 소요
Spiral system-SPC의 자동화 장치
Plate-loop count-소량의 시료

생균수의 간접적인 측정법

Bactometer, Bactoscan, Malthus

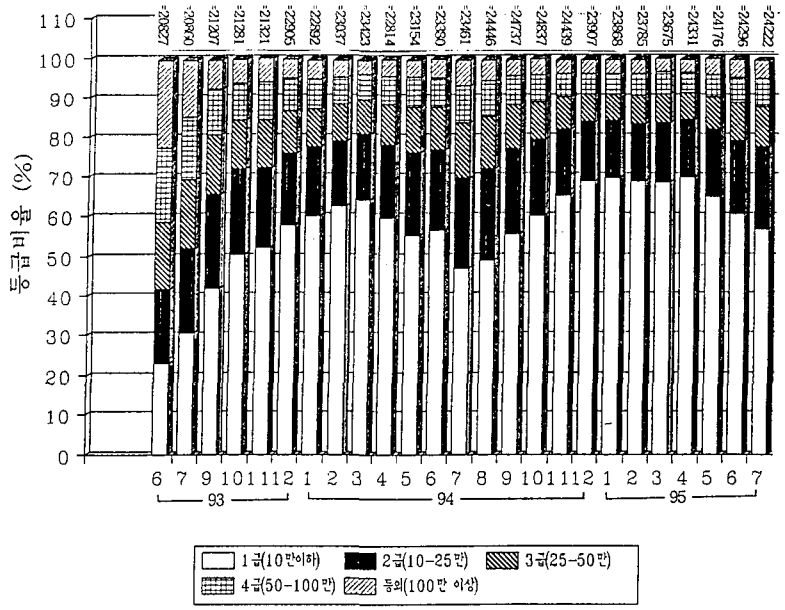


그림 5. 전국 원유의 월별 세균수 등급비율.

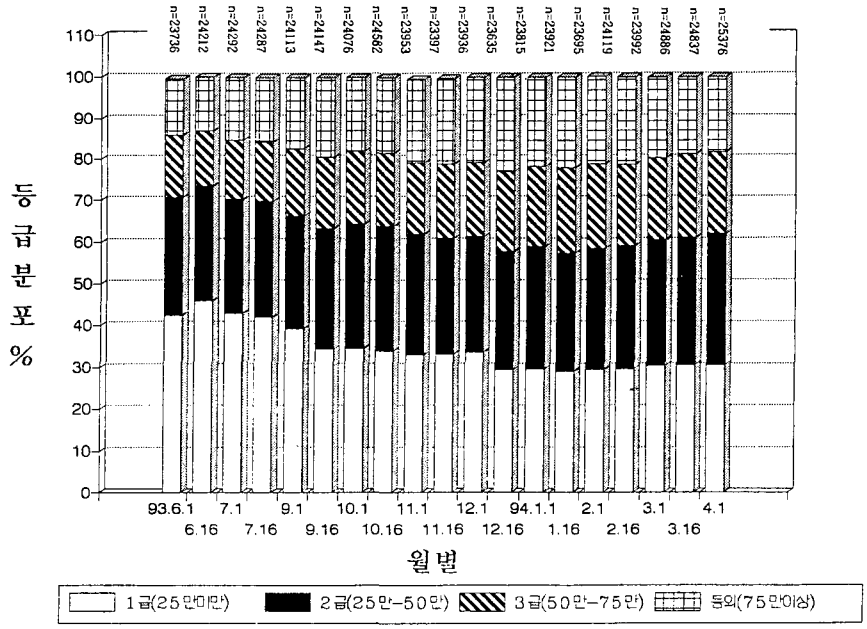


그림 6. 전국 원유의 월별 체세포수 등급비율(그림편집: 姜國熙, 자료제공: 農林水産部 가축위생과).

있다.

1. 세균수 검사

건강한 젖소로부터 아주 위생적인 깨끗한 환경에서 우유를 짜면 우유 1 m*l*중에 세균수는 약 1,000개 정도 된다

표 20. 원유의 세균수 검사 자동화 장치

원유의 세균수 검사 장비 보유 현황(94.5.26 현재)		
기 종	대수	지역 및 검사기관
Bactoscan-8000 (Foss Electric-Korea) 전화 02-409-9591 1억8천만원/대	19	파스퇴르유업, 동서우유, 매일유업 영남공장과 중부공장, 서울우유 제 1공장과제 2공장과 제 3공장, 남양유업공주공장, 해태유업, 부산경남우유협동조합 제 1공장(양산)과 제 2공장(창원)과 제 3공장(울산),한국식품개발연구원, 청주우유협동조합, 두산우유, 연세우유, 비락우유, 빙그레
Bactometer (코리아 메디아) 전화 02-578-6972 6,500만원/대	21	서울대 보건대학원, 한국소비자 보호원, 파스퇴르유업, 럭키연구소(청주), 남양알로에, 건국유업, 경기도환경연구소, 안양가축연구소, 빙그레(도농공장, 광주공장, 김해공장), 롯데햄우유, 서주우유, 매일우유호남공장, 경북보건환경연구소, 삼육우유, 예산낙협, 서산낙협, 제주낙협, 태평양, 신세계, 현대백화점
Malthus-2000 (가야통산) 전화 02-475-4541 7,000만원/대	11	삼양식품(유가공장), 음성축협, 아산축협, 지리산낙협, 천안낙협, 공주낙협, 임실낙협, 인천가축위생시험소, 대구우유, 건국대학교 낙농학과, 건국유업 인천공장
합 계	51	

그러나 젖소의 건강상태가 나쁘고 착유환경이 깨끗하지 못하면 세균수는 이 보다 훨씬 많아진다. 우유의 세균오염은 착유하는 사람의 의복, 착유실의 먼지, 착유도구의 위생상태, 젖소의 관리부족, 유방염 등에 의하여 발생한다. 젖소가 유방염에 걸리는 원인은 불결한 사육환경, 유방에 지나친 물리적 자극, 유방염 원인균의 오염 등이며 젖소의 유방염 발생은 정도의 차이는 있지만 불가피한 측면도 있다. 젖소가 유방염에 걸리면 유방조직이 세균에 의하여 화농되어 고름이 생기고 그렇게되면 우유의 세균수가 엄청나게 증가한다. 세균수를 검사하는 전통적인 공식방법은 표준평판법(SPC)이지만 이것은 결과판정까지 시간이 72시간 소요되므로 요즈음은 Rapid method(세균검사 자동화 장치)가 개발되어 있으며 다음과 같은 장치가 현재 각 검사현장에서 사용되고 있다. 세균수의 차이에 따라서 원유등급이 달라지며 우유가격도 차등화하고 있다.

2. 체세포수 검사

체세포(somatic cell)라는 것은 생체조직의 세포라는 뜻이지만 우유에 있어서는 독특한 의미로 사용되고 있다. 일반식품에서는 체세포라는 것이 문제되지 않는다. 그러나 젖소의 경우에는 유방염에 걸리면 우유의 체세포수가 엄청나게 증가한다. 그러나, 반드시 유방염에 걸려야 체세포 수가 증가하는 것은 아니며 유방염에 걸리지 않더라도 젖소의 나이(산차수 증가), 착유기의 지나친 자극, 스트레스 등에 의해서도 상당히 증가하며 체세포의 증가에는 여러가지 요인이 작용하기 때문에 간단한 문제가 아니다. 어떠한 이유일지라도 우유의 체세포수가 증가하는 것은 위생평가에서 좋지 않은 것이다. 그래서 원유의 등급에서도 제도상으로는 체세포수의 많고 적음에 의하여 차등화하고 있으나 아직 시행하지는 않고 있다. 원유의 체세포수를 측정하기 위하여 자동화 장치가 되입되어 검사현장에서 사용되고 있으며 주로 Soma count와 Fossomatic 등이다.

표 21. 체세포의 종류

체 세 포 의 종 류		
상피세포		유방의 유선세포 중에서 수명이 다된 것이 탈락되어 나오는 것
백혈구 (Giemsa 염색, Wright 염색)	과립구	중성 호중구---중성 pH에서 잘 염색, 세균 탐식력 있다. 호산구----------산성 pH에서 잘 염색 염기성구-------염기성 pH에서 염색
	무과립구	단핵구----------분화하여 마크로파지로 됨.
		임파구-------췌장에설 생성, 항체생산, 정상적인 반추류의 혈액 백혈구의 65% 차지

체세포라는 것은 몸을 구성하고 있는 각 기관, 조직의 가장 작은 단위세포를 말하는 것이다. 따라서, 사람이나 가축의 체세포는 여러가지 종류로 나누어 진다. 간(肝)에는 간세포, 胃에는 胃세포, 창자에는 창자세포, 신경에는 신경세포, 근육에는 근육세포, 피부에는 피부상피세포, 유방에는 유선세포, 혈액에는 적혈구세포와 백혈구세포 등 등 신체 부위에 따라서 독특한 세포집단을 이루고 있다. 따라서, 체세포라는 것은 어떤 나쁜 것이 아니라 몸조직 그 자체인 것이다. 즉, 불고기, 갈비를 먹는다는 것은 체세포를 먹는 것이다.

이러한 체세포는 각각 일정한 수명을 가지고 있는데 소장세포는 1.5일, 창자의 벽에 붙어 있는 섬모세포는 3~5일로서 매우 짧다. 그래서, 설사를 하거나 배탈이 나서 창자의 내벽이 상처를 입었더라고 회복이 빠르다. 창자세포의 재생이 잘 된다는 뜻이다. 혈액속에 있는 적혈구 세포와 백혈구 세포도 일정한 수명을 가지고 있어서 계속하여 생성되고 오래된 것은 소멸된다.

마찬가지로 우유를 생성하는 유방의 유선세포도 이와 같이 일정한 수명을 가지고 있어서 오래된 세포는 표면에서 탈락되어 떨어져 나가고 새로운 세포가 생성되어 우유의 합성과 분비를 계속하는 것이다. 수명이 다 된 유방내의 상피세포가 탈락되어 우유와 함께 섞여 나온다. 이러한 상피세포는 우유의 성분이라고 보아야 한다. 왜냐하면, 상피세포 없는 우유를 생산할 수 없기 때문이다. 우유의 체세포에는 상피세포뿐만아니라 백혈구도 포함된다. 우유의 상피세포 수는 젖소의 나이가 많을수록 많아진다. 건강한 젖소에서 짠 우유의 체세포수는 약 10만/ml이며, 이 중에서 약 60%가 상피세포이고 40%는 백혈구이다. 그러나, 우유의 체세포수가 많아지면 이러한 비율이 달라져서 백혈구 함량과 비율이 증가한다. 따라서, 체세포수가 우유에 많아진다는 것은 백혈구가 증가한다는 것인데 외부세균의 침입에 대한 백혈구의 총동원태세라고 보면 된다. 상피세포와 백혈구는 우리 몸에 해로운 것이 아니고 오히려 영양소이며 고기의 성분이라고 이해하면 된다.

3. 세균발육억제물질

우유와 관련하여 세균의 증식을 억제하는 물질에는 페니실린과 같은 항생물질뿐만아니라 설파제와 같은 합성항균제도 있고 또 용기의 세척에 사용하는 세제와 소독제, 농약 등도 있다. 이러한 물질을 통합하여 세균억제물질이라고 부르며 우유에 잔류허용한계를 법적으로 규정해 놓고 있다.

선진국에서는 여러가지 세균억제물의 종류를 하나하나 별개로 허용치를 규정하고 있지만 우리나라는 총량으로 규제하고 있고 페니실린 상당량으로 표기하고 있다. 표준검사법은 TTC법인데 이것은 Streptococcus thermophilus ATCC 14485를 사용하는 방법으로서 페니실린이 0.03 unit/ml 이상 존재하면 이 균의 증식이 억제되므로 항생물질 양성으로 판정한다. 그러나, 실제로 우유에 어떤 세균억제물질이 함유되어 있는지 그 종류를 이 시험법만으로는 알 수 없다. 그 종류를 확인하려면 HPLC에 의한 정밀 분석을 하여야 한다. 그러나 평소에는 그와 같은 정밀검사를 할 필요가 없고 우유에 함유된 세균억제물질의 총량으로서 우유의 등급을 규제하고 있기 때문에 이 시험균의 생육이 억제되는 수준을 페니실린 상당량으로 인정하는 것이다. 그러나 이 시험균이 합성항균제(설파제)에 대하여는 내성이 강하여 반응이 나타나지 않는 결점이 있다. 이러한 TTC검사법의 약점을 악용하여 일부에서는 유방염 치료제로서 페니실린을 사용하지 않고 설파제를 사용하는 경우가 있어서 이에대한 검사방법도 확립되어 있다 (Charm II, HPLC, TTC II).

유방염을 치료하기 위하여 항생물질을 사용한 젖소의 젖은 3일간 납유(納乳: 우유를 공장으로 보내는 것)하지 않도록 법으로 규제하고 있고 항생물질을 검사(TTC 검사, 페니실린 0.03 unit/ml)하여 양성으로 판정되면 폐기처분하도록 되어 있다. 지난해 10월과 11월의 우유 파동은 유방염에 걸린 젖소를 치료하기 위하여 항생물질을 사용하였는데 그 우유를 공장에 납유한 것이 발각되었기 때문에 동서우유가 1개월의 제조정지 처분을 받았고 그 결과 회사는 망해버렸다. 유방염에 걸린 젖소의 우유를 정상적인 우유에 혼합하면 우유의 세균수가 많아지고 체세포수가 높아져서 등급을 나쁘게 받게되어 경제적으로 손실이 크진다.

VIII. 중요한 우유제품의 종류와 특성

1. 시유(살균유, 멸균유)

살균유와 멸균유의 영양학적 차이는 분명히 있다. 저온살균유의 영양소가 고온열처리한 우유보다 더 많은 것은 사실이다. 그러나 우유는 영양도 중요하지만 보관상의 편리함도 매우 중요하다. 따라서 살균유의 보관이나 가격

이 문제된다면 차라리 멸균유를 먹는 것이 경제적일 것이다. 멸균우유에서 약간의 영양 손실이 있다고 할지라도 값이 저렴하면 보관도 편리하고 그만큼 경제적인 이득이 있으므로 그 돈으로 다른 영양분 있는 과일이나 생선 등을 구입하여 먹는다면 종합적으로 볼 때 손해보는 것이 아니다.

표 22. 시유의 열처리 조건

열처리 종류	교과서적 열처리 조건	식품공정-94	비 고
LTLT (low Temperature Long Time: 저온 장시간 살균)	- 표준방법: 62.8~65.6°C 30분 - 변칙적인 방법: 68.3°C 20분 73.9~75°C 15분	63~65°C 30분	우유중의 병원성세균 특히 인수공통 전염병인 젖소의 결핵균 사멸
HTST (High Temperature Short Time: 고온 순간살균)	71.7~74.4°C 15~16초	72~75°C 15~20초	1963년 서울우유에서 처음으로 도입
UHT (Ultra High Temperature: 초고온 순간살균)	137.8°C 이상에서 2초	130~150°C 0.5~5초	단계적 온도 상승과정 80~85°C 5분 정도 소요

나라에 따라서 혹은 우유공장의 작업조건에 따라서 약간씩 다르지만 우유의 열처리 기본원칙은 병원성 세균의 제거와 보존의 안전성을 위한 것이다. 목장 우유(원유)의 세균수가 적은 양질의 것이라면 열처리를 약하게 하여도 보존상의 문제는 없을 것이다.

우유의 열처리 정도가 어느 정도인지 확인하는 방법도 있다. 우유의 열처리 정도가 심할수록 HMF, furosine의 생성량이 많아진다. 이것의 함량을 분석하여 추정한다. 그리고 원유의 세균수가 어느 정도였는지를 추정하는 시험방법도 있다. 즉, 세균의 세포벽 성분인 lipopolysaccharide는 열처리에도 파괴되지 않으므로 이것의 함량은 세균수에 비례한다. 따라서, 열처리한 우유의 liopolysaccharide함량이 많으면 열처리 전의 원유의 세균수가 많았다는 것이 된다. 이것을 측정하는 방법이 Limulus 법(LAL)이라고 한다(姜 등, 1994).

표 23. 열처리 정도와 특정 생성물의 농도

물 질	원 유	살균유	멸균유	환원유
HMF (Hydroxymethylfurfural), μm/L	–	–	3.1-7.4(직접가열) 5.2-16.8(간접가열)	11.7-24.1
Furosine, mg/100 g	4	7	50	분유 : 1000

표 24. Influence of heat-treatment of milk on the vitamin composition. Typical values representing the vitamin content and the percentagte losses on heating

Vitamin	Raw Milk Vitamin 100 g	*Pasteurized*		*In-bottle sterilized*		*UHT sterilized*
		HTST	Holder	155° 30 min	100° 15 min after UHT	Direct or indirect
Thiamin	45 μg	<10	<10	30	20	10
Riboflavin	180 μg	ns	ns	ns	ns	ns
Nicotinic acid	80 μg	ns	ns	ns	ns	ns
Vitamin B_6	40 μg	<10	<10	20	15	10
Vitamin B_{12}	0.3 μg	<10	<10	<90	<60	10
Pantothenic acid	350 μg	ns	ns	ns	ns	ns
Biotin	2.0 mg	ns	ns	ns	ns	ns
Folic acid	5.0 μg	<10	<10	50	<30	15
Vitamin C	2.0 g	20	20	90	60	25

ns-no significant loss.

표 25. Availability of lysine

heat treatment		mean losses (%) of available lysine
pasteurization	(n=6)	1,8
UHT, direct	(n=7)	3,8
UHT, indirect	(n=13)	5,7
in polyethylene sterilization	(n=9)	8,9
in glass sterilization	(n=7)	11,3

n=number of samples analyzed.

표 26. The whey protein nitrogen (WPN) in consumption milk (mg/100 g)

haat treatment		mean value	min.	max.
raw	(n=26)	95,5	71,2	110,8
pasteurization	(n=8)	80,8	70,8	93,1
UHT, direct	(n=11)	38,8	31,6	47,7
UHT, indirect	(n=15)	27,6	22,1	35,7
in polyethylene sterilization	(n=12)	20,5	16,0	22,9
in glass sterilization	(n=9)	21,9	15,9	25,5

n=number of samples analyzed.

표 27. Chemical changes in heat treated milk

	Whey protein nitrogen (mg/100 g mean)	Turbidity	Lysine loss (%)	Lactulose (mg/ml)
Raw	95.5			
Pasteurized	80.8	771	0.7-2.0	0.1
UHT direct	38.8	181	0-4.3	0.3
UHT indirect	27.6	14.2	1.7-6.5	
Sterilized (glass)	21.9	0.8	3.3-1.3	2.9

표 28. 년도별 국내 발효유 소비량

구분 / 년도별	발효유 년간 소비량(M/T)			인구 1인당 년간 소비량(kg)
	액 상	농 후	계	발 효 유
1988	222,785	3,441	226,226	5.4
1989	272,202	11,754	283,956	6.7
1990	317,848	35,048	352,896	8.2
1991	342,849	59,571	402,420	9.3
1992	372,309	82,965	455,274	10.5
1993	383,503	81,511	465,014	10.6
1994	432,419	91,916	524,407	11.5

자료: 낙농관계자료, 1994.

2. 발효유

우리나라의 발효유는 비약적인 발전을 하였다. 1995년 현재 국내 호상 요구르트(유고형분 8% 이상, 유산균수 1억/ml 이상)의 제품은 매우 다양화되었다. 스푼으로 떠 먹는 형태의 호상요구르트와 마시는 농후드링크 요구르트(SNF 8%, 유산균수 1억/ml 이상)가 있는데 판매량은 놀라울 정도로 신장되고 있다. 특히, 1994년도 1인당 년간 소비량이 11.5 kg을 초과하였다는 것은 발효유에 대한 국민적 관심이 높아진 것도 이유이지만 각 제조회사들이 지속적으로 제품의 품질관리와 새로운 제품의 개발에 노력하였고 또한 학자들에 의한 유산균 발효유의 건강증진 효

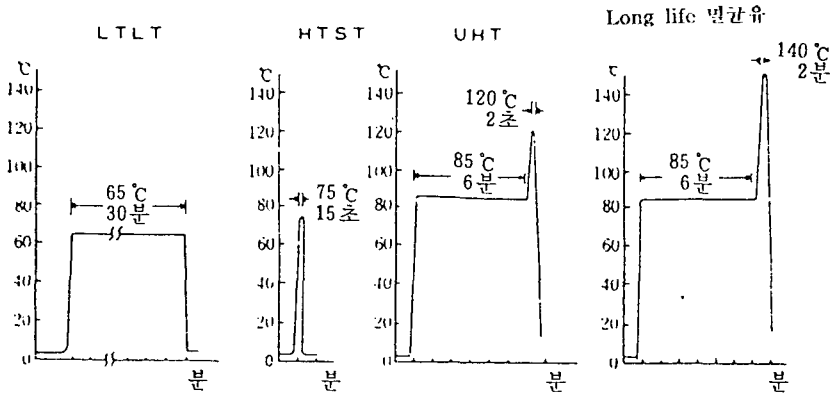


그림 7. 살균법과 멸균법의 온도와 시간(日本).

- 한국의 음용우유
  - 살균유: 63℃ 30분(LTLT)
  - 한국형: 80~85℃ 5~6분+130℃ 2~3초 UHT 우유
  - 멸균유: 80~85℃ 5~6분+140℃ 2초
- 일본의 음용우유
  - 살균유
    - past
      - 63℃ 30분(LTLT)
      - 72℃ 15초(HTST)
    - 변칙 past
      - 75℃ 15분
      - 85℃ 15초
    - UHT 살균: 80~85℃ 5~6분+120~130℃ 2초
  - LL(보존유): UHT, 80~85℃ 5~6분+135~140℃ 2초
- 歐美의 음용유
  - 살균유
    - 63℃ 30분(LTLT)
    - 72℃ 15초(HTST)
  - 멸균유
    - UHT: 135~150℃ 0.5~4초
    - 고압멸균: 110~130℃ 10~30분

구분	식품공정-94
LTLT	63~65℃ 30분
HTST	72~75℃ 15~20초
UHT	130~150℃ 0.5~5초

표 29. 발효유 종류별 시장점유 현황(단위 %)

구분 \ 연도	88년	89년	90년	91년	92년	93년	94년	95년(예상)
액상 발효유--SNF 3% 이상 유산균수 1000만/ml 이상	96.8	86.3	72.9	65.6	52.3	57.9	53.5	51.1
호상 발효유--SNF 8% 이상 유산균수 1억/ml 이상	3.2	13.7	26.7	34.4	38.7	30.8	27.2	25.7
드링크 요구르트--SNF 8% (농후발효유) 유산균수 1억/ml 이상			0.4	4.0	8.8	11.3	19.3	23.2

자료; 한국야구르트연구소 제공.

표 30. 발효유의 년도별 매출액 신장율 현황(단위: 億원, 공장도가격(VAT제외))

구 분	'90	'91	'92	'93	'94	'95(예상)	
						매출액	신장율
액 상	2,056	2,297	2,388	2,459	2,856	3,179	11.3
호 상	754	1,267	1,437	1,330	1,452	1,602	10.3
드링크 야구르트	11.8	146	383	758	1,028	1,440	40.0
합 계	2,821	3,710	4,208	4,547	5,336.6	6,221	16.6

자료: 한국야구르트연구소 제공.

표 31. 국내산 호상요구르트의 성분 함량(1995. 8월)

성 분	함 량(%)
조단백질	4.1
조 지 방	2.8
유 당	3.3
과 당	1.2
포도당(galactose 포함)	1.3
설 탕	7.1
회 분	0.9
수 분	79.3

제품: 한국야구르트 "슈퍼 100"(분석자: 한국야구르트 중앙연구소).

과에 대한 학술적인 연구결과가 정기적인 학술대회를 통하여 발표됨으로설 발효유의 소비촉진을 위한 국민홍보에 큰 역할을 하였다고 본다. 우리의 발효유 소비량은 일본인의 1인당 소비량보다 더 많다는 것은 매우 특기할 사항이다.

김(1990)은 국내 호상 요구르트 6개 제품의 성분 함량을 분석한 결과를 표 32와 같이 보고하였다.

표 32. 주요 국내 농후 발효유의 제품별 성분 비교

항 목	제 품 1	제 품 2	제 품 3	제 품 4	제 품 5	제 품 6
수 분	85.83	80.74	73.23	75.78	74.03	77.11
단 배 질	4.67	4.34	3.67	3.93	3.92	3.79
지 방	3.74	2.68	2.47	1.62	2.18	2.32
탄수화물	4.42	12.55	16.91	14.79	16.99	15.85
회 분	0.80	0.68	0.91	0.78	0.93	0.91
pH	4.02	4.30	4.16	4.11	4.12	4.08
산도(%)	1.201	1.141	1.00	0.918	1.089	1.198
유산간균 수($\times 10^8$)	5.63	2.85	4.33	0.9	0.14	1.66
유산구균 수($\times 10^8$)	3.36	8.05	3.86	2.8	14.0	4.73

비피더스균의 건강증진효능이 과학적으로 규명되면서 이것을 발효유에 첨가하려는 노력이 계속되고 있다. 특히, 1994년부터는 비피더스균을 첨가한 드링크 요구르트가 많이 생산되고 있는데 비피더스균의 첨가수준은 대개 10^5/m*l*~10^8/m*l*이며 보존기간(10일)중에 균수의 감소가 심한 제품도 있고 어떤 제품은 내산성이 매우 강하여 유통기간중에 균수가 감소되지 않는 것도 있다.

최근에는 비피더스균을 첨가하는 발효유의 경쟁이 치열해지고 있다. 비피더스균의 배양법이 일반 유산균보다는 다소 까다롭기 때문에 식품공전의 방법대로 하는 경우에 충분한 검출이 어렵다. 따라서, 이런 부분은 전문가들을 위한 워크 샵을 통하여 배양기술을 보급시켜야 할 필요가 있다.

3. 아이스크림

우유에 공기를 불어 넣어서 소프트한 조직을 만든 것인데 그 맛과 향이 고상하고 시원한 맛이 모든 사람들의 기호를 자극한다. 그 동안 국내 아이스크림은 저렴한 원료사용의 경쟁에서 벗어나지 못하였고 그 결과 품질이 열악하였다. 이러한 시기에 외국의 저명한 아이스크림 메이크들이 품질을 내 세우며 국내 소비자들의 입맛을 자극하

표 33. 국내 드링크 요구르트(농후 발효유)의 특성 비교

농후발효유 종류 SNF 8% 이상, 유산균수 1억/m*l* 이상	용량	원 료	산도 %	pH	유산균 수/m*l*	Bifidus 균수/ m*l*
매일유업 비피더스요구르트	200 m*l*	플레인 – 탈지유 53.0, 원유 28.6, 액상과당 8.3, 올리고당, 탈지분유 딸기 – 탈지유 53.0, 원유 28.6, 액상과당 8.3. 올리고당, 탈지분유, 과즙 8% 사과 – 탈지유 53.0, 원유 28.6, 액상과당 8.0. 올리고당, 사과-배 혼합농축과즙 14%	1.09	4.13	10^9	
한국야쿠르트 맛쪼니	110 g	탈지유(탈지분유) 77.4, 고과당 5.6, 탈지분유 2.6, 식이섬유 2.1, 올리고당, 아스파탐	1.05	3.91	10^9	
해태유업 비피다스드링크 요구르트	100 m*l*	딸기 – 딸기농축액 7%, 원유 41.27189, 이소말토올리고당 10.31797, 혼합탈지분유 5.50292, 폴리덱스트로스, 아스파탐 포도 – 포도 배 혼합농축액 5%, 원유 41.24182, 이소말토올리고당 10.31045, 혼합탈지분유 5.49891, 폴리덱스트로스, 아스파탐 사과 – 사과 배 혼합농축액 10%, 원유 41.160, 이소말토올리고당 10.290, 혼합탈지분유 5.488, 폴리덱스트로스, 아스파탐	0.96	3.91	10^9	10^4~10^8
파스퇴르유업 섬유사과요구르트	145 g	사과과즙 5.61, 원유 81.94, 올리고당 4.07, 식섬유소, 탈지분유	1.24	4.05	108	
남양유업 불가리스	150 m*l*	딸기 – 딸기(생딸기 7.5%+농축딸기과즙 2.0%), 원유 80.00, 탈지분유 3.48, 올리고당, 식이섬유 사과 – 5배 농축 사과과즙 10, 원유 82.358, 탈지분유 2.69, 올리고당, 식이섬유	1.08	4.11	10^9	
빙그레 요플러스	150 m*l*	딸기과즙 3.0%, 원유 33.002, 고과당 11.401, 탈지분유 5.515, 유산균배양액, 식이섬유	0.82	4.08	10^8	
서울우유 요델리퀸	100 m*l*	플레인 – 원유 또는 환원유 53.17, 액상과당 5, 탈지분유 4.83, 올리고당, 폴리덱스 토로스, 아스파탐 사과 – 사과과즙 8%, 원유 또는 환원유 53.17, 액상과당 5%, 탈지분유, 올리고당, 아스파탐	1.01	4.37	10^9	

분석자: 강국희(1995년 8월), 이 검사 data는 분석에 사용한 샘플에 한함.

고 있다. 최근에 요구르트와 아이스크림을 혼합한 요구르트 아이스크림(frozen yogurt)가 개발되어 일본, 미국 등에서 판매되고 있는데 조직이 부드럽고 시원한 맛은 아이스크림과 같고 유산균 요구르트의 새큼한 맛과 영양기능적 특성을 겸비하고 있으며 어린아이들에게는 신맛이 맞지 않는 것 같고 어른들에게는 밋밋한 아이스크림보다 프로즌요구르트의 감칠맛이 훨씬 기호성을 당긴다.

4. 치이즈

우유에 유산균을 첨가, 발효시킨 다음, 응유효소(rennet)를 첨가하여 응고한 것을 공정에 따라 서 처리하여 만든다. 전 세계적으로 치이즈의 종류는 수100가지에 이르며 종류에 따라서 특징적인 맛을 나타낸다. 최근에 우리나라에서 가장 많이 소비되고 있는 것은 가공치즈와 pizza 치즈(모짜렐라 치즈)이다. 앞으로 국민소득의 상승과 세계음식문화의 무차별 접촉으로 인하여 이러한 서양풍의 피자치즈는 상당히 성장할 것으로 생각한다.

※가정에서 보관상의 주의: 피자치즈를 동결보관하면 오래동안 품질의 손상없이 잘 보존할 수 있으나 동결된 것을 먹기 위하여 일단 녹인 다음에는 남기지 말고 다 먹어야하며 남은 것을 다시 동결시키지 말아야 한다. 따

표 34. 주요 치즈의 소비현황, 1995

품목	년	단위, 톤	제조회사
pizza 치즈		8,182	서울우유, 해태우유, 매일우유
가공치즈		4,684	남양유업, 두산우유, 삼양유업

라서 치즈를 냉동보관할 경우에는 한번에 다 먹을 수 있는 량으로 소분하여 냉동실에 넣어 놓을 것이며, 먹을 때에는 한개씩 꺼내어 먹는다. 이렇게하면 신선한 치즈의 맛을 오래동안 잘 보존하면서 피자치즈의 맛을 즐길 수 있다.

VIII. 우유제품의 관리와 문제점

1. 외국과의 실태

우리나라의 젖소관리와 우유관리의 기술은 모두 외국에서 배워 온 것이며 우리의 실정에 맞도록하여 활용하고 있다. 항생물질 검사는 선진국에서는 한달에 2번정도 검사하는 나라도 있고 각 탱크마다 반드시 사전 검사하여 확인하는 나라도 있다. 외국에서는 시유 원료가 되는 원유의 품질에 있어서 세균수는 10만 이하/m*l*, 체세포수는 40만 이하/m*l*를 기본으로 하고 있다. 우리도 점차 이 정도의 수준까지 가도록 노력할 필요가 있지만 너무 지나치게 기준설정을 낮게 할 경우, 위생적인 문제점도 발생한다. 세균억제물질(항생물질, 합성항균제, 기타)의 혼입이나 병든 젖소의 젖은 혼입되지 않도록 제도의 개선이 필요하다.

2. 우유의 관리, 개선방향

원유의 위생적 품질개선을 위한 제도를 선진국 수준으로 강화하여야 한다. 시유용 원유의 세균수는 10만 이하/m*l*로 하고, 체세포와 항생물질의 규제도 강화하여 소비자들의 불안심리를 해소시켜야 한다. 우유의 품질에 대한 객관적 신뢰성을 확보함으로서 소비자들이 믿고 사 먹을 수 있는 제도를 확립하여야 한다. 우선, 지난번에 문제되었던 항생물질과 합성항균제, 체세포의 허용기준을 강화하고 검사방법과 허용기준을 예고하여 생산자들이 대비할 수 있게 하여야 한다. 우유의 세균발육억제물질의 혼입을 규제하는 것은 항생물질뿐만아니라 항성항균제, 기타 세제, 농약 등도 모두 포함하는 것이고 생산자들의 각성과 관리기술의 보급이 필요하다. 세균의 등급을 좋게 받기 위하여 냄새도 없고 TTC검사에도 걸리지 않는 세균억제 화학물질을 첨가하는 것은 절대로 아니된다.

그리고, 소비자들의 신뢰를 받을 수 있는 제품의 홍보가 필요하다. 어떤 회사가 독자적으로 개발한 상품을 가지고 객관적인 검증도 없이 광고와 홍보를 하는 것은 문제가 있다. 반드시 개발 과정에 대한 객관성이 입증되거나 제품의 품질보증에 대한 제 3의 연구기관에서 검증된 결과가 있어야 한다. 그렇게 하기 위해서는 어떤 새로운 제품을 개발하는 과정에 반드시 객관적 연구기관의 참여가 있어야 할 것이며, 그 결과의 광고홍보에도 객관적 검증을 거쳐서 해야 할 것이다. 그렇지 않으면 소비자를 일시적으로 기만하는 것이고 그러한 기만이 반복되면 소비자들의 불신이 커져서 결국에는 우유에 대한 총체적인 불신으로 발전하여 공멸하게 된다.

국제경쟁시대를 맞아서 우유 생산자, 유통업자, 가공업자 모두 경쟁의식을 가져야 한다. 안일한 생각에 집단이기주의, 끼리 끼리 봐주기, 전문분야의 정보독점과 배타적인 자세, 등은 결국 그 분야의 경쟁력을 약화시키고 나아가서는 함께 망하는 공멸의 결과를 자초하게 될 것이다. 미리미리 문제점을 발굴하여 공동으로 대처하고 품질과 위생의 안전기준을 철저하게 지키는 훈련과 교육을 연계시키고 소비자들의 신뢰를 받을 수 있는 생산관리, 유통관리, 위생관리를 하여야 한다. 일반 소비자들의 높아가는 의식수준을 눈치보며 따라 가는 행정이 아니라 전문기관의 권위있는 책임행정과 생산자들의 기술관리 능력을 향상시켜 소비자들의 요구보다 훨씬 앞서가는 높은 수준에서 안전관리를 해 나가야 할 것이다. 소비자들이 시끄럽게 하니까 마지 못해서 규정을 만들고 단속을 하는 시늉을 내는 식으로 해서는 곤란하다. 규정만 만들어 놓고 스스로 지켜 나가지 않는다면 아무런 의미가 없으며 그러한 관리제도하에서는 미래 지향적인 발전을 기대하기 어렵다.

모든 위생적 품질관리의 기준은 하나로 통일하여 국내제품의 품질규격을 강화함으로써 외국의 엉터리 제품이 들어 올 수 없게 하여야 한다. 국내제품의 관리기준을 허술하게 해 놓는다면 불량 외국제품의 수입을 막을 길이

없다. 외국제품의 위생과 안전기준보다 우리 것의 기준을 더 강화해야하는 이유는 바로 그렇게 하는 것이 국내제품과 산업의 보호를 위한 가장 합리적인 방법이 되기 때문이다. 국내 기준 따로, 외국용 기준 따로 적용해서는 우리 것을 지켜 나갈 수 없게 된다. 문제가 터지면 행정이 움직이는 식이 되어서는 곤란하다. 미리미리 점검하여 예측하고 앞서가는 행정이 확립되어야 한다. 공정한 자유 경쟁의 원리에 의하여 따라오는 생산자나 기업은 흥하고 따라오지 못하는 자는 망할 수 밖에 없도록 제도적 관리를 철저히 해 나가면 되는 것이다.

3. 유통과정의 문제점

우유의 위생관리를 메이커의 책임으로만 돌릴 수는 없다. 중간 상인, 가정 배달, 그리고 소비자들도 우유의 보관과 취급요령에 관심을 가져야 한다. 우유는 영양분이 풍부한 미생물의 배지이므로 온도가 10℃ 이상되면 세균이 급속하게 증식하여 우유를 부패시킨다. 그러므로 우유는 반드시 5℃ 이하에 보관하여야 한다. 일반 가게에서 우유를 냉장고에 넣지 않고 진열해 두는 것은 시정되어야 하고 대리점에서도 냉장고의 전기를 아끼려고 스위찌를 빼어 놓는 것은 매우 위험한 일이며 이런 사람들에게 우유판매점이나 대리점을 허용하여서는 아니된다. 제품의 상단에 표기하도록 되어 있는 유통기한의 일자 표시는 소비자가 쉽게 알아 볼 수 있을 정도로 검정글씨고 확실하게 표기하여야 한다. 그러나 유통기한이 다 된 제품이라고 해서 음용에 문제있는 것은 아니고 최대한 안전선을 잡은 것에 불과하다.

4. 법적 허용치

유제품의 위생적 관리기준으로서 식품공전에 세균수의 허용치를 정해 놓고 있다. 이것은 최악의 경우를 설정해 놓은 것이므로 그 근처에 까지 가서는 아니되는 수준이다. 실제로 시중에 유통되고 있는 것은 제품들은 이 수준까지 가지 않는 것도 있고 그 수준에서 머물고 있는 것도 많다. 실제로는 대개 1/100 수준이다. 각 메이커에서는 법적 허용치보다 $\frac{1}{10}$ 혹은 $\frac{1}{100}$ 수준에서 관리를 하여야 한다.

표 35. 우유 관련 식품의 세균수 허용 기준(94년기준)

製品名	乳酸菌첨가시	一般細菌	大腸菌群	유통기한
우유류 - 우유, 강화우유, 환원유, 유고형분, 유산균첨가우유	100만 이상/ml	4만/ml 이하	10/ml 이하	살균유 5일, 멸균유 7주
아이스크림류 - 아이스크림, 샤베트, 비유지방 아이스크림, 저지방아이스크림, 아이스밀크		10만/ml 이하 5만/ml(KS)	10/ml 이하	없슴
빙과류		3천/ml 이하	10/ml 이하	없슴
아이스크림분말류 - 아이스크림분말, 샤베트분말, 비유지방아이스크림분말, 아이스밀크분말	300만 이상/g	5만/ml 이하	음성	12개월
아이스크림믹스류 - 아이스크림믹스, 샤베트믹스, 비유지방아이스크림믹스, 저지방아이스크림믹스, 아이스밀크믹스	1000만 이상/g	아이스크림믹스, 저지방아이스크림믹스 - 10만이하/g 멸균제품 - 음성 샤베트믹스,비유지방아이스크림믹스,아이스밀크믹스 -	10/g 이하 멸균제품-음성	살균 5일 멸균 7주
유당분해우유		4만/ml 이하	10/ml 이하	살균 5일, 멸균 7주
가공유류		4만/ml 이하	10/ml 이하	살균 5일, 멸균 7주
低지방우유류 - 저지방우유, 환원저지방우유, 강화저지방우유, 무지유고형분, 환원강화저지방우유, 유산균첨가저지방우유	100만 이상/ml	4만/ml 이하	10/ml 이하	살균 5일, 멸균 7주
산양유		4만/ml 이하	10/ml 이하	살균 5일, 멸균 7주
발효유, 크림발효유, 발효버터유		유산균1천만 이상/ml	음성	7일

표 35. Continued.

製品名	乳酸菌첨가시	一般細菌	大腸菌群	유통기한
농후발효유, 농후크림발효유		유산균1억 이상/m*l*	음성	10일(냉동발효유 12개월)
버터유류	100만 이상/m*l*	4만/m*l* 이하	10/m*l* 이하	살균 5일, 멸균 7주, 분말 12개월
농축우유, 탈지농축우유		4만/g 이하	10/g 이하	살균 5일, 멸균 6개월
가당연유, 가당탈지연유		4만/m*l* 이하	음성	12개월
유크림		4만/g 이하	10 이하/g	살균 5일(0-10°C) 살균 6개월(-20°C) 멸균 7주
가공유크림		4만/g 이하	10/g 이하	
분말유크림		4만/g 이하	음성	4개월
버터류		( )	음성	냉장 3개월, 냉동 12개월
자연치즈		( )	음성	경성 12개월, 반경성 6개월, 연성 3개월
생치즈		( )	10/g 이하, 클로스트리디움	3개월
가공치즈			음성	6개월
전지분유, 탈지분유, 가당분유, 혼합분유		4만/g 이하	음성	실온 6개월, 암소 12개월
유청		4만/m*l* 이하	10/m*l* 이하	살균 5일, 멸균 7주
농축유청		4만/m*l* 이하	10/g 이하	
유청분말		4만/g 이하	음성	12개월
유당		4만/g 이하	음성	2년
조제분유		4만/g 이하	음성	12개월
조제우유		음성	음성	6개월

표 36. 식품공전에 의한 유제품의 세균수 검사 조건

94년 食品公典 기준	미국의 표준법
일반세균 SPC 35±1°C 24-48 hr 대장균군추정 35±1°C 48±3 hr(유당부이온배지에서 가스생성) 대장균군확정 35±1°C 48±3 hr(BGLB배지에 가스발생) 유산균 BCP배지 35~37°C 72±3 hr 비피더스균 37°C 48-72 시간 효모 · 곰팡이 25°C 5-7일간	일반세균 SPC 32±1°C 48±3 hr 대장균군 32±1°C 24±2 hr

참고문헌

<우유 관련 서적>

1. 낙농식품학(강국희 · 허경택). 1991. 유산문화사. 전화 02-928-0718. 가격 9,500원.
2. 유가공학(이재영 · 유제현 · 강국희). 1991 제 5판. 향문사. 전화 02-538-5671. 가격 10,400원.
3. 유산균식품학(강국희). 1996 개정판. 성균관대 출판부. 전화 02-760-1253. 가격 15,000원.
4. 우유와 유제품의 과학(김현욱 · 김영교 · 김영주). 1979 선진문화사. 전화 02-744-7525. 가격 15,000원.
5. 유가공실무(강국희 · 유제현. · 충일). 1983. 유한문화사. 가격 4,500원.
6. 우유와 유제품의 미생물학(강국희 · 정충일). 1996. 7월 출판예정. 유한문화사.

7. 낙농미생물학(강국희외 11명). 1984. 선진문화사 가격 7,500원.
8. Modern Dairy Technology by Robinson.
9. Standard Methods for the examination of Dairy Products. 15th, APHA - 미국의 우유와 유제 품검사 표준법.
10. Yoghurt (Rasic and Kurmann).
11. Yoghurt-Science and Technology by Tamine and Robinson. Pergamon Press.
12. Yogurt: Nutritional and Health Properties by Chandan. National Yogurt Association, USA.
13. Cheese Making-Science and Technology by Eck.
14. 牛乳 · 乳製品(中江).
15. 牛乳 · 乳製品 핸드북(日本書).
16. 牛乳(津郷).
17. 乳業技術綜典 上 · 下(日本書).

<우유의 항암 및 기능성 설명 문헌>

1. Rooma, M. and Uibu, J. 1983. Influence odf various milk products on the concentration of nitrite and the fermentation of nitrosodimethylation *in vitro* Nutrition and Cancer **4**: 171.
2. Vermuri, R. and Philipson, K.D. 1988. Phospholipid composition modulates the Na^{+}/Ca^{++} exchange activity of cardiac sarcolemma in reconstituted vesicles *Biochem Biophysics Acta* **937**: 258-268.
3. Nutr. Rev. Editorial. 1985. Calcium and Vitamin D intake influence the risk of bowel cancer in men Nutrition Review **43**: 170.
4. Rowland Ian. 1991. Nutrition Toxicity and Cancer pp. 505-114. CRC Press.