

우유의 품질향상, 어떻게

최 근에 유제품의 종류가 많아지고 소비자가 유제품의 품질에 대한 관심이 높아지면서 원유의 품질향상에 대한 노력이 경주되고 있다. 이러한 현상은 한국의 낙농산업 발전에 고무적인 일이며, 유제품 제조업체는 낙농인의 원유품질 향상노력을 적극지원하여 원유품질 향상이 이루어져 유제품의 품질을 획기적으로 개선하고 한국유제품의 국제화를 달성할 수 있어야 한다.

1. 원유의 품질이란?

원 유(原乳, Raw milk)란 젖소가 생산한 젖이 어떤 처리를 받기 전의 원료우유를 뜻하는 말이다. 이 원료우유는 모든 유제품을 만드는 데에 쓰이게 되며, 따라서 원유의 품질은 모든 유제품의 품질이 되기 때문에 원유의 품질을 중요하게 생각하고 원유의 품질 향상을 위해서 힘껏 노력을 하고 있는 것이다.

먼저 원유와 유제품의 품질을 이야기하기에 앞서, 품질(品質, Quality)이란 무엇인가, 또 품질을 만드는 요소는 무엇인가를 잠시 생각해 볼 필요가 있다.

어느 한 상품의 성질이 우리를 만족시키는 정도를 그 상품의 품질이라고 할수 있으며 그 품질의 구성요소, 즉 개개의 성질을 품질요인이라 하고 풍미, 색, 조직, 영양성분, 위생상태, 숙성도 등을 말하고 있다.

상품의 품질은 높을수록 이상적이겠지만 우리는 그 높은 품질에 대한 경제적 댓가를 치르게 마련이며 따라서 일반적으로 품질의 수준은 우리를 만족시키는 정도에서 머무는 것이 보통이다.

한 종류의 상품으로서 우유나 유제품의 품질도 마찬가지로 우유와 유제품은 식품으로서 우리를 만족시킬 수 있어야 한다.

영양적으로 만족시킬 수 있어야 하고, 음식으로서도 즐겁게 할 수 있어야 하며, 위생적으로 안전해 먹었을 때 아무런 탈이 없어야 한다.

원료유의 어떤 성질이 유제품의 품질에 중요하게 영향을 미칠까? 원유는 성분이 정상적이면서 높아야 한다. 원유의 성분량은 각종 유제품의 품질과 수량을 직접적으로 좌우한다는 것은 누구나 쉽게 알 수 있는 일이다. 우유의 단백질 함량이 낮으면 치즈의 수량이 낮고 분유와 연유도 적게 나오는 것이다.

원유가 불결하게 생산되거나, 원유가 잘 냉장저장 되지 않았거나, 냉장기간에 지나치게 길었다면 원유 내의 미생물들이 많이 자라게 되고 이들은 원유에 불쾌취를 생산할 뿐만 아니라, 단백질 분해요소와 지방분해 효소 등을 생산함으로써 질이 낮은 유제품을 만들어내고, 치즈와 같은 유제품의 수량도 저하시키게 된다.

원유 내의 체세포 수가 증가함에 따라 케이스 단백질 함량은 저하하며, 따라서 치즈의 수량도 떨어지고 아울러 치즈의 질과 풍미도 저하하게 된다.



김 현 욱

서울대학교 농과대학교수

게 해야 하나

원유의 품질향상을 위해 특별한 비법이 있는 것이 아니다. 우리가 알고 있는 과학적 지식이 잘 시행되고 품질 좋은 원유가 높은 값을 받게 된다면 원유의 품질은 자연스럽게 향상될 것이 확실하다.

2. 원유의 품질은 왜 중요한가?

(1) 원유는 병원균을 옮길 수 있다.

원유를 살균하거나 끓여서 먹지 않을 때에는 때로 병원균이 사람에게 전염될 수 있다.

원유에 의해 전염될 수 있는 병원미생물 중에는 소의 병원균으로 사람에게 병을 일으킬수 있는 인수 공통 전염병으로서 소결핵균(Mycobacterium bovis), 부루셀라균(Brucella abortus), Q열 병원균(Coxiella burnetti)등이며 기타 식중독 미생물도 포함된다.

식중독 미생물은 주로 목부에 의해 생유에 오염되는 경우가 많다. 이러한 소의 병원성 미생물은 한때 인류에게 큰 위협을 주었으나 오늘날에는 거의 완전히 퇴치되어서 우유에서

큰 문제는 되고 있지 않다.

더우기 우유 및 유제품 제조시 반드시 모든 원료유는 살균처리를 받게 되며 이 살균 공정은 이들 소에서 사람에게 옮겨올 수 있는 병원성 미생물의 사멸에 주요 목표를 두고 개발된 공정이므로 사람이 생유를 먹지 않는 한 거의 이들에 관한 문제는 없다고 할 수 있다.

(2) 원유품질은 유제품의 품질과 수량을 좌우한다.

원유의 품질은 그대로 유제품에 반영되는 사실은 누구나 알 수 있는 일이며 특히 우리나라 원유는 여름철에 냉장장치가 철저히 못해 미생물의 생장이 심한 것이 특징이다. 이러한 원유는 연유, 분유 등과 같이 열처리를 많이 받는 유제품 제조에는 부적당하며 또 대장균, 단백질 분해효소 생성균, 포자형성균 등이 많아 유제품의 수량과 질을 저하시키는 물론 변패되기도 쉽다.

이러한 산패불합격유는 주로 여름철에 많이 발생하며 냉장시설이 없는 낙농가의 원유에서 많이 발생하고 냉장장치 또는 보냉장치가 없는 차량에 의한 원유수집 때문에 더 많이 발생한다.

(3) 품질등급에 의해 유대가 지불될 것이다.

유대를 우리나라에서는 유량과 지방함량에 따라서 지불하고 기타 검사는 공장의 참고자료 또는 낙농지도에 사용되고 있는 정도이다. 그러나, 점차로 유대를 지방, 단백질, 무지고형분, 백혈구수, 미생물수, 납품된 원료유의 온도 등을 고려해서 종합등급에 따라 지불하려는 경향이 있으며, 이러한 경향은 특히 낙농 선진국인 덴마크, 네덜란드, 영국에서 뚜렷하며 이러한 종합평가에 의한 유대지불법을 사용함으로써 원유의 품질향상은 물론, 유방염 등에 의

원유의 품질 향상 방법은

젖소의 철저한 사양관리

착유시설의 위생화

원유 관리자의 교육등..

한 손실도 줄일 수 있어서 효과를 보고 있으며 검사비용을 지불하더라도 경제적으로 더 이익이 된다고 한다.

3. 원유품질 향상 방법

우리나라 원유의 품질을 개선하기 위한 전략적 방법으로서 기술적 과제와 사회 제도적 과제가 있다고 할 수 있다. 원유 품질개선을 위한 기술적인 문제는 낙농관련 기관과 학계, 업계의 지속인 기술 지도로 많이 인식되어 있으며 다음과 같이 요약할 수 있다.

- (1) 젖소와 유방의 철저한 관리를 통해 젖소가 유방염에 걸리지 않도록 한다.
- (2) 착유 환경과 착유시설을 위생적으로 유지, 관리한다.
- (3) 원유 관리자를 교육시킨다.
- (4) 냉장 저유조의 설치와 사용을 적극 유도한다.
- (5) 보냉 집유차로 집유한다.
- (6) 원유를 착유 직후부터 공장에서 처리할 때까지 4℃이하로 유지한다.
- (7) 착유 후 공장에서 처리까지의 시간을 최소로 단축한다.
- (8) 우유가 접촉하는 모든 기계, 기구류를 과학적으로 세척하고 살균한다.

아울러 미생물학 지식에 기초하여 가장 중요한 식품 저장의 원리를 살펴보면

- (1) 미생물 오염의 방지
- (2) 저온, 건조, 혐기상태 등을 이용하여 오

염된 미생물의 활동 및 성장의 억제

- (3) 여과등에 의해 오염된 미생물의 제거
- (4) 열 및 기타방법을 사용한 오염된 미생물의 살균이라고 할 수 있다.

이러한 저장원리는 저장에 한가지 방법만이 이용되는 것이 아니고, 2종 이상의 원리를 동시에 적용하여 보존효과를 높이는 것이 보통이다.

젖소에서 생산된 원유를 가공 처리장에 수송하기 전까지 안전한 방법으로 저장하여 품질을 향상하려면 앞에서 언급한 여러가지 방법을 모두 사용 할 수 있겠으나 그 가능성이나 우유의 특성, 경제성 등을 감안해 볼 때 이제까지 밝혀진 방법중 가장 좋은 저장방법은 원유의 미생물 오염량을 최소로 줄이고 수송 전까지 저온(5℃)으로 저장하는 방법이라고 할 수 있다.

(1) 미생물 오염을 방지

착유된 원유의 오염원은 크게 나누어 5가지(젖소, 관리인, 각종기구, 물, 환경)로 분류할 수 있다.

유방 세척수, 여과포, 물, 기구 등이 중요한 오염원이며 이들로 부터의 미생물 오염을 막는 길이 제1단계의 중요한 원유보호 방법이다. 깨끗한 원료유를 생산하려면 우선 소 몸이 깨끗



해야 하며 특히 유방 주위가 깨끗해야 한다.

그러기 위해서는 유방 주위의 털을 자주 깎아 주어야 하고 젖은 반드시 유방과 하복부를 깨끗이 닦은 후 착유해야 한다. 또한 축사는 항상 깨끗해야 하며 깔짚도 더러워지면 즉시 갈아주어 소의 몸을 깨끗하게 해주면 공기로 부터의 오염도 적게 된다. 또, 처음 젖(Fore milk)은 미생물수가 많을 뿐만 아니라 일반적으로, 유방염을 유발 시키는 미생물도 들어있는 경우가 많으므로 처음 2~3회의 젖은 짜서 버리는 것이 좋다.

목부의 손은 우유의 중요한 오염원의 하나이므로 착유전에는 반드시 손을 깨끗이 씻고 마른 수건으로 물기를 완전히 닦은 후에 착유해야 한다. 또 상처는 화농성 미생물의 오염원이 되므로 손에 상처가 있는 사람은 절대로 착유를 하지 말아야 한다.

관리자의 건강상태는 젖소의 건강에 많은 영향을 주며 유질에 직접적인 영향을 준다.

뿐만 아니라 관리자의 의복, 머리, 신발 등도 미생물의 오염원이 되므로 관리자는 항상 깨끗하게 유지할 것이며 먼지나는 물건들을 착유실에서 다루지 말아야 한다.

착유 직전에는 냄새가 나거나 먼지가 나는 사료를 급여해서는 안된다. 가능한 한 착유실이 우사에서 떨어져 있는 것이 좋다. 오염된 용

“
목부의손은 우유의 중요한 오염원중의 하나로 착유전 반드시 손을 깨끗이 씻고 마른수건으로 물기를 완전히 닦은후 착유해야
 ”

수를 통해서 미생물 특히 대장균군의 오염이 크므로 도시 근교나 공장지대 주변에 있는 목장에서는 반드시 지하수의 수질 검사를 한 후 오염여부를 확인하고 사용토록 한다.

기계착유를 하는 농장에서는 우유가 닿는 기계의 모든 부분을 표준방법에 따라 철저히 세척소독 하는 것이 매우 중요하다.

(2) 착유된 우유를 신속히 냉각 저장

특히 여름철에 많이 발생되고 있는 산패는 그 주된 원인은 착유 후 생유를 2시간 이내에 5℃ 정도로 냉각시키지 못함으로써 발생하는 것이다.

아무리 주의를 하여도 우유에는 약간의 미생물 오염이 있게 마련인데 우유 속에 있는 대부분의 미생물은 낮은 온도에서는 증식 속도가 낮으나, 냉각 되지 못한 우유에서는 대장균과 유산균 등이 급격하게 성장하여 산패가 발생하게 된다. 산패유의 방지를 위한 가장 좋은 방법은 착유 후 우유를 가능한 한 빨리 약 5℃까지 내리는 것이다. 이를 위하여는 원유 냉각기를 이용하는 것이 가장 효과적일 것이다.

그림에서 보는바와 같이 미생물의 증식은 5℃이하에서는 별로 크지 않으나 18℃부터 빨라지기 시작하여 16℃이후 부터는 엄청난 증식을 하게 되며 따라서 우유의 효율적인 냉각 저장이 얼마나 중요한가를 쉽게 알 수 있을 것이다.

아울러 농가에서의 냉각저장도 중요 하지만 수송시에도 보냉 또는 냉장장치가 있는 우유



원유 품질의 획기적 개선 방법은

차등 유가 제도 설정

공정 원유 검사 제도를 채택

실시하는 것이 바람직

수송트럭을 사용하는 것이 중요하다. (그림)에서 알 수 있는 바와 같이 미생물의 증식은 주로 온도와 저장시간에 따라서 좌우되므로 온도는 낮게 하고 저장 수송 시간은 가능한한 짧게 유지하는 것이 가장 좋은 원유의 품질향상법이라고 할 수 있다.

(3) 원유 품질 향상을 위한 제도 추진

좋은 유제품을 구입하려는 희망은 소비자의 욕구이며 따라서 유가공 업체는 소비자의 욕구를 충족시키기 위해 업체로서 품질 향상을 위해 최선을 다 해야 할 것이며, 농민에게도 원유 품질 개선을 촉구해야 한다.

물론 낙농인도 소비자이기도 하지만 품질이 떨어지는 원유와 품질이 높은 우유와 같은 값으로 팔린다면 구태여 낙농인은 경비를 들여 품질 개선을 할 의욕이 생기지 않게 될 것이다.

따라서 품질이 좋은 우유가 더 많은 값을 받도록 되고 품질이 나쁜 우유를 생산하는 낙농인은 집중적인 지도를 받아 좋은 질의 원유를 생산 하도록 유도해 주며, 품질이 좋은 우유와 나쁜 우유를 객관적으로 정확하게 판단해 줌

으로써 공정한 판단과 거래가 이루어지도록 해주어야 한다.

즉, 한국의 원유 품질의 획기적인 개선을 위해서는 품질과 성분에 기준한 차등유가제도를 과학적으로 설정, 실시하고 공정원유검사제도를 채택 실시해야 될 것이다.

원유 품질 개선을 위한 최선의 정책은 이 두 제도를 동시에 실시하여 두 개의 수레바퀴와 같이 잘 굴러가도록 해 주는 것이라고 필자는 믿고 있다.

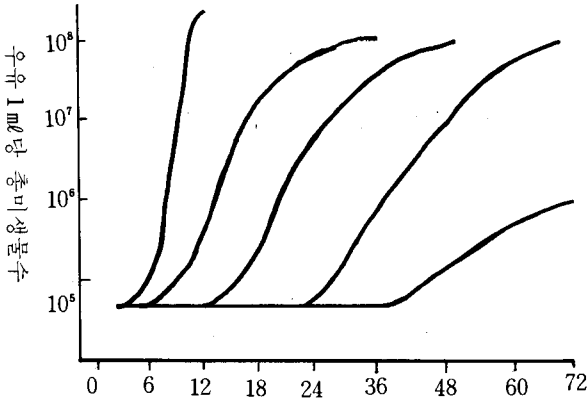
여기에 제시한 제도와 유사한 제도를 실시함으로써 획기적으로 유질을 개선할 수 있었던 유럽 낙농 선진국의 예를 잘 알고 있으며, 여기에 영국의 예를 들어보면 이 제도가 얼마나 효과적이었는가를 쉽게 알 수 있을 것이다.

영국은 1957년부터 원유성분에 기준한 차등 유대지불제도를 처음 채택 실시해 오다가 1982년 부터 전국에 6개의 중앙 우유 시험소를 설치하여 유대를 유지방과 단백질 및 위생품질에 기준하여 지불하는 품질 유가제도를 실시하고 있다. 매주 농가에서 시료를 채취해 검사하고 평가를 매월 하게 되어 있으며 지방, 단백질, 유당 함량과 미생물 수에 따라서 유대를 확정해서 지불하고 아울러 계절별 유가 조절을 할 수 있도록 되었다.

이 제도의 실시에 따라서 원유내의 총 미생물 수와 체세포 수 등이 (그림)에서 보는 바와 같이 급격히 떨어졌고, 획기적인 유질 개선을 이룩할 수 있었으며, 유질 개선의 전형적인 예가 되고 있다. 그러나 아무리 좋은 제도라도

원유 검사는 공정성을 기하기 위해 시료는 반드시 농민 입회하에 객관적이고 과학적으로 취해 냉장 상태로 공정시험소에서 공정하게 이루어지고 그 결과가 공개적으로 낙농업자에게 통고되어야

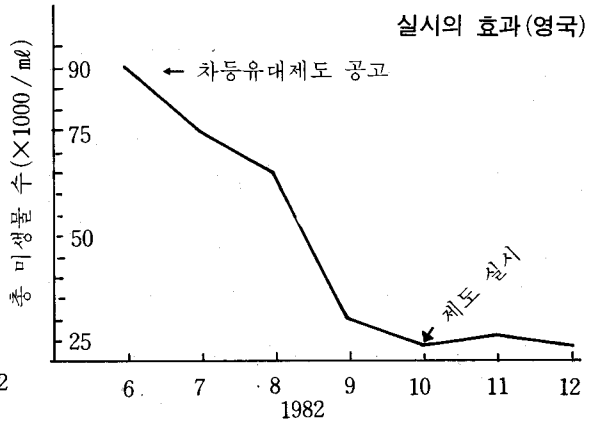
(표 - 1) 우유온도에 따른 미생물의 성장



정책으로 실시하려면 우유 생산자인 낙농인과 우유 처리 가공자인 유업체가 이러한 제도의 장점과 부담을 충분히 이해하고 소비자의 이해를 얻어 실시해야 소기의 정책 목표를 달성할 수 있다고 본다.

공정성을 기하기 위해 시료는 반드시 농민 입회하에 객관적이고 과학적으로 취해서 냉장 상태로 공정시험소에까지 수송되어 공정하게 시험이 이루어지고 그 결과가 공개적으로 낙농인과 업자에게 통고되고, 업체는 다시 낙농인을 지도하여 유질 개선을 유도하고 이러한 공정검사에 기준하여 공정하게 유대가 지불된다면 상호간에 신뢰는 두텁게 될 것이며 이러한 내용을 소비자에게 널리 알림으로써 한국 낙농

(그림 - 1) 미생물 수에 의한 차등 유대제도



발전의 기반은 더욱 더 굳어질 것이다.

우유의 소비홍보는 유업체도 해야 하겠지만 우유 생산자가 더욱 적극적으로 함으로써 낙농발전의 기반을 확대시켜 나가야 할 것이며, 국력 증진에 이바지 해야 할 것이다.

낙농 발전의 가장 중요한 핵심은 우유를 소비하는 국민이며 우유에 대한 국민의 신뢰도가 높아질 때에만 한국은 낙농 강국으로 성장할 수 있는 것이다. 이러한 제도의 실천에는 서로의 이해와 노력이 필요하며 제도 운영의 경비는 낙농인과 유업체가 분담함으로써 운명을 같이 하는 수레의 두 바퀴임을 깊게 인식해야 할 것이다.

