

流通過程上の牛乳衛生管理

林 英 植

<<株>롯데햄·롯데우유 常務>

1. 서 론

국민소득이 향상됨에 따라 건강에 대한 관심이 높아지고 이에 비례하여 우유의 소비도 괄목할만큼 증가되어 우리나라 국민의 1인당 연간 우유소비량은 1975년도의 5kg에서 현재 약 22kg으로 늘어났다. 이것은 우유가 대중식품으로 자리를 잡았음을 의미하며 또한 大量生産과 大量消費 時代に 접어들었음을 나타내고 있다.

그러나 이 大量生産 및 消費는 콜드체인화에 의해서만 가능한 것이므로 이제 국민의 대중식품으로 자리잡은 우유가 유통과정상 어떠한 變化를 일으킬 수 있으며 冷蔵保存이 우유의 品質維持에 얼마나 중요한 것인지 파악해 보는 것도 뜻있는 일이 될 것이다.

2. 우유의 特殊性

우유가 생산되어 소비되기까지는 목장에서 우유채취, 공장에 운반, 검사실시, 살균냉각, 포장, 수송, 상점에 진열, 판매 등의 복잡한 경로를 거치고 있다. 이러한 과정은 하나의 쇠사슬처럼 연결되어 있어서 이 중 어느 한 부분이라도 食品衛生上 결함이 있으면 완전한 제품이 될 수 없는 特殊性이 있다.

즉 제조자가 아무리 좋은 제품을 만들려 해도 목장에서 채취한 우유의 질이 나쁘면 좋은 제품이 될 수 없으며 또 제조자가 아무리 좋은 제품을 만들었다 해도 流通過程에서 保存이 잘 되지 않으면 完全한 제품으로 유지될 수 없다는 것을 의미한다. 우리나라의 유통시스템은 아직 개선의 여지가 많아서 실혹 유제품이 변질되었다 하더라도 生産과 流通중 어디에 잘못이 있었는지 대개 原因不明으로 처리되는 경우가 많다.

작년 11월 保健新保에서 대도시 어린이들을 대상으로 실시한 설문조사를 보면 1~2회 이상 變質된 우유를 구입한 적이 있는 어린이가 50%를 상회하고 있어 아직도 우유의 品質保存에 문제가 있음을 보여 주고 있다.

우유의 생산 및 소비를 3단계로 나누면 목장, 공장, 유통으로 대별할 수 있다.

목장은 政府와 각 유업체에서 탱크로리 집유의 실시, 냉각기 설치의 장려 및 정기적인 낙농위생교육을 통해 乳質의 향상이 이루어지고 있으며 工場도 대부분 시설이 자동화 또는 기계화되어 좋은 제품을 위생적으로 생산하고 있다.

그러나 유통과정을 보면 우유는 반드시 0~5°C의 냉장고에 보존하도록 법으로 규정되어 있음에도 불구하고 많은 일반 상점에서는 냉장고 밖에다 진열하는 경우가 많아 우유가 빨

리 변질되고 있는 실정이다.

3. 우유의 變質

우유에는 갖가지 영양소가 골고루 들어 있어 微生物이 자랄 수 있는 좋은 培地(먹이)가 되므로 미생물의 成長條件인 養分, 水分, 溫度 중에서 溫度만 적당히 맞추어 주면 세균이 기하급수적으로 늘어나서 우유를 변질시키게 된다. 한마리의 세균이 분열하여 2마리로 되는데 걸리는 시간은 대략 20분가량 되지만 成長條件이 잘 맞으면 15분정도라도 단축된다. 腐敗란 우유가 미생물의 작용에 의해 관능적으로 알아 볼 수 있는 변화를 일으켜 먹을 수 없는 상태에 이른 것을 말하는데 유통과정중 우유에서 일어나는 부패의 양상에는 다음과 같은 것이 있다.

(1) 酸 敗

우유가 시어지고 응결되는 변패로서 먼저 산취를 발생하고 순두부처럼 응고하며 乳清이 형성된다. 여기에 관하여는 菌은 주로 젖산균으로서 우유를 분해하여 젖산을 생성하나 0~5°C로 보존시는 젖산생성이 없이 오랫동안 품질이 유지된다.

滅菌우유는 우유중에서 세균이 한마리도 없는 상태이므로 실온에서 6주간 보존이 가능하나, 현재 유통되고 있는 市乳는 멸균유가 아닌 살균유가 대부분이므로 냉장보존은 필수적인 사항이다.

표 1. 온도에 따른 세균 증식속도

(1) 대장균

보존시간 보존온도	0	24	48	72	96(시간)
3~4°C	180(개)	변 화 없 음	약 간 감 소	거 의 변 화 없 음	거 의 변 화 없 음
11~13	100(개)	86배	940배	7,200배	44,000배
22~27(실온)	1,900(개)	29,500배	220,000배	7,890배	7,890배

(2) 일반세균

보존시간 보존온도	0	24	48	72	96(시간)
3~4°C	1,000(개)	3.5배	4.5배	2.6배	2.9배
11~13	1,300(개)	52배	600배	28,500배	115,000배
22~27(실온)	1,300(개)	6,500배	738,000배	1,230,000배	607,000배

(2) 가스생성

우유가 변질되면 세균에 의해 가스가 발생되어 포장이 부풀어 나는 현상이 발생되기도 하는데 가스를 생성하는균은 주로 대장균과 포자형성균이다.

(3) 단백질분해

이 현상은 세균이나 효모에 의해 우유단백질의 분해가 일어나서 산이나 알카리가 생성되는 것을 말하며 쓴맛이 나는 경우도 있다.

(4) 粘質性 變敗

세균에 의한 점질성변패는 저온저장하에서 잘 일어나는데 표면만 점질성이 되는 경우와 우유전체가 점질성이 되는 경우가 있으나 이런 변패를 일으키는 세균은 적정살균온도로 거의 死滅되므로 이것은 큰 문제가 안된다.

(5) 乳脂의 變化

우유의 지방은 미생물에 의해 불포화지방산의 산화로 異臭와 異味가 발생되기도 하고 리파제에 의해 지방산과 글리세린으로 분해되기도 한다.

이상과 같은 변패의 양상중 가장 문제시되는 것은 산패와 가스생성인데 시중에 유통되는 살균시유의 경우 보존온도가 높으면 수시간 만에 제품이 산패되고 이것이 더 진행되면 가스 생성으로 제품이 팽창되기도 한다.

4. 우유의 저장과 온도

우유를 냉장고에 저장하는 목적은 쥐나 파

표 2. 온도 및 시간에 따른 유산균수의 변화

일차 온도	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5°	248×10 ⁶		245×10 ⁶		240×10 ⁶		254×10 ⁶		250×10 ⁶		259×10 ⁶
10°	248×10 ⁶		262×10 ⁶		289×10 ⁶		297×10 ⁶		315×10 ⁶		339×10 ⁶
25°	248×10 ⁶	294×10 ⁶	326×10 ⁶	355×10 ⁶	378×10 ⁶	205×10 ⁶	76×10 ⁶	31×10 ⁶	12×10 ⁶	2×10 ⁶	

*발효유 유산균수 법적기준 : 1,000만 이상/mL.

리등으로부터 격리시켜 위생상의 위험을 방지하고 제품의 손상을 방지하며 제품의 성분변화로 인한 가치의 감소를 방지하는데 있다. 유제품 중에서도 우유와 발효유등의 액상제품은 반드시 냉장보존해야 하는데 우유의 보존온도중 0~5°C는 안전한 온도이고, 5~10°C는 대체로 안전한 온도이며, 10°C이상은 위험온도로 되어 있으며, 위험온도중 가장 위험한 온도는 37°C로 되어 있다.

또한 우유의 변질에 관하여는 세균들은 7~40°C에서 생장을 계속할 수 있으며 이 균들이 자라는 최적온도는 15~33°C로 되어 있다.

발효유의 경우는 제품자체에 산이 생성되어 있으므로 보존온도가 적당하면 타제품에 비해 품질보존이 훨씬 수월하나 온도가 높을 경우는 유산균 자체의 산증가에 의해 제품수명이 급속히 단축된다. 5°C에서 보존한 발효유는 21일이 지나도 품질에 거의 변화가 없었으나, 10°C에서 보존한 제품은 11일만에, 25°C에서 보존한 제품은 4일만에 마시기 힘든 상태로 되었다.

제품의 유산균수는 유산균의 종류에 따라 차이가 있으나 대체로 보존온도가 높으면 유산균의 수도 현저히 줄어드는 것을 볼 수 있다. 그러므로 우유나 발효유의 품질을 보존시키는 절대조건은 냉장보존밖에 없으며 5°C이하로 보관할 경우는 제품의 보존성에 있어서 유효기간을 훨씬 상회할 수 있다.

유제품의 품질유지는 냉장고의 관리와 직결되어 있으나 냉장고를 너무 과신해도 사고가 나는 수가 있다. 취급자중에는 우유를 냉장고에만 넣어 두면, 오래 두어도 안전할 것이라고 생각하는 사람들이 간혹 있다. 냉장이란

0°C 이상에서 제품을 동결시키지 않고 보존하는 것을 말하므로 우유를 얼려서도 안되고 냉장고 내의 온도가 적정온도로 유지되는지도 점검해 보아야 한다.

냉장고의 온도를 적정온도로 유지하고 냉장고를 올바르게 사용하는 것은 우유의 품질을 유지시키는 가장 정확한 방법이 될 것이다. 다음은 냉장고의 올바른 사용법이다.

① 냉기류가 잘 유통되게 식품과 식품사이, 또 식품과 냉장고 내벽의 간격을 적당히 띄어 두고 너무 많은 양을 저장하지 않도록 한다.

② 포장이 더러워진 제품은 깨끗이 닦은 후 저장한다. ③ 야채, 생선, 육류등은 수분이 많아서 서리가 쉽게 끼게 되므로 비닐랩을 씌워 저장한다. ④ 일주일에 적어도 한번은 냉동실의 서리와 불순물을 제거하여 깨끗이 한다. ⑤ 뜨거운 음식물은 밖에서 실온으로 낮춘 후 넣는다. ⑥ 문의 개폐는 최소한으로 줄이는 습관을 기른다. ⑦ 냉장고의 온도는 냉동실이 -10°C, 냉장실 상부가 2°C, 그 아래가 4~6°C로 되도록 조절한다. ⑧ 냉장고 부위별 온도에 따라 식품을 선별 저장한다. ⑨ 판매원들의 캐리-카와 백의 일시운반관리는 특히 夏節중 위험하니 특별히 유념하여야 한다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 流通過程은 우유의 品質을 유지시키는 마지막 단계이므로 이 마지막 단계에서 마무리를 잘하지 않으면 그 전과정까지의 모든 수고가 헛되게 되므로 유통의 중요성을 재삼 인식하여 철저한 쿨드체인화가 이루어지도록 모든 종사자들이 유의해야 될 것이다. 우유의 품질과 냉장보존, 이것은 不可分の 관계에 있다.