

## 세계의酪農産業

I. D. F. 委員

Aage H. Pedersen

### I. 개 요

인류는 수천년전부터 소, 산양, 면양, 물소의 젖을 영양분으로서 이용해 왔으며 일찌기부터 영양을 섭취하기 위해 발효 유제품, 버터, 치즈 등을 이용해 왔다.

우유 및 유제품은 대다수 인류의 영양문제를 해결하는데는 기여하지 못하고 있으며, 아직도 전혀 우유 및 유제품을 이용하지 않는 인구가 상당히 있다.

어떤 지역에서는 아직도 우유 및 유제품의 결핍 현상이 있으나 다른 지역에서는 장족의 농업 발전을 이룩하여 우유 및 유제품 생산이 계속 증가추세에 있으며, 이러한 나라들에서의 비약적인 발전은 1880년 연속식 우유 원심분리가 발명되고 우유 및 크림 살균장치가 개발되면서 이루어졌다.

우유생산량의 증가와 유가공 공장설비의 기술적인 발전이 계속 이루어져 왔고 앞으로도 계속 발전해 가리라는 것은 의심의 여지가 없다.

일반 유제품 및 발효 유제품 또한 버터와 치즈 제조 기술은 꾸준히 발전해 왔는데, 약 100년 전부터 농축유 및 분유가 유가공의 영역을 더욱 넓히고 약 85년전부터 아이스크림이 유제품의 중요한 위치를 차지하게 되었다. 유럽 이외 지역의 몇 나라에서는 시유 치즈 캔제품(연유, 분유 등)을 생산하는데 환원유를 사용하게 되었고, 세계적으로 우유 및 유제품 생산은 증가하고 있다. 괄목할만한 유가공산업의 발전에 따라 이 분야에 종사하는 임·직원에 대한 교육 및 훈련의 필

요성이 증대되었고 이러한 지역에서 모든 수준의 교육을 위한 노력이 경주되고 있다.

### 2. 세계의 낙농산업

1980년도 판 F.A.O 생산연감에 의하면 젖소, 물소(buffalo) 산양, 면양에서 연간 생산된乳는 482.3백만톤에 이르고 그 중 젖소가 438백만톤, 물소가 28.4백만톤, 산양이 7.7백만톤, 면양이 8.2백만톤을 각각 생산한 것으로 되어 있다.

이로서 젖소가 전세계乳 생산량의 90% 이상을 공급했고, 몇몇 서유럽 국가 및 미국, 캐나다에서는 거의 100%를 젖소가 생산했다.

여러 품종의 소가 생산하는 우유는 양과 질에서 큰 차이가 있다. 1982년 세계 평균 두당 착유량은 1,935kg이었지만 이스라엘에서는 6,958kg으로서 최고에 달하고 있다.

세계적으로 가장 이롭있는 품종을 나열한다면 홀스타인, 후리지언, 브라운스위스, 저지에이서시 멘탈러 등이다.

우유의 조성은 품종간에도 차이가 있을 뿐 아니라 같은 품종이라도 개체별로 많은 차이가 있다.

다음 표는 덴마크의 3 품종에서 얻은 평균조성과 세계 평균치이다. 1882년에 덴마크 우유두당 평균 산유량은 1,750kg이었지만, 효율적이고 선택적인 육종과 세심한 급여 등을 통해 1950년에 3,500kg을, 5,100kg을 생산하므로써 1세

우 유 의 중 량 구 성 비

주화학적 성분	덴 마 크 품 종			세 계	평 균
	블랙엔 화이트 Black and White	레드 데니쉬 Red Danish	데니쉬저지 Danish Jersey	평균치	편 차
유 지 방	4.1	4.3	6.2	4.0	2.5-6.0
유 단 배	3.5	3.6	4.1	3.4	2.9-5.0
유 당	4.7	4.7	4.9	4.8	3.6-5.5
구연산등	0.2	0.2	0.2		
무 기 물	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6-0.9
유 고 형 분	13.3	13.6	16.2		
수 분	86.7	86.4	83.8		

기 동안 약 300%까지 증가하는 기록을 세웠고 1914년부터 1983년의 기간동안 유지방은 평균 3.5%에서 4.25%로 증가되었다.

물소乳는 주로 인도, 파키스탄, 중공 및 이집트에서 생산되고 일부 이태리와 불가리아에 국한되어 있으며, 유지방은 6-9%, 유단백은 3.5-6%, 유고형분은 16-18%로 되어 있다.

산양유는 여러 국가에서 생산되는데 그 중 약 절반은 아시아 지역의 인도, 태국, 방그라데쉬, 파키스탄에서 생산되고 유럽에서는 불란서, 그리스, 스위스, 이태리에서 생산된다.

산양유의 조성은 유지방 4.5-7%, 유단백 3.5%, 고형분 12-15%이다.

전세계 면양유 생산의 거의 절반은 유럽이지만 면양유의 주 생산지는 역시 중동이고, 유럽에서는 불란서가 주요 생산국이고 주로 치즈 생산에 쓰고 있다.

그리스에서는 면양유와 산양유의 생산량이 우유 생산량을 앞지르고 있다. 면양유의 조성은 유지방 6-8%, 유단백 4-6%, 고형분 16-18%이지만 품종간에 상당한 차이가 있다.

양질과 다량의 유제품 생산을 위해서는 착유하는 동물 즉 우유, 물소, 면양, 산양 등이 절대적으로 건실하고 건강해야 하며, 이들을 건강하게 관리하기 위해서는 사육자와 정부가 공히 가족 질병에 대해 잘 대처해야 한다.

미래의 유생산은 계속적으로 서서히 증가하리라 예측된다.

### 3. 유제품 생산의 출발

우유, 버터, 치즈 및 다른 유제품의 생산은 수백년에 걸쳐 세계적으로 광범위하게 계속되어 왔고, 이 생산은 개개의 우유생산 농가나 유목민에 의해 이루어졌다.

그러나 그러한 우유 생산은 소량이었고 양질의 제품을 일정하게 공급하지는 못했다.

그러한 가운데도 일부 국가에서는 특히 버터나 치즈 등 양질의 제품을 충분히 국내에 공급하게 되었으니 그러한 예는 1850년경 불란서와 덴마크에서 볼 수 있다.

해가 갈수록 유제품 제조 기술이 향상되고 몇 개국에서는 협동조합 형태로 혹은 생산자들이 생산공동체로 모여지는 현상이 생기게 되었다.

유가공의 비약적인 발전은 1878년 덴마크와 스웨덴에서 동시에 연속식 우유 원심분리기가 만들어지면서 이루어지게 되었는데 이러한 기술적인 발전의 결과, 많은 유제품 생산자들이 양질의 제품을 생산하게 되는 계기가 되었다.

이러한 연속식 우유 원심분리기가 발명되기 몇 해전부터 우유나 식품을 가열함으로써 제품 수명

을 연장시킬 수 있으리라는 개념이 널리 인식되었고 특별히 1960년 불란서 과학자 루이스파스트류(Louis Pasteur)의 연구로 가열은 여러가지 식품을 부패시키는 미생물을 파괴시켜 결과적으로 식품의 수명을 연장시킬 수 있다는 것이 명백해졌다.

파스트류의 연구에 힘입어 1860년에 설립된 뉴욕 의대의 소아과 교수인 아브라함 자코비(Abraham Jacobi)는 미국의 소아과 병원중 처음으로 유아에게 열처리한 우유를 먹이게 되었다.

덴마크의 유가공 공장들은 1883년부터 우유, 크림, 버터의 품질을 개선하기 위해 살균방법을 쓰기 시작했다. 이와 함께 우유속의 병원균을 파괴시키는 효과를 얻게 되었고, 그후 수년에 걸쳐 열처리 방법이 여러나라에 소개되어 이에 따라 신선하고 영양이 풍부한 우유 및 유제품을 공급하기 위해 각국 정부로부터 공인받게 되었다.

#### 4. 1984년에 이르기까지 유가공 산업의 기술적 발전

1880년 이후 연속적 우유 원심분리기와 우유 및 크림용 살균장치의 발명은 전세계적으로 유가공 공장들이 최신 기계설비를 보유함에 따라 획기적인 발전을 하게 되었다.

이러한 발전은 주로 유럽, 미국, 캐나다, 뉴질랜드, 호주 등지에서 볼 수 있다. 발전과정의 예를 덴마크에서 살펴본다면 최초의 산업화된 유가공공장이 1880년에 가동되었고 20년 뒤에는 덴마크에서 생산되는 모든 우유는 수백개에 달하는 덴마크의 유가공공장에서 처리하게 되었다.

현재 박물관으로 보존되고 있는 덴마크 최초의 유가공공장은 초라하게 몇가지 기계 및 설비를 갖춘 4개의 조그만 제조실로 되어있음을 볼 수 있으며, 거기에는 증기보일러, 용수펌프, 원심분리기, 버터천, 워킹테이블이 있는데 버터천, 워킹테이블 및 수공구들은 목재이고 파이프류는 주석도금, 철재, 청동 및 구리제이다.

반면, 현대의 유가공공장은 세계 어디를 가나 대개 단층 건물 구조에 생산 및 부수설비를 위

한 여러개의 작업장을 볼 수 있고 제조용 기계수가 엄청나게 늘었으며, 모든 기계는 동력에 의해 가동되고 유가공공장은 다수의 펄프살균기, 원심분리균질기, 초고온 순간살균기, 우유탱크등 모두 스테인리스 스틸(Stainless Steel)로 만들어진 기계 및 설비를 보유하고 있다. 이러한 발전과 병행해서 최초의 연속식 원심분리기는 시간당 200 리터를 처리하던 것이 최근에 와서 시간당 30,000 리터까지 처리할 수 있도록 발전했다. 현대식 유가공공장의 파이프류는 모두 스테인리스 스틸제인데 이는 물론 철, 구리, 청동 등이 우유나 유제품에 악 영향을 주기 때문이다.

버터천, 연속버터제조기, 치즈벨(Cheese Vat), 농축기 등 유가공 기계류는 역시 스테인리스 스틸 제품이다. 유가공 기계 기술은 발전을 계속하고 있다.

우유를 탈지유 및 크림으로 분리할 수 있는 원심분리기를 벌써 백년 이상이나 사용해오고 있으며, 이 두가지 성분을 재결합하며, 유지방 함량의 다른 여러가지 제품을 생산할 수 있으니, 특히 치즈, 시유, 연유, 분유 등의 경우가 그러하다. 제품 개발을 더욱 촉진시켜 주는 펄프살균기, 균질기 등의 품질개선이 또한 이루어졌다. 기계 기술의 신기원을 이룩할 멤브레인 휠트레이션(membrane filtration) 기술이 개발되었으니 이 특별한 필터를 이용하여 단백을 분리하거나 우유나 웨이속의 고형분을 농축할 수 있게 되었고 이로 인해 우유나 웨이를 이용한 신제품 개발이 촉진되었으며, 제품의 다양화가 가능해졌다.

#### 5. 유제품의 분류

선진국에서는 우유 및 유제품이 국민대다수가 매일 섭취하는 영양의 중요한 부분을 차지하는 그 이유는 이들 제품이 에너지를 공급함은 물론 아미노산, 비타민, 광물질 등 중요한 영양분을 공급하기 때문이다. 물론 과거나 지금이나 수백만의 인류가 우유나 유제품에 의존하지 않고 살아왔고, 또한 살고 있음은 부정할 수 없으나 많은 나라에서의 유가공의 발전은 우유가 다른 농산

품보다도 중요한 위치를 차지해가고 있으며, 이에 따라 우유는 전통적인 유제품 생산과 식품산업의 반제품 생산에 이용되고 있어서, 오늘날의 소비자들은 50년전과 비교할 때 매우 광범위하게 유제품과 접할 수 있게 되었다. 전세계의 유제품의 대부분은 젖소로부터 생산되고 있다.

1983년 국제 낙농연합이 발표한 바에 의하면 1982년도에 약 3억 8천만톤의 우유가 유가공공장에 공급됐고, 약 1억톤의 우유는 목장 자체에서 기(Ghee) 버터, 치즈, 발효유 등을 만드는 데 사용했다.

물소는 기(Ghee) 제조용 농축 버터오일 및 모자렐라(Mozarella)라는 특이한 치즈 제조원료의 주 공급원이며, 면양, 산양 및 낙타에서 나오는 젖은 주로 발효유와 치즈 생산에 이용되고 있다. 밀크가 어디에서 생산되나에 대해 살펴 본다면 전세계 생산량의 반 이상이 전세계 인구의 1/4이 살고 있는 유럽공동체 지역과 소련 및 미국에서 생산되고 있음을 알 수 있다.

### 1) 버터와 기(Ghee)

1982년도에 밀크가 어떻게 사용되었나를 살펴보면, 첫째로 대략 64 백만톤의 버터와 900,000톤의 기(Ghee)를 생산하는데 이용됐는데 후자는 인도의 지방에 산재한 목장에서 생산된 것이 대부분이고, 주요 소비자는 아시아 지역의 몇 개국이며 뉴질랜드, 호주, 미국 및 서유럽 국가에서 산업적으로 생산한 제품이 대다수이다.

앞에서 말한 바와 같이 세계의 버터 생산량은 매우 많다. 그러나 실제적으로 대개 앵커(Anchor) 류팩(Lurpak) 등의 상표를 붙인 4가지가 시장을 석권하고 있다. 주요 버터 제품은 가염 무발효 버터로서 세계 여러나라에서 가장 많이 애용되고 있다.

국제시장에서 두번째가 가염 발효 버터이고, 그 다음이 무염 무발효 버터이고, 가염 초기 발효 버터이다. 일반적으로 대부분의 소매용 포장은 알미늄 포장이나, 카드 보드박스과 플라스틱 커버는 더욱 멋있는 포장에 속한다.

### 2) 치즈

전 세계의 치즈 생산량은 거의 1,200 만톤이 된다. 주 생산국은 유럽 공동체 미국, 소련이며 이들이 세계의 치즈 생산량의 60%를 차지한다. 그밖의 다른 나라로는 아프리카와 아시아의 몇 개국인데 몇개국에 그 생산이 제한되어 있는 것을 볼 수 있다. 세계의 치즈 제품들을 보면 제한된 버터의 종류와는 달리 많은 종류의 치즈를 볼 수 있는데, 분명히 몇 가지의 기본 요소가 치즈의 특성에 영향을 주는데, 제조 및 숙성조건에 따라 치즈 특성에 영향을 주는 여러가지의 기본요소가 있다. 1981년 국제낙농연합이 발표한 바에 의하면 전체 32개국의 회원 중 29개 회원이 510가지 종류의 치즈를 생산하는 것으로 되어 있고, 그중 43종의 치즈는 우유가 아닌 다른 종류의 밀크로 만들어졌고, 이들은 주로 동남 유럽 지역에서 생산되었다. 세계의 치즈 사전을 토대로 조사한 바에 의하면 전세계에 1,000가지 이상의 치즈가 있다고 믿어진다.

### 3) 캔(Can) 유제품

캔 유제품의 생산은 아메리칸 게일 보덴(American Gail Borden)사의 발명에 의해서 1856년부터 이루어졌다. 10년뒤에 스위스에서 시작됐고 뒤이어 몇개국에서 캔 유제품 공장을 설립하게 되었다. 초창기의 캔 유제품은 가당 연유, 멸균유 및 멸균크림을 섞은 농축유 등 액상 제품이었지만 오늘날은 주로 전지분유, 탈지분유, 웨이분말, 웨이단백, 카제인 및 카제이네이트(Caseinate)류 등이 대부분이다. 이 대부분은 대략 170g의 캔에서부터 2kg의 캔까지 다양하게 포장된다. 탈지분유, 웨이분말, 카제인, 카제이네이트(Caseinate)류 등의 포장은 특수 지대 포장이 쓰이고 있다. 농축유와 분유제품의 1982년도 세계 생산량은 다음과 같다.

연유 또는 농축유	481 만톤
전지분유	185 만톤
탈지분유	429 만톤
웨이분말	132 만톤

#### 4) 시 유 (Market milk)

원래 미국과 유럽에서는 몇 백년전부터 생산자들이 기본 법규에 의거 시유를 소비자에게 공급하기 시작했는데, 그 기본 법규는 제품의 화학적이나 위생적인 성질을 규정하였다. 처음 수십년간은 매우 미미한 발전을 해오다가 저온 살균, 멸균 및 초고온 순간 살균방식이 채용되고 병充塡, 플라스틱포장, 종이용기 등의 개발로 더욱 박차를 가하게 됐다. 선진국에서는 시유, 탈지유, 버터밀크, 크림 등이 전통적인 상품이 되었고 발효유제품은 아직도 소련이나 아시아 및 아프리카 국가 등지에서 중요한 역할을 하고 있다. 과거 30년동안 특히 선진국에서는 제품 품질을 획기적으로 발전시켰고, 그 보존기간도 상당히 늘어났으며 제품 종류도 아주 다양해졌다. 과일 및 과즙으로 가미한 발효 혹은 비발효 제품이 많이 나오고 몇 개국에서는 50여종 이상의 시유제품이 선보이고 있으며 다양한 포장단위로 출하되고 있다.

국제낙농연합 발표(문서번호 160, 1983)에 의거한 수개국의 1981년도 국민 1인당 시유제품 소비량은 다음과 같다.

번호	나 라	1981 년국민 1 인당 소비량(단위 kg)
1	아이슬란드	223.8
2	핀 란 드	221.1
3	아 일 랜 드	183.6
4	노 르 웨 이	170.3
5	소 련	168.5
8	덴 마 크	133.9
14	미 국	106.7
15	호 주	104.5
26	그 리 스	57.0
27	일 본	37.6
28	남아프리카	33.0
29	인 도	23.7
30	칠 레	15.0

#### 5) 아이스크림

아이스크림은 본래 밀크 성분으로 이루어진 냉

동제품으로 설탕 및 가당연유 혹은 분유, 안정제, 유화제와 바닐라 과일등 여러가지 향료가 혼합되어 있다. 프랑스에서는 1774년 이전에 아이스크림을 만들었고, 유럽의 생산기술은 18세기 말경 미국으로 전파되었다. 오늘날과 같은 대량 생산체제를 갖춘 전문화된 아이스크림공장의 출현은 20세기에 들어서 기계시설의 발전과 함께 이루어졌다. 각 나라에서는 아이스크림의 성분 및 세균학적 규제를 각국의 법령에 따라 관리하고 있다. 수년간 아이스크림은 2 가지로 분류되었는데 지방함량 9%이상의 크림으로 제조한 아이스크림과 지방함량 3%이상의 밀크로 제조한 아이스크림이다.

이 두 종류는 모두 7%이상의 유고형분을 함유하도록 되어 있다. 수년에 걸쳐 그 종류는 샤벨(Sherbet)과 Water Ice로 까지 넓어지게 되었는데 일반적으로 샤벨은 7%이상의 유고형분과 물, 설탕, 과즙 혹은果肉으로 되어 있고, Water Ice는 유성분을 제외한 물, 설탕, 과즙,果肉 혹은 과일향과 색소를 넣도록 되어 있다.

아이스크림은 많은 나라에서 매우 대중적으로 중요한 제품으로서, 미국 및 호주가 압도적으로 주된 생산국이다.

경쟁은 매우 치열하고 어떤 나라에서는 식물성 지방으로 아이스크림을 생산하는 방법이 소개되었고 이러한 제품은 본래 야자유나 팜유(Palm oil)로 만들어졌으나 점차 야자유나 팜유보다 싼 식물성 지방들로 대체되고 있다.

제품은 종류나 크기, 포장 방법이 매우 다양해져서 모든 계층의 소비자를 겨냥하고 있다.

#### 6) 식품산업에 있어 유제품 성분

여러해에 걸쳐 소비자들에게 직접 봉사해 온 결과 유가공 산업은 식품 산업분야에 더욱 더 발전을 가져왔다. 이러한 발전의 배경은 전통적인 유제품과 유제품 성분이 영양이나 풍미, 간편성등에 공헌하는 바가 크기 때문에 식품 산업에서 매우 유용하기 때문이다. 우유 성분의 높은 영양가는 많은 식품의 영양학적 중요성의 기초를 이루고 식품의 풍미에 공헌한다는 증거는 제빵에 웨이성분을 쓰는 양과 치즈나 다양한 형태의 치즈

제품을 쓰는 양이 증가한다는 사실로 알 수 있다. 식품산업은 우유의 어느 성분을 선택하여 어떻게 사용하는가 하는 것을 선택하는 소비자로서 간주되어야 한다는 것이 내 견해이다.

### 7) 환원유 및 환원 유제품

환원이란 탈지분유를 탈지유 상태로 되돌리고 거기에 최종 제품에서 원하는 유지방 함량에 맞게 일정량의 버터지방을 유화시키는 생산 공정이다.

원래는 시유와 크림만이 환원 방법에 의해 생산되었으나, 이제는 모든 형태의 유제품을 직접 제조하거나 혹은 환원유를 생산하여 만든 것이 기초로서 이용된다. 지난 20년간 세계적으로 유가공공장이 없거나 우유나 유제품에 대한 수요를 충족시켜주지 못하는 지역에서 환원유공장은 숫적으로 놀랄만한 발전을 가져왔다. 이러한 지역이란 동남아시아, 인도, 중앙아메리카, 중동지역이 그리한데 아프리카와 남아메리카에서도 이러한 환원유 제품 제조에 관한 관심이 서서히 높아지고 있다.

국제낙농연합발표(문서번호 116, 1979)에 의하면 환원유 제조 방법은 아래와 같은 장점이 있다고 한다.

- 가. 운송비를 절감한다. 즉 미리 물을 제거하기 때문이다.
- 나. 원자재를 운송 저장하는데 냉동비를 절감한다.
- 다. 저임금과 저렴한 원료를 구할 수 있으므로 포장비를 절감한다.

라. 현지의 제조 기술과 포장부자재 산업을 발전시킨다.

이 지역에서의 선구적인 전문가는 호주와 뉴질랜드이지만 덴마크의 유가공 설비 및 기계류 제조업체와 연구원 유가공 기술자들은 1960년 이래 유럽 밖의 몇 개국에서 환원유의 적용을 위해 꾸준히 적극적으로 참여해 오고 있다.

## 6. 교 육

옛 속담과 같이 “첫 걸음이 가장 어렵다.” 백년 이상전의 덴마크에서 낙농이 첫 시작하는 날도 예외는 아니었다.

유가공공장의 기술자는 기계나 장비에 익숙하지 못했고 유제품 생산의 원칙에 관한 실력도 없음이 명백했다. 그와 유사한 경험은 다른 낙농국에서도 흡사했으며, 많은 나라들이 이러한 난점을 해결하기 위해서 유가공 기술자를 훈련시키기 위한 과정을 개설하기 시작했다. 이러한 필요성은 유가공업이 발전하는데 보조를 맞추어 끊임 없이 계속되어 왔다.

현재는 여러 나라에서 기술학교, 단기낙농대학, 대학훈련센터 등 여러 계층을 위한 훈련코스가 완비되었다. 덴마크와 덴마크 유가공산업은 이 분야에서 개척자적인 역할을 해왔다는 것은 의심할 여지가 없으며, 이러한 역할을 F.A.O 및 여러 나라 정부 및 유가공산업 분야와 협동하여 집중적으로 이루어지고 있고, 이러한 노력은 국제적인 정의와 감사를 받아왔다.