

## 고도 생력화의 현장, S목장의 시설체계 ⑦



김 동 균

상지대학교 축산학과 교수

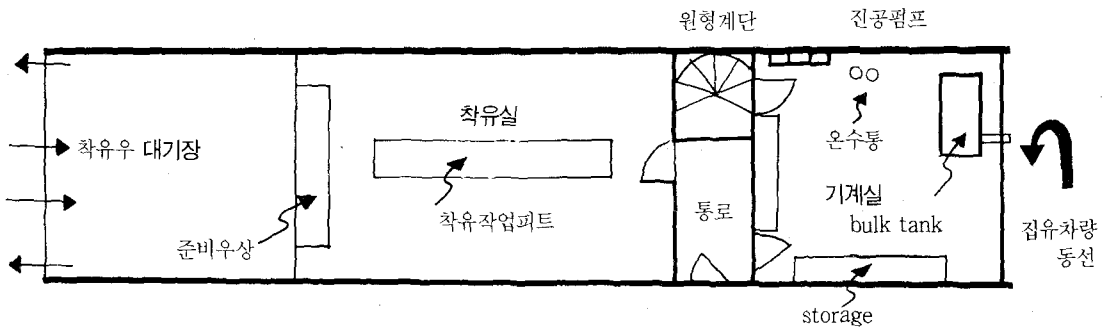
- 지난 호에 이어서 계속 -

### 7) 기계실과 우유저장실(utility room, milk room)

팔러시스템을 갖춘 목장의 경우, 착유실 이외에도 ①착유장치를 지원하는 각종 기계설비(예컨대, 진공 펌프, 공기주입장치 air compressor, 물 가온기, 보일러, 부품 보관함 등)를 관리하는 기계실(utility room)을 필요로 하며, 이 밖에도 ②착유기의 수리 수선 및 관리에 필요한 물품(착유기 부품, 고무라이너, 세척제, 유두 소독약 및 치료용 약품)을 보관하는 착유실 창고(storage room), ③원유를 저장하는 우유

저장실(milk room), ④착유요원의 위생관리를 위한 욕실 및 화장실(bath room), ⑤생산관리를 위한 사무실(office) 등의 부속공간이 요구된다. 그러나 일반적으로 이 원칙 대로 공간을 구분하여 이용하는 예는 드물다.

S목장은 우유 생산설비를 크게 세 부분으로 나누고 있다. 그 첫째는 이미 소개한 바 있는 착유작업설비(착유우대기장과 착유실 및 부속설비)이고, 그 다음으로 기계실 및 우유저장실, 그리고 생산관리를 위한 사무실(우유저장실 이층 공간으로 착유작업을 견학할 수 있도록 설계되어 있으며 컴퓨터시스템이 설치되어 있음)로 구성되어 있다. 이 구조를 그림으로 나타내면 <그림2>와 같은데 그 내부를 살펴보기로 한다.



\*기계실 2층은 전면이 유리로 설치된 사무실로 이용되고 있다.

〈그림 2〉 S목장 착유실 및 기계실의 배치도

### ① 기계실의 주요 설비

기계실의 문을 열고 들어서면 약 20평의 공간에 설치된 방대한 기계시설을 발견하게 된다. <사진 62>는 기계실의 중심부를 찍은 것인데 각 기능을 전산화하고 집약화하였음에도 매우 복잡한 인상을 준다. 그것은 이미 소개된 착유실의 다양한 기능을 상기한다면 당연한 결과라고 할 것이다.

이 사진 중앙상단에 설치된 흰 통이 진공의 역류를 방지하기 위한 세척통이고, 이를 중심으로 착유기 소독액 역분사 조절장치(backflush cotroller)와 예냉기 및 세척장치가 각각 좌우에 설치되어 있다. 지난 호에서 설명한 바 있는 back-flushing system은 착유내관(라이너)으로 소독액, 세척수 및 뜨거운 공기가 차례로 통과하도록 설계되어 있는데 이것들을 시간대에 맞추어 조절하는 곳이<사진 63>이다. 박스형 조절기 윗부분에 연결된 3개의관이 이를 입증하고 있다.

### ② 우유냉각열 환원장치

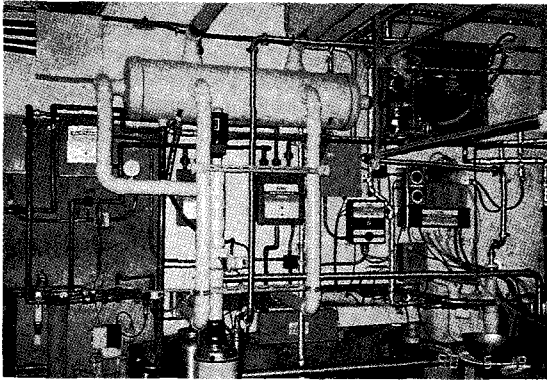
<사진 64>는 예냉기로서 체온에 가까운 우유의 온도를 순간적으로 10K(10°C의 변량) 가량 떨어뜨려 준다. 따라서 벌크탱크로 흘러들어가는 우유는 25°C 이하로 조절되며 이로써 냉각기의 냉각성능이 크게

향상됨은 물론 원유의 품질도 개선된다. 이 장치로 집적된 열은 방산되는 것이 아니라<사진 65>의 물 가열탱크(water heater:이론상으로 乳熟환원장치-milk heat recovery system에 해당함)에 전달되어 유방세척용 온수를 공급하고 있다. 이 물탱크들은 열응축기능을 구비한 것들로서 현재의 산유량의 흡수할 수 있는 에너지는 약 40메가킬로리 수준이며 이것은 유방세척용수(46°C)를 1200리터 이상 생산할 수 있는 에너지이다. 이 에너지를 석유로 충당한다면 아무리 열효율이 좋은 보일러를 사용한다고 하더라도 연간 120만원의 비용이 소요된다. 이러한 사실을 웅변이라도 하듯이 이 물탱크에는 에너지절약기(ENERGY SAVER™)라는 상품명에 부착되어 있다(사진 66).

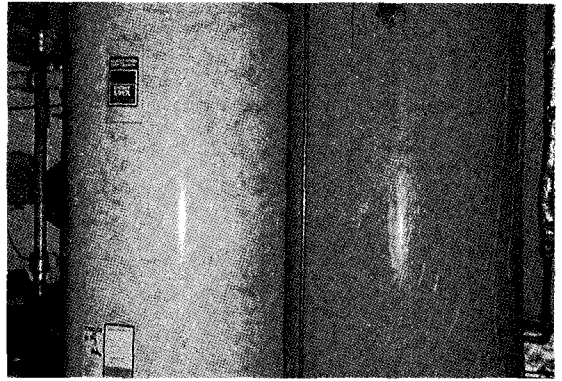
### ③ 세척장치

착유설비의 세척을 담당하는 세척장치는 <사진67>과 같이 각종 세척제의 혼합과 희석을 자동화 하고 있으며 관류작업과 시간의 조절을 내장된 칩이 자동으로 조절해 주고 있다. 이것을 이름하여 전자두뇌장치(ELECTROBRAIN™)이라고 부르고 있다(사진 68).

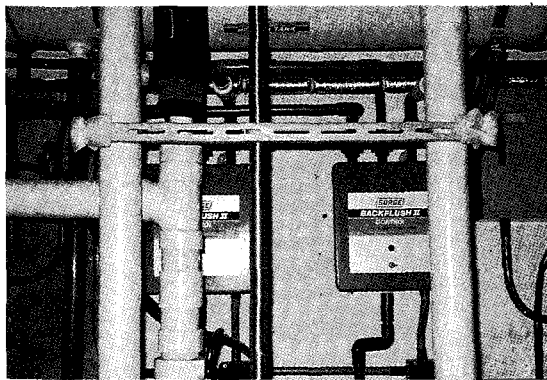
착유장비를 세척하는 방법은 착유설비의 구조적



〈사진 62〉 기계실 중심부(자동화 비율이 높을수록 복잡하지만 모든 기능이 전자제어방식으로 압축되어 있다).



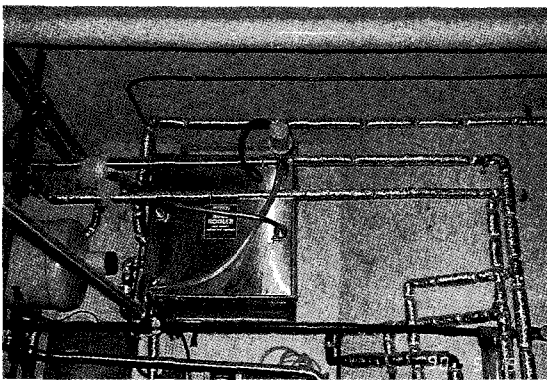
〈사진 65〉 乳熱을 이용한 물 가열탱크(유방세척용수를 충분히 공급해 준다).



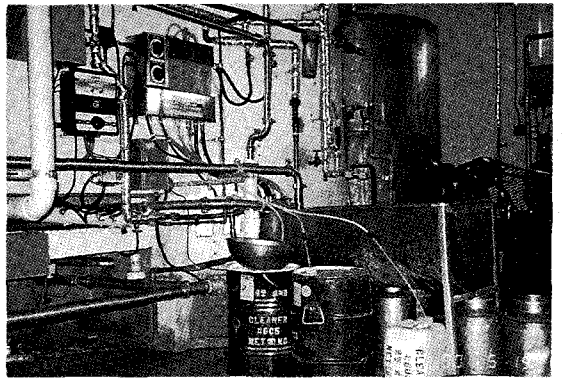
〈사진 63〉 착유라인어 소독액 역분사 조절장치 (윗부분 3개의 관은 각각 소독액, 세척수, 뜨거운 공기를 공급하고 있다).



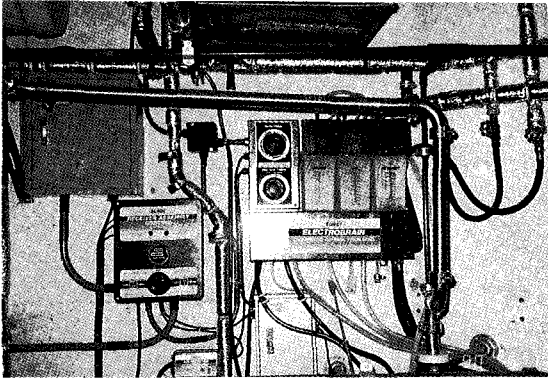
〈사진 66〉 물 가열탱크에 부착된 상표 -Energy saver (이 시설은 연간 120만원의 연료비를 절약해 준다).



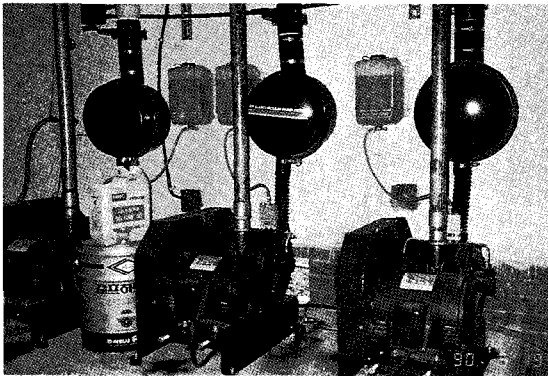
〈사진 64〉 우유 예냉기(우유속의 에너지를 흡수하여 온수통으로 전달한다).



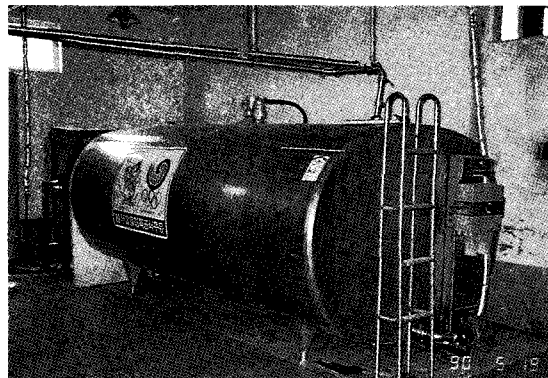
〈사진 67〉 착유설비 자동 세척장치 (성질이 각기 다른 세척제 -튜브로 연결되어 있음 -를 최적 비율로 혼합하여 순환시킨다).



〈사진 68〉 전자두뇌(Electrobrain)라는 이름이 부착된 세척장치 본체(좌측에는 뿔乳를 제어하는 컨트롤 박스가 설치되어 있다).



〈사진 69〉 진공발생장치의 위용(1분당 1500리터의 진공을 생산한다).



〈사진 70〉 얼마전까지 사용되었던 6톤급 벌크탱크(이것은 최근에 9톤급으로 교체되었다. 우측벽면 중간의 구멍으로 탱크로리의 집유파이프가 연결된다).

특징이나 자재의 성질에 따라 다르나 일반적으로 냉수나 미지근한 물로 행구어 내고 ②세척제를 용해한 뜨거운 물로 씻어낸 다음(최소한 2분간 반응시간을 부여해야 하므로 제작자들은 전체 설비의 세척을 위해 20~30분간 관류시킬 것을 권장하고 있다.)

깨끗한 찬물로 가져내는 단계를 밟는다. 이렇게 여러 단계를 밟는 목적은 착유장비 내부의 모든 잔류물을 배출시키기 위함이다. 이 과정을 좀 더 쉽게 설명하면 다음과 같다.

첫 행굼은 세척제의 활성을 높이기 위한 과정인 바 만일 응고된 우유 덩어리가 남아 있는 경우라면 세척제의 활성이 떨어지므로 첫 행굼에서 우유찌꺼기를 충분히 제거해야 한다. 다음으로 세척제 용해액이 관류되는데 이 과정에서 미세하게 남은 우유찌꺼기가 화학반응으로 용해되며, 마지막 행굼을 통해 용해된 잔류물과 세척액이 배출되는 과정을 밟게 된다. 세척제 용해액은 뜨거운 물(74°C)을 사용하지만 마지막 행굼은 반드시 찬물을 써야 한다. 그까닭은 행굼 과정에서 온수를 사용하면 우유단백질이 응고되어 송유관 벽에 붙어 불기 때문이다.

#### ④ 진공발생기

〈사진 69〉는 이 목장의 진공펌프의 위용을 보여주고 있다. 2×8 헤링본 착유실에 필요한 진공펌프의 용량은 1분당 1,180리터인데 이 목장은 5백리터용 3기를 설치함으로써 각종 기능을 원활히 지원하고 있다.

진공펌프의 용량이 부족하면 착유기의 가동이 불안정하여짐은 물론 세척기능도 떨어진다. 그러므로 과이프라인 또는 팔러설비를 설치하는 목장에서는 이점에 유의해야 할 것이다. 일반적으로 착유우 30두 미만인 소형 팔러는 250~500리터가 소요되고, 50~100두급 목장이라면 500~800리터 그리고 100~200두인 대규모 목장에는 1000~1500리터용 펌프가 필요하다.

#### ⑤ 원유저장탱크

이 목장의 저장탱크는 얼마전까지 A사의 6톤 짜리

벌크탱크를 사용해 왔다(사진 70). 이 용량은 과거 이틀분의 산유량을 저장할 수 있는 규모였으나 생산량이 증가됨에 따라 보다 완벽한 냉각기능과 저장용량의 확보를 위하여 최근에 다시 2천4백 갤런(약 9천리터)급 벌크탱크로 교체하였다. 이것은 일일 산유량이 6톤에 달할 때까지 무리없이 이용할 수 있는 규모이다.

벌크탱크는 탱크가 비워질 때마다 세척해야 한다. 세척은 직접 손으로 하거나 자동세척장치를 이용할 수 있는데 일반적으로 팔러시스템에서는 자동으로 처리되고 있다. 물론 이 목장의 탱크도 자동타이머가 부착된 세척기능을 구비하고 있으며 종전과 다른 점이 있다면 그 조절 일체를 중앙제어장치에서 처리하고 있다는 점이다.

#### ⑥ 에필로그

지금까지 7회에 걸쳐 한 기업목장 시설의 면면을 소개하였는데 아마도 이글이 연재되는 동안 독자들의 감회는 다소 극단적인 면이 있었을 것이다. 긍정적인 면으로는 부분적이거나 보고 배울 점이 있었을 것이고 부정적인 면으로는 일반 농가의 현실과 거리가 멀어서 '눈만 버렸다'고 할 사람도 있을 것이다.

사실 재래식 설비를 활용하기에도 바쁜 우리의 실

정에서 기계화나 자동화란 돈있는 사람들의 배부른 장난이라고 비난하는 경우도 있을 수는 있겠다. 그러나 현실을 냉정히 직시해 보면 낙농에서 작업의 생력화를 기하지 않으면 앞으로 살아남을 길이 없다는 사실을 깨닫게 될 것이다. 따라서 그러한 자각을 누가 먼저 하느냐 그리고 그것을 누가 먼저 실천하느냐가 앞으로의 사활을 좌우하게 될 것이다. S목장은 이러한 면에서 선견지명을 가지고 임한 좋은 사례이다.

특히, 첨언한다면 이 목장은 현재의 생산설비체계에 만족하지 않고, 보다 안전하고 능률적인 시설을 갖추기 위한 노력을 끊임없이 기울이고 있다는 사실이다. 이 목장은 보다 위생적인 생산환경을 위하여 착유우사의 대대적인 개선을 추진하고 있으며(중력자동식 분뇨처리시스템을 결합한 후리스톨 우사), 배설물의 수집 및 저장처리체계를 개선하기 위해 대규모 슬러리 탱크(2천톤)의 건설을 완료하였고, 적외선 감지식 컨베이어 급사체제를 완성하여 잘 활용하고 있다.

이러한 조치들은 국제 개방화시대에 접어들고 있는 한국 농업의 운명과 날로 강화되고 있는 환경보존의 요건을 생각할 때 한 수 앞을 내다 본 포석이라 아니할 수 없다.

**전농민의 단결로  
농산물 수입 막아내자**