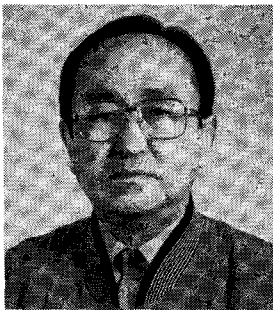


# 착유시간과 착유실 구조의 선택



김 정 태  
(서진상사 대표)

## 1. 머리말

인간이 소의 젖을 식량으로 채취하여 먹기 시작한 것은 농경문화 이전 유목생활과 그 기원을 같이 하는 것으로 추측되지만 그 기록은 없다. 손으로 젖을 짜서 먹은 것이다. 그 이후 착유기가 고안되었는데 그 역사를 살펴보면 1851년 영국에서 지하수를 퍼내던 펌프를 이용하여 젖소와 우유통 사이를 연결하여 착유를 시작하였다고 문헌에 기록되어 있다.

그 이후 1860년 미국에서 좀 더 개선된 진공장치를 개발하여 바켓츠에 유두캡과 손으로 움직이는 고무라이너를 고안하여 기계적인 착유를 시도하였다. 이러한 개발을 거듭한 끝에 1918~1920년경에는 진공조절기구, 맥동기, 진공계, 진공펌프, 라이너, 유두캡, 밀크크로우를 갖춘 바켓츠 착유기가 개발되었다.

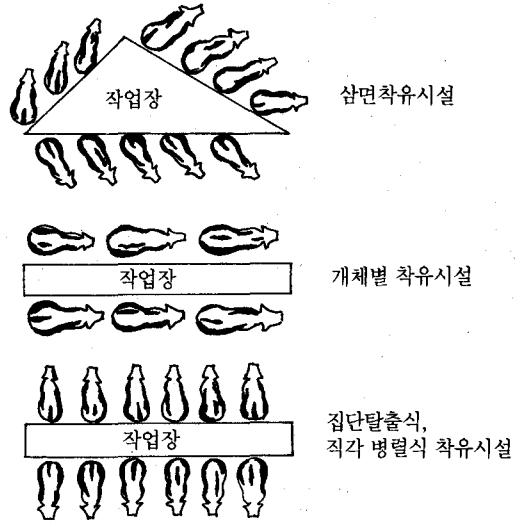
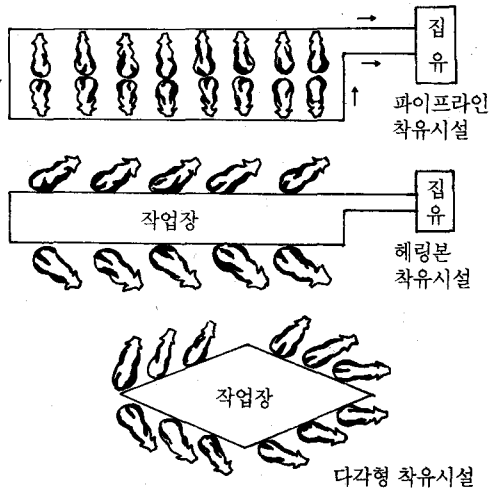
드디어 1948년에는 지금과 흡사한 진공압 50KP A(38cm Hg)를 기준으로 하는 착유시설이 탄생하였다. 1950년 초에는 헤링본 착유시설(Herringbone

Milking Parlour System)이 보급되었고 그 이후 계속해서 다각형 착유시설(Polygone Milking Parlour System), 로타리형(Rotary Milking Parlour System), 집단탈출식 착유시설(Gang Exit Milking Parlour System), 개체별 착유시설(Vario Tandem Milking Parlour) 등이 소개 되었다.

## 2. 착유실 구조에 의한 시간과 능력

지금 전세계에 펼쳐있는 착유시설은 아래와 같은 유형이 있다.

- 가. 손착유(Hand milking)
- 나. 바켓츠 착유(Pail milking)
- 다. 파이프 라인(Round-the-shad)
- 라. 개체별 착유시설(Vario tandem milking parlour)
- 마. 헤링본 착유시설(Herringbone milking parlour)
- 바. 3면 착유시설(Trigon milking parlour)
- 사. 다각형 착유시설(Polygone milking parlour)
- 아. 로타리형 착유시설(Rotary milking parlour)
- 자. 집단 탈출식 착유시설(Gang exit milking parlour)
- 차. 직각병렬식 착유시설(Right angle milking parlour or blue diamond milking parlour)



위에서 소개한 이외에도 여러가지 유형의 착유시설 구조가 있으나 유사한 것임으로 생략하고 모기업체의 실험농장에서 조사한 착유시설 유형별 1시간당 착유 능력을 젖소마리수로 표시한 조사표는 아래와 같다.

### 시간당 착유 젖소 마리수

1) 손착유	7.5두
2) 바켓츠착유	24두
3) 파이프라인	30두
4) 개체별 착유시설 (Vario Tandem)	
· 2열3두 (동시6두)	40-50두
· 2열4두 (동시8두)	55-70두
· 2열5두 (동시10두)	80-90두
· 2열6두 (동시12두)	95-100두
5) 헤링본 착유시설 (Herringbone)	
· 1열4두 (동시4두)	20-25두
· 1열5두 (동시5두)	28-30두
· 1열6두 (동시6두)	30-35두
· 2열3두 (동시6두)	30-40두
· 2열4두 (동시8두)	35-45두
· 2열5두 (동시10두)	40-50두
· 2열6두 (동시12두)	45-60두
· 2열8두 (동시16두)	60-80두
· 2열10두 (동시20두)	70-90두
· 2열12두 (동시24두)	80-100두

- 6) 다각형 착유시설 (Polygone parlour)
- 4열6두(동시24두)                    85-115두
  - 4열8두(동시32두)                    115-150두

- 7) 삼면 착유시설 (Trigon parlour)
- 동시 12두(3×4)                        60-80두
  - 동시 16두(6+6+4)                    70-90두
  - 동시 18두(3×6)                        80-100두

위에서 설명한 연구 결과를 배경으로 착유시설구조를 재고해 보기로 하자.

필자가 1993년 1월 네덜란드 NEDAP POLES사에서 교육받은 내용을 간단히 소개하면 ;

- ① 30두 미만 착유는 파이프라인 착유시설이 좋고
- ② 30~50두 착유시설은 1열 5두 혹은 2열 4두 헤링본 착유시설이 좋고
- ③ 50~100두는 개체별 착유시설(Vario tandem milking parlour)이 적격
- ④ 100두이상 착유하는 기업목장은 헤링본 착유시설을 권장해야 하며
- ⑤ 200두 이상 착유하는 목장은 집단 탈출식 착유시설인 Blue diamond parelle milking parlour, gang exit milkingparlour, right angle 혹은 로타리식 착유시설을 목장 개개의 입지조건에 맞추어서 선택하는 것이 좋다고 했다.

미국을 비롯한 유럽의 낙농선진국에서 가족단위의 전업농의 경영적정규모가 착유시설, 자동사료급이시설, 분뇨처리시설등을 자동화 했을때 약 50두가 적정 규모라고 유관기관에서 권장하고 있으며(이 계산의 선형계획법에 의하여 산출된 것임) 50두 착유목장의 총 젖소규모는 송아지, 건유우등을 포함해서 약 90내지 100두 규모이다.

그러면 한국의 낙농시설은 적정규모는 몇 두일까? 아직도 우리나라는 영세함으로 뿐만 아니라 아직 낙농업이 안정속에 정착되지 않았고 전업농의 형태로 급성장 추세에 있으며 15두 미만의 부업형태의 목장은 도시산업화의 영향을 받아 폐업 직전에 있음으로 가족단위 낙농 적정 규모를 계산하기는 어렵다. 그러나 한번 시설한 착유시설은 적어도 10년을 사용해야 한다고 가정하면 우리나라도 5년 후에는 30두, 10년

후에는 40두가 가족단위 경영적 규모가 않된다고 주장하는 사람은 없을 것이다. 이러한 가정하에서 낙농시설의 규모를 재고해 보면 30두 착유농가는 파이프라인 착유시설 보다는 1열 5두 헤링본을 권장하고 싶다.

그 이유는 필자가 1990년 6월 스웨덴을 방문했을 때 몇몇 낙농가(목부)들이 스톡 호름(스웨덴의 수도)의 낙농협동조합 앞에서 농성을 하고 있었는데 현재 자기네들은 파이프 라인 착유시설을 가지고 있는데 이제 나이 50세가 넘어서니 작업중에 허리도 다치고 어깨 또는 허리의 근육통, 등의 병세로 병원의 출입이 많다고 하였다. 왜 10년전에 더 좋은 시설을 조합에서 권하지 않았느냐 하면서 보상을 요구하고 있었다. 마침 그때 스웨덴에 이만한 교포 김혜련씨가 있었는데 그이가 몇가지 질문한 내용중 답변한 내용을 요약하면 즉 "파이프라인 착유시설 30두 3유니트 규모의 목장에서 착유를 할려면 평균 130회 정도 허리를 굽혔다 폈다해야 하는데 나이 50이 되면 이것은 중노동에 속하며 만약에 허리나 어깨에 약간 이상이 생기면 착유를 할 수 없다고 합니다. 이러한 점을 감안할 때 30두를 1시간내에 착유할 수 있고 허리를 굽히지 않고도 작업할 수 있는 1열 5두 헤링본 착유시설이 적합하다고 생각합니다. 여기에 선택사양을 추후에 추가하면 자동화시설도 할 수 있고 컴퓨터에 의한 유량측정도 가능합니다."라고 답변했다.

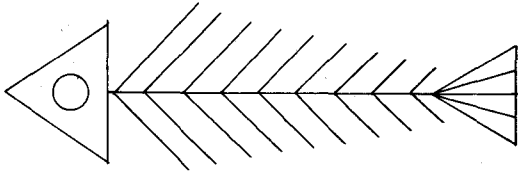
### 3. 착유실 구조의 장단점

여기서는 전세계 널리 보급되어 있는 헤링본 착유시설(Herringbone milking parlour system)과 최근에 와서 유행성 질병같이 급전파하고 있는 개체별 착유시설(Vario-Tandem milking parlour system)을 간단히 소개하고자 한다.

#### 가. 헤링본 착유시설이란?

1) Herringbone Milking Parlour를 뜻한다. 일반적으로 항간에서 이 말을 줄여서 "헤링본"이라고 한다. Herring은 청어(물고기)의 이름이고 Bone은 뼈를 뜻한다.

착유실의 구조가 다음 그림과 같다는 것이다. 작업



장에서 35도 각도로 젓소가 병렬로 나란히 서면 착유자와 젓꼭지와와의 거리는 약 1미터 정도가 된다. 그리고 작업장의 깊이는 75~85cm가 된다.

2) 구조상으로는 크게 두 가지로 구분할 수 있는데 High Line System과 Low Line System이다. 착유실의 우유관/진공관/세척관의 위치를 위로 설치하면 High Line이고 낮게 설치하면 Low Line이다. 유럽지역에서는 아직 하리-라인 구조를 선호하고 있으며, 로우-라인은 미국 California 지역에서 발상되었다고 해서 California Style이라고도 한다. Low Line System은 비교적 미국에 많이 설치되어 있고, 현재 한국에도 초창기는 하이-라인이 도입되었으나 최근에는 로우-라인으로 바뀌는 경향이 있다.

3) 시설의 규모는 몇 마리의 소를 동시에 착유할 수 있는냐에 따라서 구조물의 유형이 달라진다.

- 1열 4두 / 4두 : 동시착유
- 2열 4두 / 8두 : 동시착유
- 2열 6두 / 12두 : 동시착유
- 2열 8두 / 16두 : 동시착유
- 2열 10두 / 20두 : 동시착유

대부분 짝수로 배열하고 있으며 흡수는 거의 드물다.

우유의 실제 착유시간은 5~6분이고 소가 대기실에서 통로를 통해서 입장하여 착유를 완료하고 퇴장하는 한 단체의 소요시간은 약 10분 정도 걸린다. 그러면, 1시간에 착유를 완료할 수 있는 시설규모는 아래와 같다.

- 1열 4두 : 약 24두 착유
- 2열 4두 : 약 45~48두 착유
- 2열 6두 : 약 70~72두 착유
- 2열 8두 : 약 95~96두 착유

시설의 규모는 다양하지만 2열 6두, 2열 8두, 2열 10두의 규모가 많고, 2열 12두 이상의 규모는 작업자의 동선이 길고 단체 입장/퇴장 시간이 많이 소요됨으로



파이프라인 착유시설 30두 3유닛 규모의 목장에서 착유를 할려면 평균 130회 정도 허리를 굽혔다 폈다해야 하는데 나이 50이 되면 이것은 중노동에 속하며 만약에 허리나 어깨에 약간 이상이 생기면 착유를 할 수 없다. 이러한 점을 감안할 때 30두를 1시간내에 착유할 수 있고 허리를 굽치지 않고도 작업할 수 있는 1열 5두 헤링본 착유시설이 적합하다.



비능률적이다.

최근 유럽에서는 30~40두를 착유하는 목장에서는 점차적으로 작업자의 편이와 어깨 근육통 등의 건강상의 이유로 파이프라인 시설에서 헤링본 시설로 옮겨가는 추세에 있다. 한국에도 선견지명이 있는 식견자는 1열 4두 헤링본 착유시설을 선택하고 있다. 관심이 있으시면 축협연수원 경영시범 축사의 1열 4두 간 이 헤링본 착유시설을 보시면 참고가 될 것이다.

4) 설치 방법은 ISO(International Standard Organization, 국제표준화기구)와 3A(American Automobile Association, 미국 자동차 협회) 기준에 의하여 설치 하는데 유럽지역은 국제표준화기구의 규정에 의하여 설치하고 미국은 이 규정이 미흡하다고 생각하는지 미국 자동차 협회의 규정에 따라서 설치하고 있다. 후자는 건공의 필요 용량이 크고, 지공 배관의 굵기도 훨씬 크다. 외관상으로 보아서 전자는 아담하고 후자는 웅장해 보인다 그러나 전력 소비량은 전자보다 약 곱절 가까이 육박하고 있다.

다시 말하면 ISO 기준의 착유시설은 유럽형이고 절약형이며, 3A 기준의 착유 시설은 미국의 전형적인 소비형이다. 자원이 부족한 우리나라에서는 필히 절약형을 선택해야 할 것이다.

5) 헤링본 착유시설의 잇점은 무엇일까?

(1) 적은 인력으로서 제한된 짧은 시간에 많은 소를 착유할 수 있으므로 기업목장은 대부분 이 시설을

선호하고 있다.

(2) 작업자의 동선 위치가 약 85cm의 깊이에서 작업함으로 유방을 직선거리(100cm 이내)에서 쉽게 관찰할 수 있다.

(3) 작업자의 동선 거리가 짧음으로 작업이 편하고 피로가 덜 하며 착유시간을 절약할 수 있다.

(4) 축군별로 착유하고 사양관리함으로 관리상 한 층 도움이 된다.

(5) 헤링본 기본시설은 자동탈락기, 역류 분사 소독기, 자동유량 측정기 등을 추가로 부착할 수 있는 호완성 시설이다. 뿐만 아니라 여기에 컴퓨터를 부착하면 전산에 의한 컴퓨터 관리도 가능하다.

6) 헤링본 시설의 단점은:

(1) 착유할때 젖소는 단체 행동을 해야 함으로 한 무리에서 착유가 완료된 소는 다른 소들이 착유가 완료될 때 까지 지루하게 기다려야 한다.

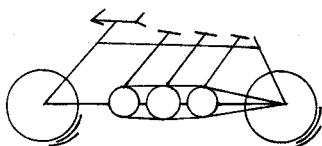
(2) 집단 수용함으로 개체별 관리보다는 축군별로 관리해야 한다.

#### 나. Vario-Tandem Milking Parlour System이란?

1) 1980년도 중반에 구미지역에서 개발되어 여러 차례의 개발시행을 거친 후 지금은 거의 완벽한 상태의 기술 개발에 다달아서 최근 몇년 사이에 유럽지역에서 성황리에 공급되고 있다.

2) 대량 생산 및 소비성을 주력하는 미국 지역에서는 인기가 없지만 유럽 지역에서는 특히 노동력이 부족한 그리고 인건비가 비싼 현시점에서는 인기 상품으로 등장하여 동독에서는 통일 이후 무려 200여대의 시설이 1991년과 1992년 2년에 걸쳐서 시설중에 있다.

3) Tandem이란 말의 뜻은 자전거를 3~4명 나란히 타고서 같이 페달을 저어가는 자전거를 뜻하는데 서구 사회에서 젊은 청소년들이 주말 휴가갈 때 사용하고 있다. Vario란 뜻은 여러가지, 개체별 각각의 이란 뜻으로 다시말하면 개체별 착유시설을 말한다.



헤링본 착유시설은 2마리 이상의 단체가 같이 입장하여 착유완료 후 단체로 퇴장함으로 이 단체는 반드시 우군별로 구분되어야 하고 단체중에 착유가 완료된 젖소는 착유 미완료된 젖소가 완료될 때 까지 기다려야 하고 출입시 힘이 약한 소는 강한 소로부터 스트레스를 받고 있는데 이러한 단점을 개선한 시설이 이 베리오-텐덤 착유시설이다.



4) 착유시간이 단축된다.

1열 3두 개체별 착유시설은 시간당 25-30두 착유가 가능하다.

- 2열 3두 " " " 50-60두 "
- 2열 4두 " " " 65-80두 "
- 2열 5두 " " " 80-95두 "
- 2열 6두 " " " 95두이상 "

5) 헤링본 착유시설은 2마리 이상의 단체가 같이 입장하여 착유완료 후 단체로 퇴장함으로 이 단체는 반드시 우군별로 구분되어야 하고 단체중에 착유가 완료된 젖소는 착유 미완료된 젖소가 완료될 때 까지 기다려야 하고 출입시 힘이 약한 소는 강한 소로부터 스트레스를 받고 있는데 이러한 단점을 개선한 시설이 이 베리오-텐덤 착유시설이다.

6) 개체별로 착유하여 개체별 유량을 측정하여 컴퓨터에 자동 입력함으로 기록 보존이 가능하다.

7) 유방염, 혹은 기타 질환 또는 건유기의 소, 갑자기 유량이 감소한 소에게 경고가 표시됨으로 관리자에게 보고서를 제출한다.

8) 모든 데이터는 컴퓨터에 접선이 가능함으로 소프트웨어에 의하여 수십가지의 분석자료를 제공해 준다.

9) 2열 4두의 개체별 착유시설은 2열 8두의 헤링본 착유시설과 대등한 착유처리 능력을 가지고 있으므로

착유조 1조당 처리능력이 높음으로 라이너와 같은 부품의 소모율이 훨씬 경제적이다.

10) 헤링본 착유시설과 비교하면 아래와 같은 대등한 시설 능력을 가지고 있다.

2열 5두 개체별 착유시설은 2열 5두 헤링본 착유시설과 대등한 착유처리 능력이 있다.

2열 5두 개체별 착유시설은 2열 8두 헤링본 착유시설과 대등한 착유처리 능력이 있다.

11) 값비싼 노동력과 인력이 부족한 현대사회에서 이와같은 자동화 시설은 가족단위의 목장은 물론 대단위 목장의 자동화 시스템에 아주 적절한 시설이다.

12) 세계의 추세가 개방식 우사로 변천해 가는것과 같이 개방식 우사에 적합한 착유시설이다

13) 개체별 관리가 용이함으로 고능력우를 사양하기에는 필연적인 시설이다.

14) 자동사료 급이기와 연결이 가능함으로 컴퓨터에 의하여 착유와 사료급여를 연관하여 관리할 수 있다.

#### 4. 착유실 구조의 선택

그러면 한국 목장에는 어떤 시설구조가 제일 안정맞춤일까? 여기에는 목장주의 의향과 취향 또는 개인의 습성, 시대적인 유행, 목부의 처리능력, 금전동원능력, 지형조건등 입지조건이 형형색색 다르기 때문에 정확한 답변은 없다.

그러나 필자가 최근 3~4년 동안 목장 경영자들과 같이 미국, 캐나다, 유럽등지를 시찰한 후 여러 의견

착 유 두 수	착 유 시 설
20두 - 30두	파이프 라인
40두 - 50두	1열5두 헤링본
50두 - 100두	개체별 착유시설 또는 헤링본
100두 - 200두	헤링본
200두이상	헤링본 혹은 집단 탈출식

들을 집대성 해 보면 대략 다음과 같은 것이 한국인들에게 적합하지 않을까 생각한다.

젖소를 잘 먹이고 편안하게 하여 사육하는 것이 최고의 방법이지만 경제성을 감안할 때 다두사육을 안

할 수 없으며 따라서 목장에서 일하는 작업자가 좀더 편리하고 쉽게 작업할 수 있는 쪽으로 착유실의 구조는 발전되고 있는 것이다. 그리고 지금은 직업의 전문성을 요구하는 만큼 이제까지 부업형태로 소를 키우는 것은 수지타산이 맞지않고 전업농 형태로 전환해야 선진기술을 도입할 수 있으며 경영합리화를 시도할 수 있다.

또한 착유기종을 선택할 때는 전문가의 의견을 수렴할 수 있는 겸손한 자세가 필요하고 앞으로 10년은 사용해야 한다는 계획아래 견고하고 질이 좋은 착유기를 선택해야 함은 물론 새로운 개발품과 호환성이 있는 기종을 선택해야 한다. 국산기종을 선택하여 나라를 사랑하는 애국심을 발휘하는 것도 좋다. 그러나 협소한 판매시장 때문에 국산착유기는 10년전이나 지금이나 개발하지 않고 답보상태에 있음은 심히 유감스러운 심정이다.

반면에 이제 우리는 무역장벽이 없는 블록 집단 개방사회로 급격히 변천하고 있다. 질 좋은 우수한 착유기를 사용하여 질 좋은 우유를 국민에게 보급하여 개방사회에서 물밀듯이 들어오는 수입제품을 막고 나아가서 우리도 유제품을 수출할 수 있는 지혜를 창조해야 할 때가 왔다고 생각한다. 세상은 급격히 빠른 속도로 변하고 있는 정보화 사회속에서 살고 있다. 남보다 빨리 정보를 접수하고 명석한 판단하에 실천에 옮김으로서 우리도 잘 살수 있는 복지국가를 건설할 수 있다. 어느 TV광고에서 "순간의 선택이 평생을 좌우합니다"라는 문장이 다시한번 마음속에 되새겨진다.

#### 5. 맺는 말

신선하고 질 좋은 우유를 생산하는데는 착유기, 세척제, 관리등 여러가지 요인이 있겠지만 우선 당면과제는 착유실 구조가 아닐까 생각한다. 현재 주어진 입지조건하에서 향후 10년 동안 사용할 구조를 신중히 선택하여 선임자가 실수한 시행착오를 되풀이 하지 않음으로서 착유실의 구조를 개선하고 자원을 절약하며 보다 효율적인 착유를 함으로서 능률의 상승은 물론 시간을 절약하고 경제성을 향상시킴으로서 농촌소득 배가 운동에 기여하리라고 본다.