

# 체세포수 등의목장의 착유기 설치 및 운용상의 문제점에 대한 연구 (下)

문진산 수의과학연구소 세균과  
임흥석 해태유업 낙농과

## 6. 착유기의 고장과 대책

### 1)진공펌프가 회전하지 않는다

진공펌프는 한정된 공간의 공기를 제거하여 부분적으로 진공상태를 만들어 줌으로써 발생하는 진공압력에 의해서 우유가 배출되도록 해주는 장치이다. 이러한 진공펌프는 전동기에 의해서 회전하는 것이므로 첫째, 전원, 누전차단기, 나이프스윗치휴즈, 펌프가 회전되지 않을 경우에는 전자개폐기, 단선 여부 등을 점검하여 전동기에 정상적인 전원이 공급될 수 있도록 조치를 해야 한다. 둘째, 기동 콘덴서 또는 기동 리레이가 손상되었을 때는 전동기의 기동이 되지 않으므로 소손 부품을 교체한다. 셋째, 전동기 코일이 손상되었을 때는 전문 수리점에서 전선(코일) 교체를 하거나 전동기를 교환한다. 넷째, V벨트를 분해한 후 진공 펌프

를 손으로 돌려보아 움직이지 않거나 무겁게 돌아갈 경우에는 분해를 해서 이물질 제거하거나 베인(카본) 또는 베어링 등 이상이 있는 부품을 교환한다(진공펌프 분해, 조립은 특수 공구와 조립 구성에 상당한 기술이 요하므로 A/S요원이나 구입처에 의뢰하는 것이 안전함). 다섯째, 주유식 진공펌프의 경우는 오일 유무, 급유 호스 파손 여부, 쉘 상태, 닷폴 막힘여부 등을 점검하여 청소를 하거나 교환한다.

### 2)진공이 발생하지 않는다

진공펌프는 돌아가는데 진공이 발생되지 않는 경우는 진공 펌프내의 베인이 움직이지 않기 때문이다. 베인에 이물질이 끼어 있거나 주유식 진공 펌프에서 장시간 급유가 안되었을 때는 앞에서 설명한 바와 같이 이물질을 제거하거나 급유 상태를 점검하여 오일을 보충하

거나 청소를 한다. 동절기에는 점도가 낮은 오일을 사용하여 베인이 경쾌하게 움직일 수 있도록 하여야 하며, 특히 진공 펌프내에 물이 들어가서 베인이 얼어 붙어 진공압력이 발생하지 않는 경우가 많으므로 진공 펌프내에 수분이 남지 않도록 착유나 세척이 끝난 후에는 에어코크를 열고 4~5분 정도 가동한다. 베인이 얼어붙어 있을 경우 진공 펌프 몸체를 따뜻하게 녹여주는 베인도 녹여 준다

### 3)진공압이 높거나 변동이 심하다

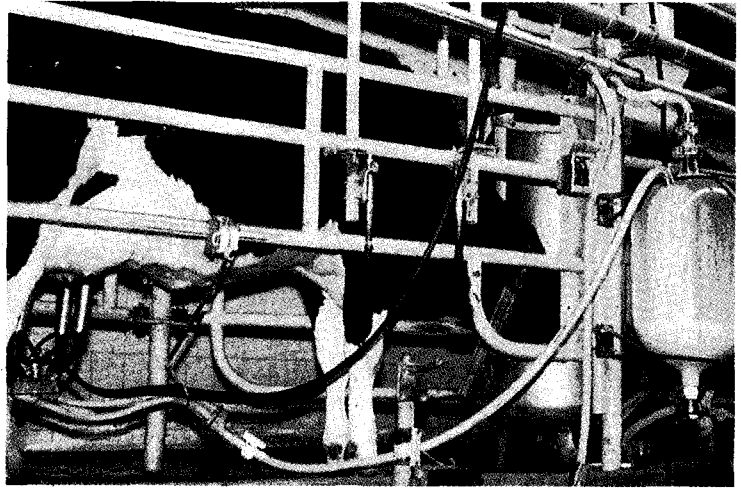
진공조절기는 설정된 진공압(35~38cmHg)을 항상 일정하게 유지시켜 주는 역할을 한다. 설치 위치는 진공 펌프와 첫 스톨코크(에어코크) 사이의 진공통 상단이나 먼지가 많지 않은 곳이 좋으며, 방향 수직으로 설치하여야 된다. 장기간 사용하게 되면 여과기가 막혀

공기흡입이 잘 안되거나 발브콘과 발브콘시트 등에 먼지나 카본이 끼어 작동이 불완전하게 된다. 또 파이프라인 착유기 세척 후 수증기로 인한 동결, 하향식 진공조절기의 수분에 의한 동결 등 조절기가 정상작동이 되지 않을 경우 진공압력이 높거나 변동이 심하게 되어 유두에 손상을 주거나 착유가 불완전하게 된다. 따라서 진공조절기는 매월 1회 정도 청소를 하여야 한다. 발브콘이나 발브콘시트 등을 상처가 나지 않도록 알코올이나 주정으로 청소를 한다.

조절기 용량은 진공 펌프 배기량과 같거나 큰 것으로 설치되어야 하며, 진공압을 조절할 때는 웨이트(납이나 철판)를 증감하거나 조절 볼트를 돌려서 하되 진공압이 35~38cmHg(46~50kpa)범위 이내 이어야 된다.

#### 4)진공압이 낮다

진공 발생장치에 이상이 있거나 진공 전달 과정에서 과도한 공기유입이 원인이다. 첫째, 유니트 수에 적합한 진공 펌프인가. 둘째, 진공 펌프의 급유상태, V벨트 스톱 여부, 카본의 마모나 작동상태, 회전수 등을 점검하여 수리 또는 부품을 교환한다. 셋째, 진공 배관이 막혀 있는지, 접수부 공기 유입 여부, 드레이벨브 노후나 탈락 또는 동결여부를 확인하여 청소 또는 수리를 한다. 넷째, 에어코크 개폐 여부, 유니트 결합상태 및 호스류 파손 여부 등을 점검하여 교체 등 필요한 조치를 한다. 다섯째, 조절기의 고장이나 오작동 또는 진공계이지(gauge)의 정상여부도 확인할 필요가 있다.



#### 5)진공 계기의 고장

착유기에 설치되어 있는 진공계기는 장기간 사용시 기어의 마모, 충격으로 인한 스프링(유사)의 형클림, 기어 이탈 등으로 바늘이 움직이지 않거나 편차가 잦은 편이다. 0점 조정이 가능한 기종은 조정 편을 돌려서 쉽게 조정할 수 있으나, 조정 편이 없는 기종은 침을 뽑아 0에 맞추어 임시 사용할 수 있다. 특히 스프링 조절기를 사용할 경우에는 진공 압력이 자주 변하는 편인데 그때마다진공계이지를 보고 압력을 맞추어야 되기 때문에 정확한 게이지가 필요하므로 2개를 설치하여 비교 확인하는 방법도 있다.

#### 6)진공 펌프에 오일이 들어가지 않는다

유입된 오일은 진공 펌프 내부 전체를 적시면서 유막이 형성되기 때문에 배어링이나 베인 의 작동을 원활하게 하며, 양압의 유입을 억제하여 배기 능력을 증대시키는 중대한 역할을 하므로 수시로 점검을 하여야 한다. 썰이 노후되었거나 이탈되었을 때 접합부가 이완되어

공기가 유입될 때 오일 통에 먼지나 수분이 혼입되어 변질되었을 때, 오일 심지가 이탈되었거나 밸브에 이물질이 끼어 막혔을 때는 분해 청소를 하거나 노후된 부품을 교체한다.

#### 7)맥동기가 정상작동이 안된다

맥동기는 라이나 유두캡 사이에 공기와 진동을, 단속적으로 바꾸어 주는 역할을 함으로써 착유기(젖내리는 시간)와 휴지기(맛사지 시간)가 반복된다. 젖소의 생리에 맞게 유두에 무리를 주지 않고 빨리 우유를 배출시키려면 착유기와 휴지기의 시간비와 횟수가 중요하다.

기종에 따라 맥동비는 70:30에서 50:50, 맥동 수는 45~60회 정도가 보통이다. 고능력우는 맥동비와 맥동수 높은 기종이 좋은 점도 있으나, 그만큼 과착유시 위험 또한 높다. 일반적으로 맥동비는 50:50에서 60:40이 대부분이며, 맥동 수는 목장에서 확인할 수 있으므로 수시로 점검을 하여 제조회사에서 정해진 횟수를 맞추는게 바람직하다. 특히 전후 교대 맥동기

의 경우 앞뒤가 바뀌지 않도록 주의할 해야 한다. 맥동기가 작동을 하지 않거나 맥동수가 맞지 않을 때는 먼저 진공 압력이 정상인지 또 맥동기까지 진공 압력이 전달 되는지를 확인한 다음 뚜껑을 열고 슬라이더홀다, 샤프트(다이아후렘), 전환밸브 홀다 등 활동 부분의 먼지나 때를 닦아낸다. 맥동수 조정은 쉽게 할 수 있으나, 오일 양으로 맥동수를 맞추거나 전자식으로 된 맥동기는 제작회사 또는 A/S요원에게 의뢰하는 것이 좋다. 맥동기에 물이 들어가도 작동이 잘 안된다. 공기나 진공의 이동에 방해가 되며 특히, 겨울철에는 얼어붙어서 움직이지 않으므로 착유후에는 얼지 않게 보관하여야 한다.

### 8)진공압력은 정상인데 착유가 잘 안된다

진공 발생장치에서 착유 유니트에 이르기까지 진공 전달이 안 되기 때문이다. 중간에 막혔거나 파손되어 공기 유입이 되는 곳을 찾아 청소를 하거나 교체한다. 맥동기의 작동여부도 확인 특히 라이나, 슷트호스 등을 점검하여 파손시 교체한다. 진공배관은 물이나 라이나 파손시 우유가 흘러들어가 동결됨을 막히는 경우가 많으므로 드레인 밸브는 수시로 청소를 하여야 한다. 규격은 최소한 25mm이상 되어야 하며, 병렬로 설치하고 연 2회이상 청소를 하여 진공이 충분히 균일하게 전달되도록 하여야 한다.

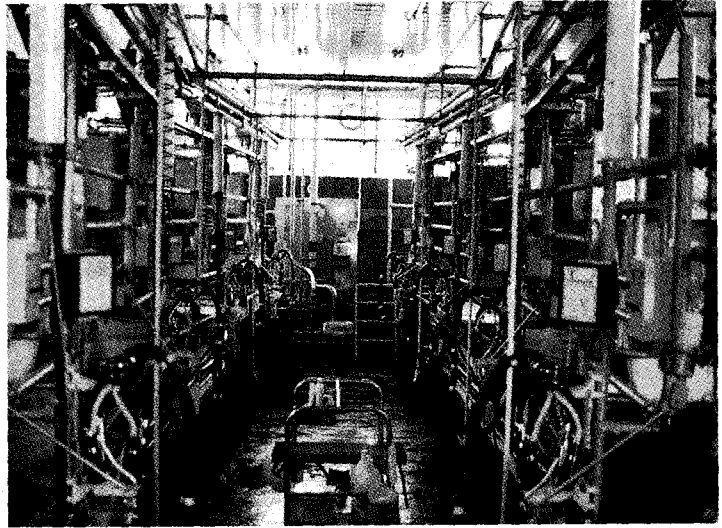
### 9)착유중 유니트가 떨어진다

라이나 내압이 너무 낮아지거나 외부 충격에 원인이 된다. 첫째,

〈 표 10 〉 착유기 점검시 고장원인과 점검사항

항 목	주요 점검 사항
진공계기 고장	1. 전원 off시 계기 바늘이 영점으로 가는지 확인 2. 다른 진공계기 설치후 눈금 수준 비교
진공펌프에 오일이 들어가지 않는다	1. 오일통의 먼지와 수분 제거 2. 오일심지 이탈 확인 3. 밸브에 이물 확인 4. 오일통 분해 청소
맥동기가 정상적으로 작동하지 않는다	1. 분당 맥동횟수 확인 2. 맥동기 분해 청소 3. 전후 맥동방식 연결 오류 확인 4. 맥동비 확인은 전문가에 의뢰
착유중 유니트가 떨어진다	1. 라이너 교체 2. 밀크크로우 공기 구멍 청소 3. 착유중 다른 유니트 탈 부착시 주의 4. 진공펌프 교체
진공압이 낮다	1. 진공펌프의 급유 상태 확인 2. 벨트의 장력 점검 3. 진공배관의 막힘 및 누출 부분 확인 4. 호스류 공기유입 여부 확인 5. 진공조절기 및 진공계기 확인
진공압이 높거나 변동이 심하다	1. 진공조절기 먼지 제거 2. 진공조절기의 수직상태 확인 3. 진공조절기 분해 청소(알콜 청소)
진공압이 발생하지 않는다	1. 오일 급유 상태 확인 2. 펌프내 베인 작동 확인(손으로 돌려 소리를 듣는다.) 3. 동절기 진공펌프 몸체를 따뜻이 녹여 준다
진공펌프가 회전하지 않는다	1. 전원 공급선 확인 2. 오일 급유 상태 확인 3. 리레이, 콘덴서 손상 확인 4. 모터코일 손상시 전문가에 의뢰
집유항아리의 우유가 배출되지 않는다	1. 밀크펌프 내부의 임페라 동결 확인 2. 세척후 고인물을 완전히 뺀다. 3. 스위치의 전원 연결 확인 4. 역지번의 이상유무 확인 5. 메카니칼셀 상태 확인
전기온수기 작동이 안된다	1. 전원 스위치, 퓨즈 확인 2. 자동 온도 스위치 재조정

진공펌프 배기량이 유니트 수에 비해서 부족한 경우는 진공 펌프를 교체한다. 둘째, 라이나가 노후되었거나 파손되어 삽입부 등에서 과다한 공기가 유입될 때 라이나를 교체한다. 셋째, 밀크크로우의 공기 유입구가 막혀 우유가 정체될 때는 청소를 한다. 넷째, 착유중 다른 유니트의 탈부착이 미숙할 때도 라이나가 떨어지거나 진공압이 불안정하므로 공기 유입을 최소화하여야 한다.



### 10) 유두가 총혈되거나 뒤집힌다

과착유를 하거나 공진공으로 착유를 할 때 혹은 라이나 구경이 너무 커서 에놀라 폴드를 압박하는 상태로 착유를 할 경우 나타날 수 있다. 진공압력은 항상 적정수준을 유지할 수 있도록 조절기 관리를 하여야 하며, 라이나는 내경이 22mm(Narrow bore)이하인 제품을 사용하는 것이 바람직하다. 특히, 과착유는 유두에 손상을 줄 수 있는 직접적인 원인이 되므로 조심하여야 한다.

### 11) 집유향아리의 우유가 배출되지 않는다

밀크펌프가 작동되지 않을 때는 후로트스위치나 리미트스위치, 전자개폐기, 전동기 소손등을 점검하여 부품을 교체한다. 동절기에는 펌프에 고여 있는 물이 임페라와 같이 얼어붙어 가동이 안되는 경우가 자주 있다. 이럴 때는 따뜻한 물을 부어 녹이든지, 분해를 해서 얼음을 제거한다. 그리고 착유와 세척과정이 모두 끝나면 고여 있는 물을 완전히 뺀다. 또한 밀크 펌

프가 작동되면서 우유 배출이 잘 안 될 때는 메카니칼 쉘, 0링, 역지변 등에서 공기가 유입되는 경우 이므로 결합을 다시하거나 노후 부품을 교체한다.

노후 부품을 교체하거나 자동 온도 스위치를 재조정한다. 설정 온도는 75~80℃가 적당하다.

## 7. 착유기의 세척과 소독

### 12) 전기 온수기가 작동이 안된다

파이프라인이나 팔러시스템에서 필수적인 온수기는 열원에 따라 여러 종류가 있다. 전기 온수기의 경우 정전, 누전차단기, 휴즈, 온도 자동스위치, 전열선 등을 점검하여

착유기의 청결상태는 위생적인 원유생산과 직결되므로 착유전 라이너 등 착유기 세트의 위생상태를 점검하고 착유가 종료되는 즉시 세척 소독한다. 바켓 착유기의 세척 및 소독 방법의 순서는 착유유

〈 표 11 〉 세균수 등외목장에 대한 착유기 유형별 문제점

구 분	문 제 점
바켓스	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산성, 알카리 세제 구분없이 세척</li> <li>○ 착유전 예비세척 불량</li> <li>○ 보관상태 불량</li> <li>○ 정기적인 분해 청소 미 실시</li> <li>○ 물로만 세척</li> </ul>
파이프라인 착유실 착유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산성, 알카리 세제 구분없이 세척</li> <li>○ 착유전 예비세척 불량</li> <li>○ 물로만 세척</li> <li>○ 냉 온수 사용 부적합</li> </ul>

착유기의 청결상태는 위생적인 원유생산과 직결되므로 착유기의 위생상태를 점검하고 올바르게 세척 소독하자.

니트의 외부에 묻은 오물을 흐르는 물에 씻어 낸 후 냉수나 미온수에 유두 컵을 담근 후 세척솔과 세척제(중성세제 등)로 세척한다. 그 후 맑은 물로 행구고 유두세척 용소독수와 같은 농도로 소독한다. 착유기의 보관은 통풍이 잘되고 직사광선이 쏘이지 않은 청결한 장소에 보관하며, 사용하지 않은 라이너는 5% 가성소다 용액에 담귀 놓으면 소독은 물론 라이너의 고무에 붙어 있는 유지방이 제거되어 수명이 길어진 파이프라인 착유기는 바켓 착유기와 달리 분해 청소하는데 어려운 점이 있으므로 자동 세척방법을 쓰고 있다. 착유기의 기종 및 세척제에 따라 다소 차이는 있으나 일반적인 세척방법은 다음과 같다. 먼저 바켓스 착유기와 같이 흐르는 물로 유니트 외부에 묻은 오물을 씻어 낸 후 착유기를 가동시키고 냉수나 미온수에 유두 컵을 통해 흡입 시킨다. 60~70℃의 물에 가성소다를 0.2~0.3% 함유되게 용해시켜 유두컵을 통해 흡입 시키고 같은 방법으로 냉수와 미온수로 세척한다. 그후 인산 또는 질산을 물에 0.2~0.3%로 희

석하여 가성소다용액과 같은 방법으로 흡입시켜 세척한 후 미온수 또는 냉수로 세척한다. 착유기 보관 등은 바켓착유기와 같으며 주 1회 정도는 착유기 유니트를 분해하여 세척 소독하여야 한다.

세균수 등의목장 71곳을 대상으로 착유기 유형별로 문제점을 조사한 결과, 사양 환경 및착유위생상태가 열악한 바켓스착유 형태가 전체 63개 농가로 조사되었으며 그 원인으로는 산성, 알카리세제 구분없이 세척, 착유전 예비세척 불량, 보관상태 불량 등의 순서로 조사되었다. 파이프라인의 경우는 바켓스 착유보다 등의목장이 훨씬 적었으나 산성, 알카리 세제 구분없이 세척하거나, 냉온수 사용 부적합 등의 문제가 있는 것으로 조사되었다. 한편 착유실 착유시스템은 거의 문제가 없는 것으로 나타났다. <표 11>.

## 결 론

유방염은 유선조직이 상처를 입거나 병원성 세균이 침입하여 정착, 증식하여 유방내의 염증을 나타낸 것이다. 유방염 감염시 생체

에서는 침입한 세균을 제거하고, 손상된 유선조직을 정상으로 회복시키기 위하여 백혈구가 증가하여 체세포수가 증가하게 된다. 따라서 체세포수와 유방염은 서로 밀연적인 관계이다.

유방염 예방의 일반관리 프로그램의 5대 원칙은 첫째, 기능적으로 적합한 착유기를 올바르게 사용한다. 둘째, 착유전후 유두침지를 철저히 시행하고, 셋째, 임상형 유방염은 발견 즉시 치료하며, 넷째, 건유기 치료는 철저히 실시한다. 다섯째, 「치료없는 만성감염우는 도태하는 것이 경제적이다.」라는 것이다. 그중 “기능적으로 적합한 착유기를 올바르게 사용한다.”는 원칙은 일반관리요령중 가장 중요하기 때문에 맨 첫번째 사항에 해당되는 것으로 유방염과 착유기는 떼어놓을 수 없는 밀연적인 관계이므로 낙농가들은 이번 기회를 통하여 모든 착유시설을 점검하고 착유기를 올바르게 사용하여 세균수 및 체세포수 일등급 원유를 생산하여 농가소득 증대에 기여해야 할 것으로 생각된다. ☺

## 착유기 사용에 대한 10대 원칙

1. 착유기는 1년에 300일 이상 착유하는 젖소 유방의 건강에 가장 중요하다.
2. 착유기와 유질(세균, 체세포, 유량 등)은 서로 절대적인 관계가 있다는 것을 명심하자.
3. 착유기가 찢어지는데 이상이 없기 때문에 정상인것으로 생각하는 잘못된 견해를 버리자.
4. 착유기는 기계이므로 자동차처럼 수명이 다한 부품은 교체해 주고, 올바르게 사용하자.
5. 착유기는 착유기 전문가에 의해서 정확한 점검기구로 6개월에 한번씩 점검받자.
6. 착유기 설계 및 운용에 잘못이 있다면 과감하게 투자하라 ! 그러면 원유의 질과 유량이 개선될 것이다.
7. 젖소의 생리를 생각하지 않고 니만 편하기 위해 착유하는 잘못된 착유습관을 버리자.
8. 착유자수와 착유기수의 적절한 비율로 과착유를 줄이자 (모유는 나오지 않는데 어린이가 계속해서 유두를 빨때 어떠한가?)
9. 착유기는 개체별로 항상 같은 착유기로 착유하자 (자기 자식이 아닌 남의 자식이 젖을 빨면 어떠한가?)
10. 높은 착유압 착유는 우리집 유량을 도둑질하는 도둑이다.