

체세포수 등의목장의 착유기 설치 및 운용상의 문제점에 대한 연구 (中)

문진산 / 수의과학연구소 세균과
임흥석 / 해태유업 낙농과

〈표 5〉 유럽과 미국에서 파이프라인 착유기 설치시 기준치

| 구 분 | 국 가 | Unit수 | | | | |
|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 진공용량 | 유럽(L/min) | 470 | 760 | 1,100 | 1,25 | 1,440 |
| | 미국(CFU) | 1,200 | 2,400 | 3,600 | 4,800 | 6,000 |
| 예비용량 | 유럽(L/min) | 200 | 300 | 370 | 410 | 450 |
| | 미국(CFU) | 1,000 | 2,000 | 3,000 | 4,000 | 5,000 |
| 진공라인 (mm) | 유럽 | 31 | 38 | 38 | 50 | 50 |
| | 미국 | 50 | 75 | 100 | 100 | 150 |
| 맥동기 라인의 굵기(mm) | 유럽 | 25 | 31 | 38 | 38 | 38 |
| | 미국 | 50 | 50 | 75 | 100 | 100 |
| 우유라인 (mm) | 유럽 | 31 | 38 | 50 | 50 | 50 |
| | 미국 | 50 | 100 | 128 | 150 | 150 |

5) 밀크라인

4개의 유두컵에서 착유된 우유가 한곳에 모여 착유 바켓으로 이동시켜 주는 작용과 착유전후의 진공도를 조절하여 주는 역할을 하며 중앙에 공기유입 구멍이 있는 것과 구멍없이 벨브로 사용하는 것이 있다. 크로우 중앙에 있는 작은 공기유입 구멍은 1분당 8 l의 공기를 통과하게 하여 우유

의 흐름을 보다 더 경쾌하게 해주는 역할을 하며, 공기유입구멍이 막힐 경우 크로우에 모인 우유가 바켓으로 잘 들어 가지 못하게 되므로 자주 점검해 주는 것이 좋다.

우유에서 착유된 우유가 밀크라인과 집유 향아리를 통하여 냉각기로 이송된다. 밀크라인 이송 연결부위는 틈이 생기지 않도록

견고하게 설치되어야 하고, 집유 향아리 쪽으로 약간의 경사를 주어 우유의 이송과 세척에 무리가 없도록 한다. 밀크라인의 직경은 착유기의 형태나 유니트 수에 따라 다르지만 유니트 4개를 사용하는 파이프라인의 경우 3mm 이상이 적당하다.〈표 5〉

각 라인은 온도에 따라 신축을 반복하므로 간혹 연결 부위를 조여 주어야 한다.

6) 진공라인

맥동기에 진공압을 공급하는 관으로 적절한 굵기의 파이프를 골고르고 막힘이 없도록 설치해야 한다. 통상 1.5인치 이상의 관을 사용하며, 진공라인의 어느 한쪽이 막혀 있어서는 안된다. 즉 일자형, 디글자형은 진공의 파동이 생길 수 있고, 안정된 진공공급장치를 할 수 없어 직사각형 모양의 순환형으로 설치해야 한다. 재질은 진공압에 견딜수 있는 프

라스틱과 스테인레스 등이 사용될 수 있다.

7)진공콕크 (Vacuum cock)

진공파이프에서 유두캡까지 연결시켜 주는 것으로 플라스틱과 금속콕크 2가지 종류가 있는데 이들은 각기 다른 장단점이 있다. 플라스틱 콕크일 경우에는 고무 부품을 바꾸어 주어야 한다는 점과 반면에 불필요한 손질이 필요치 않다. 금속콕크의 특징은 부품 교환이 거의 불필요하다는 점과 반면에 수시로 윤활유를 쳐주어야 수명이 길어지며 사용시 핸들을 닫고 여는 불필요한 점을 들 수 있다.

8)라이너

착유기에 있어서 젖소와 직접 접촉되는 유일한 부위이다. 라이너는 재질, 형태, 크기 등이 다양하므로 유두캡과 유두캡기, 내구성 등을 고려하여 선택해야 한다. 라이너는 일반적으로 직경이 큰 것, 중간, 작은것 3가지로 구분된다. 직경이 크고 재질의 탄력성이 부족할 경우 착유시 맞사지 불량으로 유두가 시퍼렇게 멍이 들고 심하면 유두 외피의 손상을 가져온다. 보통 라이너는 재질과 착유두수에 따라 교환 시기가 달라지는데 간혹 라이너 내부를 촉진해 보아서 탄력성 여부와 내부 손상 여부를 확인해야 한다.

일반적으로 라이너의 수명은 다음과 같은 공식에 의하여 교체해 주어야 한다. 즉 생산업체가 권장하는 수명×unit 숫자/하루에 젖사는 횟수×착유두수이다. 예를들면 4 unit로 30두의

〈표 6〉체세포수 등외목장에 대한 착유기 유형별 분포율

| 구 분 | 등외 목장수 | 등외 분포율 |
|-------|--------|--------|
| 바켓스 | 205 | 65.0 |
| 파이프라인 | 102 | 32.3 |
| 착유실 | 8 | 2.5 |
| 총계 | 315 | 99.8 |

젖소를 하루에 2번 착유하고, 제조회사에서의 권장하는 라이너의 수명이 1200일이라면 라이너의 수명은 $1200 \times 4/2 \times 30 = 80$ 일이다. 라이너 교체시에는 반드시 1세트(4개)를 같이 교체해야 하며, 교환시 내부 뒤틀림이 없어야 한다. 찢어진 라이너가 있으면 진공호수를 타고 진공파이프를 통하여 진공펌프로 들어가게 되며, 라이너 속이 깔깔깔깔 하게 되면 유지방 및 유석이 끼게되어 청소를 하여도 잘 제거되지 않아 세균이 서식되어 유방염의 원인이 될 수 있으므로 즉시 교체해야 한다.

정기적인 라이너 교환은 착유시간 단축 및 유량생산 증가와 유방염을 예방하는 등 착유효과를 극대화 할 수 있어 눈에 보이지 않은 목장의 이익을 가져온다는 사실을 명심해야 할 것이다.

9)전기 요구량

착유시간이 주로 아침과 저녁에 주로 이루어 지므로 목장 밀집지대에서는 착유기 가동전에 전기의 공급량이 충분한지를 점검한 후 착유에 임해야 한다. 착유중 전기가 정상 전압보다 떨어지게 되면 모터의 회전수가 줄어들고 진공용량의 저하와 고무하로 인하여 냉각기 및 진공펌프 모터

에 이상이 발생할 수 있다. 통상 목장에서 10kw이상의 계약 용량의 전기이면 큰무리가 없으나 냉각기, 온수기, 전열기 등 사용되는 기구의 전기 용량을 고려하여야 한다.

5.국내에서의 착유기 부분별 고장 발생을 및 문제점

가.착유기 유형별 체세포수 등외목장의 분포 상태

경기 및 충남지역에서의 냉각기 원유의 체세포수가 75만 이상인 체세포수 등외목장 315개의 착유기 유형별 분포율은 표 6에 나타난 바와 같다. 체세포수 등외목장수는 바켓스식 착유기 농가가 205개 목장으로 전체 65.0%를 차지하였으며, 파이프라인이 102개 목장으로 32.3%, 착유실 착유가 8개 목장으로 2.5%를 나타내었다. 이와같은 결과는 착유기 유형별 체세포수 등급현황에서 대규모 사육농가나 파이프라인 및 착유실 착유 설치농가가 소규모 농가나 바켓스식 착유 농가보다 체세포수 비율이 낮았다는 보고와 유사한 결과를 나타내었으며, 이것은 착유시설 개선을 통

한 유방염 감소효과와 매우 밀접한 관련이 있을 것으로 생각되어진다.

나. 착유기 유형별 운용의 문제점 및 고장 발생률

착유기 유형별에 따른 착유기 고장 및 운용의 문제점은 표 7에 나타난 바와 같다. 바켓식 착유기의 경우는 착유압 불량, 진공배관의 설비 잘못, 라이너 불량, 진공계기의 오차, 진공조절기의 작동불량, 착유자수와 Unit 수 불량(한계 사용 댓수 초과(2대/두당), 맥동기의 불량, 진공펌프 용량부족 등의 순으로 조사되었다.

적정 착유압(45-50Kpa)에 문제가 있는 것으로 조사된 농가는 바켓식 착유유형이 92.6%, 파이프라인이 75.4%, 착유실 착유가 50%로 착유기 운영의 문제점 중 가장 높은 것으로 나타났다. 높은 착유압은 착유중 유니트가 유두를 타고 올라가 유두의 운상 추벽을 눌러 우유의 흐름을 막거나, 유두조직에 자극을 주어 각질화 되게 하며, 유두끝이 충혈되고 유두가 부풀어 올라 유두관이 좁아지게 하므로 유방염의 원인이 될 수 있다고 보고한 내용에 비추어 볼때 높은 착유압은 체세포수 등의목장의 가장 큰 요인중의 하나로 간주할 수 있다.

일자형 및 디긋자형의 비순환형 진공배관, 진공배관의 기울기 불량, 진공시스템의 부조화 등 진공배관의 설비잘못은 바켓식 착유시설(90.7%)이 파이프라인(13%)과 착유실착유(12.5%)에 비하여 매우 높은 문제점으로 나타났다.

이와같은 결과는 파이프라인과

〈표 7〉 체세포수 등의목장의 착유기 유형별 고장 및 운용에 대한 문제점

| 구 분 | 문 제 점 | 발생건수 | 발생률 |
|--------------------------|--|-------|------|
| 바켓식 | · 착유압 불량(높음) | 190 | 92.6 |
| | · 진공배관의 설비 잘못(일자형, 디긋자형) | 186 | 90.7 |
| | · 진공배관의 기울기 불량(퇴수 불량 구조) | 172 | 83.9 |
| | · 라이너 수명 초과 사용(약 1,200회 이상) | 170 | 82.9 |
| | · 진공계 지시 오차(불량계이지 계속 사용) | 135 | 65.8 |
| | · 진공호스, 라이너, 좌대, 바킹 등 진공 누설 | 129 | 62.9 |
| | · 진공조절기의 작동불량 | 84 | 40.9 |
| | · 착유자수와 Unit 수 불량 (한계 사용댓수(2대/두당) 초과) | 73 | 35.6 |
| | · 맥동기의 불량 | 71 | 34.6 |
| | · 진공펌프의 용량 부족 | 41 | 20.0 |
| | 목장수 205개 | 1,081 | 5.27 |
| 파이프 라인 | · 맥동기의 혼합 사용 | 90 | 88.2 |
| | · 라이너 수명 초과 사용(약 1,200회 이상) | 83 | 81.3 |
| | · 착유압 불량(높음) | 77 | 75.4 |
| | · 착유자수와 Unit 수 불량(한계 사용댓수 (3대/두당) 초과) | 68 | 66.6 |
| | · 맥동기의 불량 | 51 | 50.0 |
| | · 진공계 지시 오차(불량계이지 계속 사용) | 24 | 23.5 |
| | · 진공라인, 진공호스, 라이너, 좌대, 바킹 등의 진공 누설 | 14 | 13.9 |
| | · 진공시스템의 부조화 | 5 | 4.9 |
| | · 진공조절기의 작동불량 | 3 | 2.9 |
| | · 진공배관의 비순환형 구조 | 2 | 1.9 |
| | · 진공펌프의 용량 부족 | 1 | 0.9 |
| · 진공배관의 기울기 불량(퇴수 불량 구조) | 1 | 0.9 | |
| | 목장수 102개 | 419 | 4.10 |
| 착유실 착유 | · 자동탈착기 미보유농장의 착유자수와 Unit 수와의 불균형 | 7 | 87.5 |
| | · 라이너 수명 초과 사용(약 1,200회 이상) | 5 | 62.5 |
| | · 착유압 불량(높음) | 4 | 50.0 |
| | · 맥동기의 불량 | 4 | 50.0 |
| | · 진공계 지시 오차(불량계이지 계속 사용) | 3 | 37.0 |
| | · 진공호스, 라이너, 좌대, 바킹 등 진공 누설 | 2 | 25.0 |
| | · 진공조절기의 작동불량 | 2 | 25.0 |
| | · 진공시스템의 부조화 | 1 | 12.5 |
| | 목장수 8개 | 28 | 3.50 |

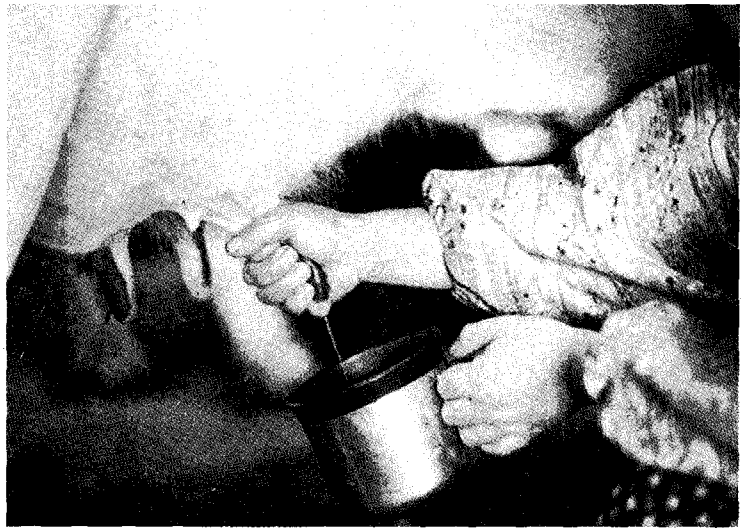
착유실착유의 경우 대부분 전문가에 의뢰하여 착유시설을 최근에 설치하였던 것에 비하여 바켓식 착유기의 경우는 착유기의 기본이해가 부족했던 농가가 직접 설치했었기 때문인 것으로 생각한다.

진공 조절기의 조절능력도 주로 바켓식 착유에서 문제가 있는 것으로 조사되었으며, 특히 겨울철에 조절기가 결빙되는 농가가 매우 많았다. 진공조절기의 잘못된 착유중 불안정한 진공압과 매우 밀접한 관련이 있음으로 진공 조절기를 정기적으로 점검해야 할 것으로 생각된다.

파이프라인의 경우는 바켓식 착유기와는 달리 102개 대상목장 중 맥동기의 이상이 가장 큰 문제점으로 조사되었으며, 그 다음으로는 높은 착유압, 착유자수와 Unit 수 불량, 진공계 지시 오차, 진공라인, 진공호스, 라이너, 좌대, 바킹 등의 진공 누설, 진공조절기의 작동불량, 진공펌프의 용량 부족의 순서로 바켓식 착유기와는 다른 결과를 나타내었다.

파이프라인의 경우는 바켓식 착유기와는 달리 표 8에서와 같이 평균 3.8개의 유니트를 보유함으로써 여러 회사의 기종을 혼합 사용하는 경우가 많았다. 이와같은 맥동기의 혼합사용은 착유기 회사에 따라 맥동수와 맥동비율이 다양하므로 인하여 젓짜는 조건이 착유유니트에 따라 변할 수 있기 때문에 젓소에게는 매우 큰 스트레스 요인이 되어 유방염 감염의 좋은 기회가 될 수 있다.

진공펌프의 경우는 파이프라인과 착유실착유기의 경우 거의 문제시 되지 않았는데 바켓식 착



유기의 경우는 20%가 진공펌프의 이상이 있었던 것으로 조사되었다. 이와같은 결과는 계속되는 진공펌프의 사용으로 인한 진공용량의 감소와 진공 펌프내에 오일이 잘 유입되지 않은 경우와 모터와 진공 펌프와의 벨트 장력이 느슨해짐으로 인하여 발생되어졌던 것으로 나타났다.

라이너의 이상 즉 찢어진 라이너의 사용, 생산업체가 권장하는 수명 이상의 사용으로 탄력성 감소, 라이너의 부분적 교체, 뒤틀림 등으로 인하여 임상형 유방염이 발생했던 농가가 80% 전후인 것으로 조사되어, 라이너는 유두 컵과 유두캡기, 내구성 등을 고려하여 선택해야 할 것으로 생각한다.

진공계기의 오차율도 바켓식, 파이프라인, 착유실착유가 각각 65.8, 23.5, 37.0%로 나타났다. 이와같은 결과로 보아 진공계기의 실제압이 표준 계기와 다른 경우가 많이 있으므로 계기의 압이 정확한지를 1년에 1회 이상씩 정기적으로 점검해야 할 것으로

생각된다.

착유실 착유기의 경우는 체세포수 등의농가가 거의 없었으나, 착유시설 설치후 착유조건의 변화 등으로 인하여 많은 문제점이 있는 것으로 조사되었다.

착유실착유의 경우 자동탈착기 미보유농장의 착유자수와 Unit 수와의 불균형으로 인하여 과착유되는 상태가 많았으며, 그 다음으로는 라이너 수명 초과 사용, 착유압 불량, 맥동기의 불량 등의 순서로 나타났다. 착유실 착유기의 체세포수 등의목장의 적었던 이유는 여러가지 있지만 가장 중요한 요인으로는 전문가에 의뢰하여 착유시설을 최근에 설치했기 때문인 것으로 생각된다.

다.체세포수 등의목장의 과착유 요인

체세포수 등의목장에 대한 과착유 요인을 착유 유형별로 비교 조사하였다. 그 결과 바켓식 착유기의 경우는 높은 진공압 착유가 가장 큰 요인이었으며, 소의 위생상태 불량 등으로 인한 착유

〈표 8〉 체세포수 등외목장의 착유자수와 Unit 수와의 관계

| 구분 | 등외목장수 | Unit수 | 착유자 수 | Unit/착유자 수 |
|----------------|-------|-------|-------|------------|
| 바켓스 | 205 | 432 | 223 | 1.93 |
| 파이프라인 + 착유실 | 110 | 418 | 117 | 3.57 |

세척 시간 지연 및 착유된 원유의 냉각기 운반으로 인한 착유시간 연장 등의 원인으로 과착유 되었다.

파이프라인과 착유실착유는 바켓스식 착유와는 달리 대부분 착유자에 비하여 많은 수의 Unit 사용(평균 3.57개)으로 인한 개체별 평균 착유시간이 연장되어 과착유하는 경우가 가장 많았으며(표 8) 그 다음으로 높은 진공압의 착유로 과착유되는 것으로 조사되었다. 착유시간이 과도하게 길거나, 높은 진공압 및 불안정한 진공압 의한 과착유는 유두의 상피세포에 과도한 자극을 가함으로써 유두상피의 충혈 및 부종 등을 일으킴으로 과착유와 체세포수 증가와는 매우 밀접한 관련이 있다.

착유기 유형별 운용의 문제점 및 고장 발생율을 종합적으로 비교해 볼때 바켓스식 착유기는 과

이프라인과 착유실착유에 비하여 진공배관 등의 설비문제가 주종을 이루었으며, 파이프라인과 착유실착유는 유지부분에 문제가 있었던 것으로 조사되었다. 체세포수 등외목장의 착유기 고장 및 운용에 대한 문제점의 원인을 낙농가에게 직접 조사한결과 다음과 같은 결론을 내릴수가 있었다. 첫째, 착유기에 대한 전반적인 이해 부족이 가장 큰 문제점으로 나타났다. 이와같은 결과는 대부분의 낙농인들이 과거에 유량과 유지방검사에 의해서만 유대가 지불되었던 시절에 낙농을 했던 경험을 가지고 현재에도 과거에 했던 고정관념을 가지고 낙농을 하기 때문인것으로 생각된다. 즉 착유하는데 이상이 없으면 착유기는 정상인것으로 생각하는 잘못된 견해와 체세포수와 착유기가 절대적인 관계라는 이해 부족이다. 둘째, 설령 착유기 설계 및 운

용에 잘못이 있다는 것을 이해하더라도 일년 365일 쉬지 않고 착유를 해야 함으로 착유시설을 개선할 시간 부족, 설비비용에 대한 부담감, 개선효과에 대한 의문 등으로 인하여 과감한 시설 개선 및 정기점검이 이루어 지지 않고 있기 때문이다. 셋째, 착유기에 대한 전문인력과 검사장비의 부족이다. 즉 착유시설을 설비해 주고 정기적으로 점검을 실시하여 이상여부를 검정해줄 전문기관 및 전문인력의 부족과, 전문 점검기구를 이용하여 과학적인 점검을 위한 장비가 부족하다. 넷째, 소의 정상적인 생리를 생각하지 않고 빠른 시간내에 편하게 착유하려는 잘못된 생각이다. 우리 어머니들은 잘 이해하실 것이다. 모유는 나오지 않는데 어린이가 유두를 빨때 어떠한가? 또한 자기 자식이 아닌 남의 자식이 젖을 빨면 어떠한가? 매우 아플것이다. 실제 많은 농가에서는 착유압이 높은 상태에서 착유를 실시하거나, 맥동비를 즉 젖을 짜고 마사지 해주는 비율이 각기 다르고, 맥동수도 각기 다른 상태의 맥동기를 소 구분없이 사용하고 있으며, 또한 탄력성이 떨어져 수명이 다한 상태의 라이너를 사용하고 있는 실정이다. 착유기는 기계이다. 자동차도 수명이 다한 부품은 교체해주고, 부드럽게 운전할 수 있도록 여러가지 검사를 통하여 이상유무를 점검하고 있다. 체세포는 몸에서 나오는 것이므로 소에게 스트레스를 최소화하고 가능하면 최대한 편하게 젖을 짜 수 있도록 도와 주어야 체세포수가 적은 원유를 생산할 수가 있다. ☺

(필자 연락처:0343-49-2151)

■ 과착유를 줄임으로 체세포수를 예방합시다.

- 과착유는 유두를 지나치게 자극하여 유두세포에 손상을 줌으로써 체세포수 증가와 유방염의 직접적인 원인이 됨.
- 1. 높은 진공압(50Kpa 이상 또는 38cmHg 이상) 착유 금지
- 2. 착유시간 8분 이상 초과하지 말 것.
(단 유방염 감염우는 후착유 실시)
- 착유 1인당 적절한 유니트수(바켓스 착유 2대, 파이프라인 3대)를 초과하지 말 것
- 착유기는 개체별로 항상 같은 착유기로 착유할 것:
착유 스트레스 줄임