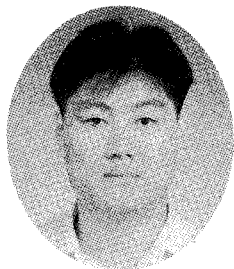


유방염 예방을 위한 착유기의 올바른 사용과 관리요령



문진산

국립수의과학검역원 연구사

“

유방염이란 착유기, 착유위생, 사양관리형태, 유전적요인, 환경상태 등 여러 가지 요인에 의해서 젖소 주변의 수습종의 미생물에 의해 감염된 상태를 말하며, 발병경로 및 발생요인이 매우 복잡하며 다양하다.

따라서 유방염 관리를 위해서는 어느 특정한 요인만을 관리하기보다는 종합적인 관리가 필요하다.

”

서론

최 근 유방염 백신 및 면역증강제 실험때문에 경기도 및 충청도 소재 목장 여러 곳을 방문하였다. 그 곳에서 체세포 문제 목장의 축주와 대화를 나누면서 놀란 점은 무엇보다도 유방염 치료제와 체세포 감소제에 대해서 모두들 너무나도 많이 알고 있지만 이와는 반대로 착유와 유방염의 기본이 되는 착유생리 및 위생, 그리고 착유기에 대해서는 이해 정도가 대단히 부족하다는 사실이다.

또한, 국내 낙농업의 현실이 전업화, 규모화 되면서 농가별 평균 사육두수의 증가로 개체별 관리의 한계를 보이고, 제한된 공간에서의 열악한 사육환경과 예방적인 차원에서의 적극적인 유방염 방제프로그램 적용없이 체세포수가 높으면 단순히 항생제로 치료해 보고 치료에 반응이 없으면 무조건 도태를 시키다보니 평균 젖소 수명이 2.5산 이하를 나타내는 등 목장 전체의 생

산성에 문제가 있는 실정이다.

이와 같은 사실은 국립수의과학검역원에서 경기도 소재 목장을 대상으로 체세포수 위생실태를 조사한 결과 체세포수 50만 이상의 3등급 목장 중 3회 연속해서 3등급을 받는 경우가 전체 목장의 20.7%, 6회 연속해서 3등급을 받은 목장도 전체의 11.9%를 나타내어 체세포 높은 목장의 경우 지속적인 문제를 나타내고 있다는 것이다.

이러한 사실은 목장에서 착유 방법 및 시설 등 구조적인 문제가 수반되고 있다는 것이다. 또한 목장에서 체세포 문제 해결을 위해서 체세포감소제를 많이 사용하는데 이러한 경우 착유 방법 및 시설에 있어서 문제가 있는 목장은 정상적인 목장에 비하여 체세포수 감소효과가 미비하다는 것이다.

따라서 체세포수가 연속해서 2회 이상 3등급을 받은 목장은 착유시설 및 방법 등 유방염의 원인이 되는 근본적인 요인에 대해

〈표 1〉 체세포수 연속 3등급 목장 현황

| 체세포 3등급 연속 횟수 | 3회 | 4회 | 5회 | 6회 |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| 목장수 (%) | 906 (20.7) | 759 (17.4) | 627 (14.4) | 521 (11.9) |

서 검토할 필요성이 있다.

유방염이란 착유기, 착유위생, 사양관리형태, 유전적요인, 환경상태 등 여러 가지 요인에 의해서 젖소 주변의 수직종의 미생물에 의해 감염된 상태를 말하며, 발병경로 및 발생요인이 매우 복잡하며 다양하다. 따라서 유방염 관리를 위해서는 어느 특정한 요인만을 관리하기보다는 종합적인 관리가 필요하다.

실제적으로 선진낙농국에서는 유방염 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 방법을 투자하지만 사료, 착유기, 종축개량, 질병관리 및 축사시설 등을 균형 있게 종합적으로 관리하고 유방염 방제 프로그램을 적극적으로 도입·운영하여 국가 전체 원유의 평균 체세포수가 20만 전후를 나타내고 있다.

따라서 낙농인들은 체세포 문제 해결을 위해서 나 혼자 노력하기보다는 전문가와 충분히 상의한 후 종합적인 점검이 필요할 것으로 생각된다. 본 장에서는 올바른 착유기 관리 및 점검요령에 대해서 알아보도록 하겠다.

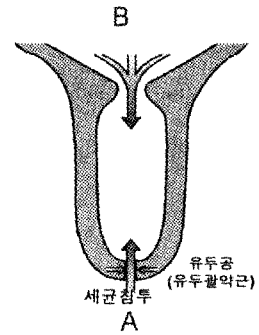
본 론

유방염은 병원균이 유두공을 통해 침투한 다음 증식함에 따라

발생된다. 따라서 유두공은 유방염을 일으키는 병원균에 대항하는 첫번째 방어기구로서 유두괄약근이 수축함으로써 우유가 세지 않도록 하고, 유두에 오염된 세균을 유방 내부로 침투하지 못하도록 한다.

또한 유두관내 혈액에서 생성된 케라틴은 세균 침투를 물리적으로 방어하는 역할을 수행하고 있다.〈그림 1〉 한편, 목장경영에 있어 착유기의 사용은 필수 불가결하지만 유두관의 강도를 변화시켜 세균 침투에 대한 저항성을 감소시킬 수 있다. 따라서 가장 이상적인 착유기는 유두 끝의 자극을 최소화하여 우선세포에 손상을 줄이고 케라틴 층을 유지하면서 밀크클러스트가 제거될 때 신속하게 닫힐 수 있는 것이어야 한다.

착유기의 기본원리는 송아지가 어미젖을 빠는 것과 같이 착유기내의 공기를 배출시켜 착유기내 공기압을 대기압력 이하로 만들어 유방내의 우유를 짜내는 것이다. 즉 진공펌프를 이용하여 착유기내의 공기를 배출시켜 유두 끝에 일정한 진공을 적용하여 우유를 짜내고, 일정하게 유두를 맞사지해서 혈액이 울혈되지 않도록 하는 것이다.



A : 물리적인 방어기구 B : 면역학적인 방어기구
〈그림 1〉 유두의 방어기구

이 두 가지의 기능이 라이너에 의해서 조절되는데 이 기능이 잘 못되면 다음과 같은 방법으로 유방염을 일으킨다.

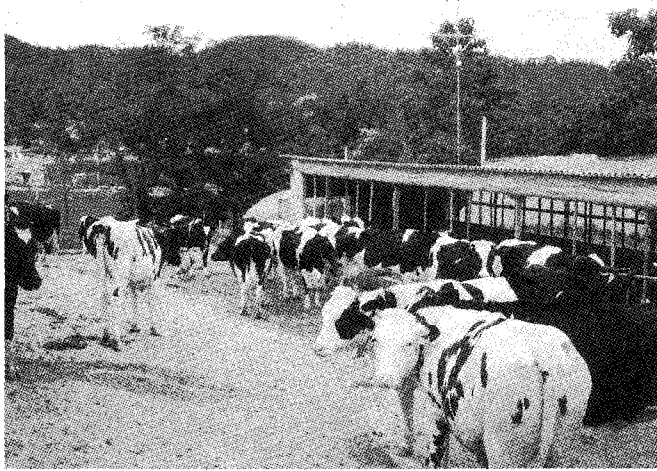
첫째, 유두 끝 유두괄약근의 손상으로 자연방어기전이 파괴되어 젖소 주변에 분포하고 있는 유방염 원인균이 쉽게 감염되도록 한다.

둘째, 우유를 짜는 동안에 우유가 역류하여 유두관으로 들어감으로써 유방염 원인균이 유방내에 감염된다.

셋째, 착유과정 중 유방염 원인균이 착유기에 의해서 다른 소의 유방으로 옮기는 작용을 한다.

그 중 착유기에 의한 감염의 최대 원인은 유적역류와 맥동의 부조화이다. 즉 우유방울이 유두 끝내로 들어가는 유적역류는 라이너가 팽창되어 있을 때에 내부 진공압에 갑자기 큰 변동이 생기면서 일어난다. 이때 유두 끝에 맺혀 있던 유방염 원인균이 포함된 우유방울이 급속하게 빨려 들어가서 감염을 일으킨다.

이와 같이 착유기와 유방염은 매우 밀접한 관련이 있으므로 착유 중 착유유니트가 바닥에 잘 떨어지거나, 우유짜는 것이 아주 느릴 때, 여러 마리 소의 유두 끝이 비정상적일 때 (유두의 각질화, 가늘고 긴 형태의 유



두 모양 등), 진공계의 진공압 변동이 심할 때, 착유과정 중 맥동기의 소리가 이상하게 들릴 때는 특별히 점검을 받아야 한다.

비정상적인 착유를 계속하였을 때는 유방내부의 세포에 큰 손상을 주어 준임상형 유방염을 일으키고, 나중에는 좀 더 심하게 발전되어 임상형의 유방염을 일으킨다. 따라서 냉각기내 체세포수가 50만 이상의 농기는 전체 분방의 15%이상이 유방염에 감염된 것으로 생각하고 착유기 점검을 실시해야 한다.

한편 착유기의 성능에 영향을 미치는 세가지 요소가 있는데 그것은 소, 기계, 그리고 착유자이다. 아마도 이러한 요소들 중에서 가장 통제하기 쉬운 것은 착유기이다. 왜냐하면 이것은 최상의 성능을 공급할 수 있도록 적합하게 설치하고, 적절하게 유지되도록 관리한다면 문제는 가장 쉽게 해결되기 때문이다. 그러나 많은 농가들은 이러한 부분에 대

해서 전문적인 지식과 관심 부족으로 인하여 오히려 가장 어려운 문제로 받아들이고 있는 것이 우리 낙농가의 현실이다.

착유기 작동에서 가장 중요한 것은 진공압이다. 착유시스템에서 조정, 감시해야 하는 진공압에는 라인진공압과 착유진공압이 있다. 라인진공압은 착유기 라인내의 진공이며, 착유진공압은 우유가 흐르는 동안 평균적으로 유니트 내에서 발생하는 진공압이다. 오늘날 대부분의 착유기에서 라인진공압은 우유라인의 위치에 따라서 40~50Kpa(30~38cmHg) 범위에 걸쳐 있으며, 착유진공압은 대략 진공 40Kpa를 공급할 정도로 조정되어 있다.

그러나 우유의 유동속도가 소에 따라 다르기 때문에 착유진공압은 약간씩 다를 수 있지만, 40Kpa를 권장하는 것은 기계의 성능, 전형적인 운영절차, 그리고 젖소의 우유량을 고려한 연구 결과를 기초로 한 것이다. 적합

한 진공압은 착유기에서 최상의 성능을 이끌어 내는데 필수적이지만 너무 높거나 낮은 진공압은 그 시스템의 전반적인 효과면에서 나쁜 영향을 줄 수 있다. 라인진공압이 50Kpa 이상일 때 또는 40Kpa 이하

일 때 다음과 같은 영향을 줄 수 있다.

□ 착유압이 높을 경우

① 기계의 스트립 타임 증가

높은 진공압은 착유기가 유방 쪽으로 치켜 올라가 우유의 흐름을 방해할 수 있다. 그로 인해 낙농가들은 완벽하게 착유하기 위해 종종 유니트를 착유 끝으로 끌어내려 손으로 유방을 맞사지해 주어야 한다.

② 뒤집힌 유두

소의 유두를 검사해 보면 유두관 주위에 고리나 도우넛 모양을 볼 수 있다. 이 고리를 '뒤집힌 유두'라고 하는데 진공압이 너무 높으면 발생될 수 있다.

높은 진공압은 유두 끝을 가로지르는 압력 차이를 더욱 높여 유두관에 스트레스를 가하게 된다. 유두 끝에서 압력 차이가 증가하면 유두관이 압박을 받으며 유두 끝의 구멍이 바깥쪽으로 밀려나가 유두가 뒤집힐 수

있다. 유두가 뒤집어지는 것은 비유 후반기에 더욱 두드러지게 나타난다.

③ 유두의 울혈 증가

진공압이 높으면 유두 끝에 울혈이 증가하기 쉽다. 울혈이 증가하면 세포조직이 팽창해 유두관의 크기가 줄어들 수 있어 착유 시간이 길어지게 된다. 시간이 지나 만져보면 유두 끝이 단단해지고 구멍이 열리는데 더욱 힘들게 된다.

□ 착유압이 낮을 경우

① 불안정한 착유

진공압이 너무 낮으면 유두관이 완전히 열리지 않아 우유의 흐름이 줄어든다. 따라서 우유가 유방에서 빠르고 완벽하게 제거되지 않기 때문에 소는 우유가 분비되는 것만큼 많은 양의 우유를 생산해 낼 수 없다.

② 부적절한 맛사지 작용

혈액순환이 적절하게 되도록 유두를 맛사지 해 주는 것이 착유에 있어서 매우 중요한 요소이다. 라이너 내부와 외부 사이에서 생기는 압력차로 인해 라이너는 유두 둘레에서 닫힌다. 맥동기는 라이너의 외부와 헬의 내부 사이에 있는 부분을 진공에서 대기압으로 바꾸어 준다.

이 부분이 진공상태에 있을 경우, 라이너는 열려 있거나 착유상태에 있다. 맥동기가 라이너와 헬 사이에 공기를 넣으면 적당한 혈액순환에 필요한 맛사지 작용

을 하면서 라이너가 닫힌다. 라이너는 헬 속의 압력하에 있기 때문에 닫히는데 저항한다.

라이너 내부의 진공과 라이너와 헬 사이에 유입된 공기가 결합하면 유두 둘레의 라이너를 닫게 하는데 필요한 압력차를 생성해 낸다. 내부의 진공(착유진공)이 너무 낮으면 압력차는 라이너를 적당하게 닫을 수 없고 유두를 적당하게 맛사지 하는데 필요한 힘을 가할 수 없다.

③ 착유 유니트 탈락

낮은 진공압과 관련되어 일반적으로 생기는 또 다른 문제점은 착유유니트가 떨어진다는 것이다. 낮은 진공압은 유두에 유니트가 부착되어 있을 수 있게 해주는 흡착력을 약하게 하므로 유니트가 떨어지는 원인이 된다. 유니트의 탈락은 우유의 흐름이 가장 많을 때에 진공압이 가장 낮아져서 발생한다.

④ 라이너의 미끄러짐

낮은 진공압은 유니트의 무게로 인하여 라이너의 부리 주위에서 봉합된 부분이 벌어지면서 유두 밑으로 밀려 내려갈 수 있다. 라이너가 착유도중에 유두에서 미끄러지면 공기가 유니트 속으

로 들어가 착유진공압을 떨어뜨리는 원인이 될 수 있다.

위에서 언급한 상황들은 부적합한 진공압으로 인해 발생할 수 있는 잠정적인 문제점들이다. 적절한 진공압 수준은 소들에 대한 평가가 끝나고 시스템과 착유자에 대하여 완전하고 철저한 분석이 끝난 후에야 변경이 가능하다. 일반적으로 착유기 회사에서 권장하는 착유진공압 수준은 <표 2>와 같다.

목장에서의 적절한 착유압 설정은 라인의 위치 등 착유시설과 젖소의 개체별 우유의 유동 속도 등 착유습성에 의해서 약간의 차이가 있을 수 있다. 그러므로 목장에서 착유압은 일반적인 권장 기준에 의해서 설정되어야겠지만 무엇보다도 목장의 유방염 발생상황과 위에서 언급했던 착유시 상황 등을 고려하여 목장에 맞는 착유압을 설정해야 할 것이다.

또한 착유압 조정시는 무엇보다도 종합적인 착유시설 점검 후 신중하게 결정해야 할 것이며, 잦은 착유압 조정은 소에게 직접적인 스트레스의 원인이 되기 때문에 안정적인 착유압 공급이 이

<표 2> 파이프라인 및 착유실 착유기의 적절한 착유압

(단위 : Kpa)

| 구 분 | 정상압력 | 밀리미터기 부착시* |
|---------------------------------|------------|------------|
| 밀크라인이 젖소의 위치보다 높게 설치된 경우(파이프라인) | 라인진공 50Kpa | 라인진공 50Kpa |
| | 착유진공 40Kpa | 착유진공 40Kpa |
| 밀크라인이 젖소의 위치보다 낮게 설치된 경우(착유실) | 라인진공 44Kpa | 라인진공 47Kpa |
| | 착유진공 40Kpa | 착유진공 40Kpa |

* 우유라인의 위치가 1m정도 상향조정 되었기 때문에 라인착유압이 조정된 것임

〈표 3〉 우사용 착유기(바켓스, 파이프라인)의 진공펌프 배기량

| 착유 규모별 | 유니트 수(set) | 사용 모터(馬力) | 기준 펌프(rpm/m) | 배기량(l/m) |
|--------|------------|-----------|--------------|----------|
| 20두 | 3 | 1.5 | 800 | 600 이상 |
| 30두 | 4 | 2.2 | 1,050 | 800 이상 |
| 40두 | 5 | 2.2 | 1,200 | 900 이상 |
| 50두 | 6 | 3.0 | 1,100 | 1,200 이상 |
| 60두 | 7 | 4.0 | 1,300 | 1,500 이상 |

〈표 4〉 착유실 착유기의 배관규격과 진공펌프 배기량

| 시설 규모 | 유니트 수(set) | 우유관 규격(내경, mm) | 공기관 규격(내경, mm) | 배기량(l/m) |
|-------|------------|----------------|----------------|----------|
| 2열 2두 | 4 | 42 | 46 | 900 |
| 2열 3두 | 6 | 48 | 46 | 1,200 |
| 2열 4두 | 8 | 48 | 50 | 1,600 |
| 2열 5두 | 10 | 48 | 50 | 1,800 |
| 2열 6두 | 12 | 60 | 50 | 2,000 |
| 2열 7두 | 14 | 70 | 60 | 2,400 |
| 2열 8두 | 16 | 80 | 60 | 2,800 |

〈표 5〉 모터용량별 최대 펌프 분당 배기량

| 마력 | 1.5HP | 2HP | 3HP | 5HP | 7.5HP |
|------------|-------|-----|-----|-------------|-------------|
| 분당배기량(LPM) | 450 | 600 | 900 | 1,200~1,400 | 1,800~2,000 |

* 진공펌프와 모터 용량은 정비례하기 때문에 진공펌프의 분당배기량이 적합한 진공펌프를 선택해야 한다.

루어져야 할 것이다.

한편, 진공펌프 용량은 소가 생산해 내는 우유 전량을 성공적으로 착유하는데 있어서 매우 중요하다. 유니트별 진공 소모량은 미국과 유럽에 있어서 차이가 있다. 미국의 경우는 착유 유니트 1대당 84리터와 예비용량(560리터)이 필요하며, 자동탈착기가 부착될 경우에는 추가적으로 560리터가 더 필요하다.

유럽에서는 착유유니트가 2~10개 사이일 경우 예비용량(250리터)+(80×유니트 갯수)이 합쳐진 진공펌프 용량을 사용하며, 유니트 갯수가 10개 이상일 경우에는 1050+(55(유니트 갯수-10)인 진공펌프가 필요하다.

며 자동탈착기가 겸비되었을 경우에는 별도로 100+(20×유니트 갯수)의 용량이 추가된다.

이와 같은 내용을 기준으로 국내에서 일반적으로 권장되는 우사용 착유기 및 착유실 착유기의 권장 진공펌프 배기량은 각각 〈표 3〉과 〈표 4〉와 같으며, 모터용량별 최대 펌프 분당 배기량은 〈표 5〉와 같다.

실제 목장에서 구형시설을 쓰다가 유니트를 추가적으로 늘린 다거나 자동탈착기나 간이유량계를 새로 구입해서 사용할 경우 진공펌프 용량을 늘려야 하는지 반드시 확인해야 하며(일반적으로 간이유량계 1개당 28.3L/min의 진공펌프용량 추

가 소모), 이를 무시할 경우 진공펌프 용량 부족으로 유방염을 일으킬 수 있는 원인을 제공할 수 있다.

또한 진공펌프의 계속되는 사용으로 매년 3~5%의 용량이 감소되기 때문에 3년 이상 사용된 진공펌프는 점검기구를 이용해서 정확한 용량을 확인하는 것이 매우 중요하다. 국립수의과학검역원에서 경기도, 충청도, 전라도 지역의 총 95개 목장을 대상으로 착유기 점검기구를 이용하여 착유기 운용상태에 대한 문제점을 조사하였다.

그 결과 총 95개 목장 중 36개 목장(37.5%)이 문제가 있는 것으로 조사되었으며, 그 중 체세포수 1등급 목장에서의 착유기 이상은 20개 목장 중 3개만이 문제가 발생되었지만 체세포수 3등급 목장의 착유기는 42개 목장 중 23개, 즉 54.7%의 많은 목장에서 착유기 이상을 보이므로 목장 원유 중 체세포수를 증가시키는 요인 중 착유기의 이상이 가장 큰 요인중의 하나로 조사되었다.

착유기 문제목장의 경우 전염성유방염 원인균인 황색포도상구균과 무유성연쇄상구균의 감염율이 각각 37.1%와 1.7% 순으로 조사되어 착유기가 정상적으로 유지되는 목장의 9.1%와 0.2%에 비하여 매우 높은 분포율을 나타내었다.

이와 같은 결과는 잘못된 착

유기로 유두세포가 손상되어 황색포도상구균과 무유성연쇄상구균과 같은 전염성 유방염 원인균의 중요한 서식처가 되고, 착유시 착유자의 손과 착유기를 통해서 전파되고 불안정한 착유압이 황색포도상구균 감염율을 증가시킬 수 있을 것으로 생각된다. 체세포수에 있어서도 착유압에 문제가 있는 목장은 100만 전후의 높은 체세포수를 나타내었으며 맥동기, 라이너, 과착유 등에 문제가 있는 목장은 60만 전후의 체세포수를 나타내었다. <표 6>

이와 같은 결과는 높은 착유압은 착유 중 유니트가 유두의 윤상 추벽을 눌러 우유의 흐름을 막아 과착유되거나 유두조직에 자극을

주어 각질화 되게 하며, 유두 끝이 충혈되고 유두가 비대하여 유두관이 좁아지게 되므로 유방염을 일으켜 체세포수를 증가시키기 때문인 것으로 조사되어 부적절한 착유기가 체세포수 증가의 가장 큰 요인이라고 생각된다.

그리고 착유압에 문제가 있는 목장은 맥동기, 라이너, 과착유로 인한 문제목장의 젖소개체별 이상과는 다르게 목장 모든 젖소의 유선세포에 손상을 주어 가장 큰 체세포수 증가 요인이 될 수 있다.

맥동수는 착유기 제작회사에 따라 다르나 일반적으로 50~65회 정도이고, 맥동 비율은 50:50, 60:40, 70:30 등으로

다양하다. 맥동 비율에 따라 어떤 것이 착유 생리에 가장 좋고 단정하기 어려우며 착유에 사용되는 유니트 중 어떤 하나라도 맥동수와 착유주기에 큰 차이가 있다면 유방염 발생의 원인이 될 수 있다.

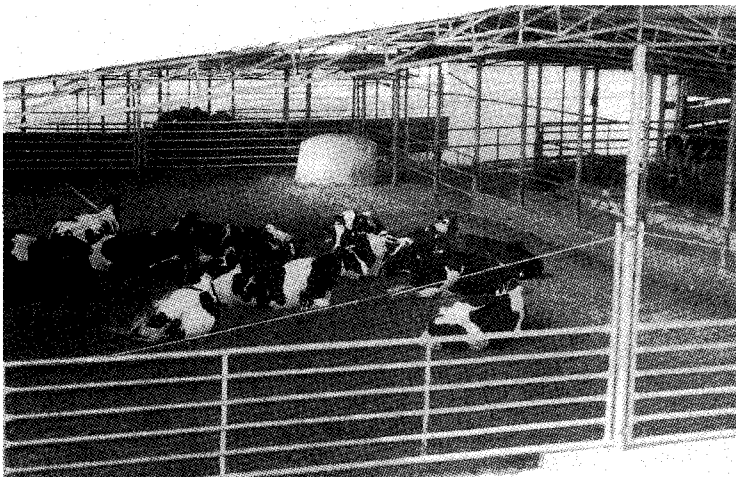
즉 맥동이 불규칙하면 절름거림 현상(Limping)이 나타나므로 유방염이 증가한다. 그러므로 좌우방식 착유기의 경우 림핑이 3% 초과시, 전후방식의 경우는 13% 초과시 교환 및 수리를 요한다.

맥동기는 점검기구에 의해서 정기적인 검사를 받고 제조회사의 지시대로 유지해야 한다. 목장내 맥동기의 맥동수 및 맥동 비율이 유니트마다 다르다면 젖을 짜는 조건이 착유유니트에 따라 변할 수 있기 때문에 젖소에게는 매우 큰 스트레스 요인이 되어 유방염 감염의 좋은 기회가 되므로 모든 유니트의 조건은 동일한 것이 바람직하다.

실질적으로 각 목장에서 맥동기의 기능 이상으로 인한 체세포의 증가가 가장 빈번하게 발생된다. 맥동기의 청소는 3개월에 1회 정도 메틸알콜로 닦아주는 것이 이상적이며, 맥동기를 분해할 때에는 반드시 청결한 장소에서 볼트, 너트 등 부품을 잃어 버리지 않도록 유의해야 하며 슬라이드(프라스틱 부품과 금속부분)의 밑부분에 흠(상처)이 가지 않도록 해야 한다(유압식 맥동기 경

<표 6> 착유기 문제점에 따른 냉각기 체세포수 비교

| 문제내용 | 목장수 | 냉각기 체세포수(평균×104±표준편차/ml) |
|----------|-----|--------------------------|
| 부적절한 진공압 | 10 | 116.3±42.5 |
| 불안정한 진공압 | 13 | 92.8±27.6 |
| 부적절한 맥동기 | 11 | 58.9±31.2 |
| 잘못된 라이너 | 8 | 63.3±20.5 |
| 과 착 유 | 12 | 75.0±26.8 |



착유기에 있어서
 젖소와 직접 접촉되는 유일한 부위인 라이너는
 재질, 형태, 크기 등이 다양하므로 유두컵과 유두굽기,
 내구성 등을 고려하여 선택해야 한다. 라이너는 일반적으로 직경이 큰 것,
 중간, 작은 것 등으로 구분된다. 유두에 비하여 라이너 직경이 크고
 재질의 탄력성이 부족할 경우 착유시 맛사지 불량으로
 유두가 시퍼렇게 멍이 들고 심하면
 유두의 손상을 가져온다.

우 절대 개방하여서는 안된다).
 맥동기 사용시 주의사항은 앞과 뒤의 착유순서가 절대로 바뀌지 않도록 해야 한다. 좌우맥동방식의 경우는 특별한 표시가 없으나 전후맥동방식에는 공기 배출 및 흡입구에 반드시 앞과 뒤를 구분하는 표시가 있으므로 앞과 뒤를 바꾸어 끼거나 티트컵과 밀크크로우의 T자 연결과 이프 사이의 짧은 호스를 엇갈리게 낄므로 앞뒤의 순서가 바뀌지 않도록 해야 한다.
 만약 앞뒤의 순서가 바뀌면 유량이 적은 앞의 두개의 유방을 유량이 많은 뒤의 두개의 유방보다 더 오랫동안 착유를 하게 된다. 즉, 상대적으로 유량이 적은 두개의 유방을 과착유하게 되고, 뒤의 유방은 착유가 끝나도 우유가 남게 되므로 유방에 큰 무리를 주게 된다.
 착유기에 있어서 젖소와 직접 접촉되는 유일한 부위인 라이너

는 재질, 형태, 크기 등이 다양하므로 유두컵과 유두굽기, 내구성 등을 고려하여 선택해야 한다. 라이너는 일반적으로 직경이 큰 것, 중간, 작은 것 등으로 구분된다. 유두에 비하여 라이너 직경이 크고 재질의 탄력성이 부족할 경우 착유시 맛사지 불량으로 유두가 시퍼렇게 멍이 들고 심하면 유두의 손상을 가져온다.
 보통 라이너는 재질과 착유두수에 따라 교환 시기가 달라지기 때문에 라이너 내부를 손가락으로 촉진해서 탄력성 여부와 내부 손상 여부를 확인해야 한다. 일반적으로 라이너의 수명은 다음과 같은 공식에 의하여 교체를 해주어야 한다. 즉 생산업체가 권장하는 라이너 수명 × 유니트 숫자 / 하루에 젖짜는 횟수 × 착유두수이다.
 예를 들면 4개의 유니트로 30두의 젖소를 하루에 2번 착

유하고, 제조회사에서 권장하는 라이너의 수명이 2400일이라면 라이너의 교환시기는 $2400 \times 4 / 2 \times 30 = 160$ 일이다. 라이너 교체시에는 반드시 1세트(4개)를 동시에 교체해야 하며, 교환시 내부 뒤틀림이 없어야 한다. 찢어진 라이너가 있으면 우유가 진공호수를 타고 진공과 이프를 통하여 진공펌프로 들어가게 된다.
 또한 라이너 속이 꺼칠꺼칠하게 되면 유지방 및 유석이 끼게 되어 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 착유 효과를 극대화 할 수 있어 눈에 보이지 않은 목장의 이익을 가져온다는 사실을 명심해야 할 것이다.
 이와 같이 모든 기계는 제기

〈표 7〉 착유기 주요 부분의 점검주기 및 점검내용

| 점검간격 | 점검자 | 점검부분 | 점검내용 | 정상상태 |
|--------|-----|---|---|--|
| 착유시 | 착유자 | ·진공계기 | ·사용전 바늘의 위치 ·사용시 바늘의 위치 | ·바늘이 "0"에 있어야 함 ·사용시 바늘의 흔들림이 정상범위 안에 있어야 함 ·규칙적이고 일정함 |
| | | ·진공조절기 | ·공기가 흡입되는 소리 (월 2~3회 청소) | ·소리와 맥동수가 일정함 ·라이너 교환주기에 의거 4개 동시에 교체 |
| 월 1~2회 | 착유자 | ·진공펌프 | ·급유기 유량 ·벨트의 장력 ·배어링 소리 | ·넛금보다 높게 차 있어야 함 ·10~15mm ·깍깍 소리가 나지 않아야 함 ·공기가 새는 곳이 없어야 함 |
| | | ·진공통 ·배관, 콕크류 ·크로우 ·고무호스 ·집유통 | ·공기가 새는지 여부 ·공기가 새는지 여부 ·흡기구 및 차단밸브 ·공기가 새는지 여부 ·분해청소 | ·막힘이 없고 작동 원할 ·공기가 새는 곳이 없어야 함 ·깨끗해야 함 |
| 년 1~2회 | 기술자 | ·진공펌프 ·맥동기 ·기타 | ·펌프용량(배기량) ·맥동수 및 맥동비 ·전체적인 작동상태 | ·점검기계 사용 ·점검기계 사용 ·전문가의 종합평가 |

〈표 8〉 체세포 증가요인에 따른 착유기 개선 방안

| 체세포 증가요인 | 개선방안 |
|--|--|
| ·잘못된 착유기 사용 - 높은 착유압 - 불안정한 착유압 - 맥동기 불량 등 - 라이너 상태 불량 | ·착유압 점검에 따른 적정 착유압 유지 ·적절한 용량의 진공펌프 및 조절기 설치 및 관리 ·회사별 권장 맥동수 확인 ·정기적인 라이너 교체 및 유두크기에 맞는 라이너 선택 |
| ·과착유 | ·1분 이내 착유기 부착과 5분 이내 착유완료 유도 ·1인당 착유유닛 3개 이상 사용 금지 |
| ·비위생적인 착유 실시 | ·개체별 마른 수건 사용 ·유두침지 분무소독 철저 |

능을 발휘하기 위해서 정기적인 점검과 수리가 필요하다. 착유기도 예외가 될 수 없으므로 적절한 검사기구를 사용하여 정기적으로 점검해야 하며 필요한 정비 또는 부품교체를 해야 한다.〈표 7〉 정기점검의 실시는 착유기가 올바르게 작동하고 있는지를 확인하고 착유기에 기인된 유방염을 최소화 함으로써 착유를 가장

효과적으로 하는데 도움이 된다.

결론

체세포수 관리는 목장에서 가장 어려운 문제중의 하나이다. 그 원인으로는 체세포수에 영향을 미치는 요인이 매우 다양하고 복잡하기 때문이다. 따라서 체세포 문제 목장은 체세포수 증가원인이 무엇인지를 전문가와 상의

해서 근본적인 원인을 해결하도록 해야 할 것이다.

다시 말해서 유방염의 원인이 되는 착유기, 착유위생 및 착유방법, 그리고 환경적인 요인 등을 정확하게 파악하고 그에 따른 문제점을 개선하는 것이 체세포수를 줄이는 근본적인 방법이 될 것이다. 그리고 목장 사양관리의 기본 원칙을 사람의 생각보다는 소를 우선적으로 생각하는 세심한 사양관리와 배려가 체세포수를 줄이는 첫걸음이 되지 않을까 생각된다.

특히 높거나 낮은 착유압, 불안정한 착유압, 불규칙한 맥동속도, 라이너의 탄력성 손실, 진공펌프의 용량부족, 그리고 비위생적인 착유기 등이 유방염이 발생의 요인이 될 수 있으므로 체세포 문제목장 뿐만 아니라 정상적인 목장의 경우도 최소한 착유기는 6개월에 1회 이상 정기적으로 점검해야 한다.

우리나라의 경우 목장과 착유기 회사의 자율적인 관리가 제대로 이루어지지 않기 때문에 국가 전체의 유질 향상과 목장의 생산성 향상을 위해서 자동차의 경우와 비슷하게 착유기 설치 후 최초 3년, 그리고 그 후 매년 1회 이상 주기적으로 착유기 전문가 자격증을 소유한 기술자로 하여금 의무적으로 착유기를 점검하는 것도 좋은 방법이 되지 않을까 생각해 본다. ㉞

(필자연락처 : 031-467-1775)