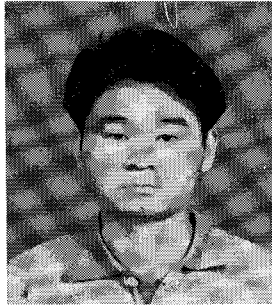




파이프라인 착유기의 올바른 선택과 사용요령



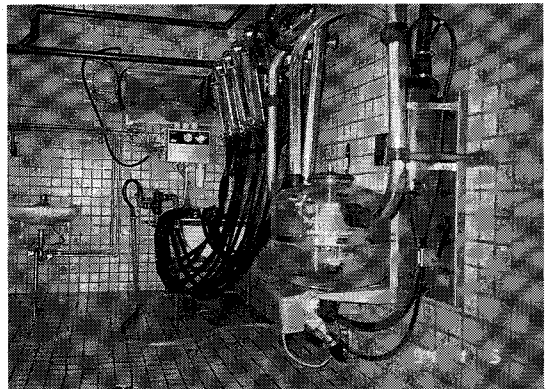
박 창 규
파스퇴르유업(주) 낙농지도과

낙농업의 가장 중요한 것 중의 하나가 착유기라고 할 수 있다. 농가에서 파이프라인 착유기 선택시 착유기에 대한 이해를 돕고자 이 글을 쓰게 되었다.

착유기에 의한 유방염 감염은 목장경영에 경제적 정신적 피해를 주게되어 착유 기종의 선택시 다음 사항들을 면밀히 검토해서 선택하여 착유기에 의한 유방염 감염은 없어야 한다. 왜냐하면 불량한 착유기로 인한 유방염은 잠재성 유방염으로 발전하여 체세포수가 증가되고 이에 따른 유량감소 및 유질저하등으로 양질의 우유 생산을 어렵게 한다.

1. 진공펌프

진공펌프는 착유를 할 수 있도록 진공압을 만들어 주는 아주 중요한 착유기의 구성요소다. 대부분 착유기를 계약할 때 20두용, 30두용, 50두용으로 해서 계약을 하는데 이것은 별의미가 없는 것이다. 20두용이



나 50두용이나 진공 펌프 용량의 차이가 없어 라인만 길어 진다면 몇두용이라는 것은 의미가 없는 것이다.

진공펌프용량이 얼마냐에 따라 라인을 길게 할 수 있는 것이지만 라인만 길게한다고 50두용이 되는 것은 아니다. 동시에 몇개의 유니트를 사용할 수 있는 진공

펌프 용량이나를 아는게 더 중요하다.

진공펌프 용량의 크기는 분당 리터로 (ℓ /min) 표시하는데 대부분 수입 진공펌프는 펌프 몸체에 그 용량이 표기되어 있기 때문에 쉽게 확인 할 수 있다.

〈표기내용〉

600 ℓ /min, 600 Freeair - 600리터

850 ℓ /min, 850 Freeair - 850리터

그러면 진공 펌프 용량이 얼마정도 되어야 정상적인 착유를 할 수 있는나가 문제인데 유니트 한개당 권장하고 있는 용량은 유럽과 미국과의 큰 차이를 보이고 있는데 어느 기준으로 하는 것이 바람직 한지 결정 지우기 어렵다. 국내 설치된 착유기를 기준으로 양질의 원유생산을 위해서, 파스퇴르유업에서 권장하는 유니트당 용량은 150리터다. 그러나 파이프라인 착유기의 경우 진공압의 안정, 우유송출, 세척, 진공손실 (진공 펌프는 사용년수에 따라 줄어듬), 밀크메타 사용등을 고려해서 단 한개의 유니트를 사용하더라도 처음 설치할 때 600리터 이상의 진공펌프를 사용하는 것이 바람직하다.

다음 도표를 참고하기 바란다.

유니트수에 따른 진공펌프 용량 (ℓ /min)

유 니 트 수	진 공 용 량	비 고
1	600	기 본
2	600	기 본
3	600	기 본
4	600	기 본
5	750	기 본
6	900	기 본
7	1,050	
8	1,200	

(파스퇴르 권장 용량)

특히 40두용 이상으로 라인이 긴 경우 라인의 진공 손실을 감안해서 추가로 200리터 정도 펌프 용량을 증가시키면 일정한 착유 진공압을 유지하는데 좋을뿐 아니라, 세척 또한 잘된다.

펌프 용량은 전기용량이 허용하는 한 크면 클수록 좋다. 착유기 설치시 쉽게 지나치는 것이 진공펌프 용량인데 착유기에서 가장 중요한 것이라는 것을 명심해야 한다. 저진공, 부분저진공, 우유가 맥동기를 거쳐서 우유라인으로 들어가는 맥동기는 유니트 한개당

200리터 정도로 펌프 용량을 계산해야 진공손실을 막을 수 있고 유두에 걸리는 착유 진공압을 일정하게 유지할 수 있으므로 현재 사용중인 진공 펌프 용량이 600리터라면 유니트 4개를 가지고 있다고 하더라도 동시 4개 유니트를 사용하지 않는 것이 바람직하다.

진공펌프 설치 완료 후 진공 펌프 용량을 점검해야 하는데 다음 세가지 방법으로 용량을 측정한다.

① 진공펌프에서 직접, ② 전라인에 진공이 걸린 상태에서 집유항아리나 스폰지 흡입구, 이때 진공조절기는 작동되지 않게 함. ③ 진공조절기를 작동시키면서 진공조절기의 감응도 측정 ①②③ 세가지 방법 모두 측정해야 착유시 진공 손실량과 진공 조절기의 감응도를 알 수 있다.

진공 펌프 용량이 충분하더라도 라인 설비 미숙으로 이음새 부분과 유니트 접속부위 등이 새는 경우와 진공조절기가 불량인 경우 착유시 실제 이용 가능한 진공용량이 크게 부족하게 되어 충분한 진공펌프 용량을 가진 펌프라해도 진공 손실을 메우기 힘들다. 그러므로 라인설비시 새는 곳이 없게 정교하게 설치해야 하며 규격에 맞는 진공조절기를 사용해야 한다. 여기에서 언급한 진공펌프 용량 기준은 양질의 원유를 생산하고 원활한 세척과 진공용량 부족으로 인한 유방염을 예방하고자 지도 경험을 바탕으로 한 기준이므로 농가에서 착유기 설치시 이 권장량을 준수하여 주기 바란다. 충분한 용량의 진공펌프라 하더라도 펌프내 오일이 주입되지 않을 경우, 벨트장력이 느슨해질 경우 제용량이 나오지 않으므로 매일 점검하기 바란다.

진공펌프 2개를 연결해서 사용하고자 하는 농가는 현재 사용중인 진공펌프 용량이 600ℓ인데, 유니트 2개를 추가로 사용하기 위해서 필요한 용량이 300ℓ라고 하자. 이럴경우 바게스 착유시 사용하던 300ℓ짜리 진공펌프를 연결해서 사용하면 900ℓ가 되므로 쉽게 진공용량을 늘렸다고 생각할 수 있는데 사실상 그렇지 않다.

600ℓ + 300ℓ = 900ℓ가 되어야 하나, 이경우 300ℓ 진공펌프는 제기능을 다하지 못하기 때문에 900ℓ가 나오지 않을 뿐 아니라 300ℓ 진공펌프는 큰 부담이 되어 정상작동이 안될 수 있다.

그러므로 진공펌프 2개를 연결해서 사용할 경우 같은 회사 같은 용량의 것으로 설치하는 것이 바람직하다.

2. 진공조절기

진공 조절기 용량은 진공 펌프 용량과 최소한 같거나 커야 한다. 진공 조절기에 그 용량이 표기되어 있다.

(표기내용) Cap, 2200 ℓ /min 50 KPA-2200 리터

진공 조절기의 조절능력(감응력)은 매우 중요하다. 감응력이 나쁘면 실제 착유시 진공 용량이 부족하게 되어 유방염 감염의 한 원인으로 작용할 수 있으므로 설치 후 점검해야 한다.

1개월에 한번 진공 조절기의 먼지 제거를 위해 스프레이등을 분해해서 먼지를 깨끗하게 털어주어 조절기가 제기능을 할 수 있도록 해주어야 한다. 설치 후 3년이 경과한 것은 조절기내의 고무가 제 기능을 할 수 없을 만큼 손상되었을 경우가 있으므로 설치 사업자에게 의뢰 점검하는 것이 바람직하다.

3. 맥동기

착유기에 있어서 맥동기는 심장과 같은 것이다. 국내 보급된 맥동기를 2가지로 분류한다면 기계식과 전기식으로 구별할 수 있는데 여기에서 말한 기계식이니 전기식이니 하는 용어는 전문가 입장에서 보면 전혀 틀린 이야기라고 할 수 있으나, 이해를 쉽게하기 위해서 사용하는 용어이기 때문에 오해 없기 바란다.

기계식 맥동기란 진공압에 의해서 대기압과 진공압으로 교체 반복하면서 작동되는 것이고 전기식이란 전기의 힘으로 진공을 차단, 공급하므로 맥동기에 전기를 공급하는 장치가 필요하다.

기계식과 전기식 어느 맥동기가 더 좋다고 단정 지을 수는 없으며 중요한 것은 착유단계와 맞사지단계가 정확히 이루어 지느냐에 따라 그 맥동기의 성능을 좌우할 수 있다. 이해를 쉽게 하기 위해서 맥동수와 맥동비율에 대해서 간단히 설명하면 맥동수란 착유와 맞사지 단계를 한 주기로 했을때, 이 주기가 1분에 몇 번 이루어 지느냐를 숫자로 표시한 것인데, 다시말하

면 1분에 몇번 뛰느냐는 것이다. 맥동비율은 맥동이 한번 이루어질때(떨때) 착유단계와 맞사지 단계의 비율을 100%로 보았을 때 착유와 맞사지 단계가 차지하는 비율을 퍼센트로 나타낸 것이다. 60:40 맥동기란 한번떨 때 착유단계가 60%, 맞사지 단계가 40%란 뜻이다. 착유기 제작회사에 따라 맥동수와 맥동 비율의 차이가 있다. 대체로 맥동수는 50~65회이고, 맥동비율은 43:57, 45:55, 50:50, 55:45, 57:43, 60:40, 65:45, 70:30등으로 다양하다.

어느 비율이 가장 착유생리에 맞다고 결정지을수는 없다. 대부분 두쪽지를 교대로 착유하는 맥동기로 앞·뒤 착유방식과 좌·우 착유방식으로 나눌 수 있는데, 결론부터 말하면 정확한 맥동기만 사용하면 앞·뒤, 좌·우 착유방식은 근본적으로 차이가 없다.

앞젓 맥동비율과 뒷젓 맥동비율이 다른 맥동기가 있다. 이런 맥동기일 경우 맥동기의 앞·뒤 진공호스가 크로우에서도 반드시 앞·뒤가 맞게 접속되어야 한다. 만약 앞·뒤가 바뀔 경우 유방염의 원인이 될 수 있으므로 반드시 확인해서 사용해야 한다. 크로우가 좌·우 착유방식인 것은 좌·우 맥동비율이 똑 같아야 된다.

맥동기는 6개월마다 점검하는 것이 바람직하고 점검결과 맥동기가 이상이 있을 때 기계식일 경우 수리하기 보다 새것으로 교환하는 것이 좋다. 맥동기가 이상이 있을 경우 유방염에 쉽게 감염되고, 우군 전체가 유방염으로 발전되어 체세포수가 증가되고 유량이 감소되어 양질의 원유생산과는 멀어지게 된다. 이를 예방하기 위해서는 필히 정기 점검을 받아야 한다.

기계식과 전기식의 근본적인 기능의 차이는 없으나, 전기식의 경우 착유 진공압의 변화에도 맥동수는 거의 일정한 장점이 있다. 맥동기의 성능을 정상적으로 유지할 수 있는 길은 맥동기의 정기적인 점검이 뒤따라야 한다. 맥동수의 측정은 손목시계로 60초 동안 몇번 왔다, 갔다 하는지 소리를 세면 쉽게 알 수 있다. 칙칙하는 소리가 120번 이면 맥동수는 60회이다.

4. 착유 진공압

착유 진공압은 라인의 직경에 따라 차이가 있지만 대체로 45~50KPA로 유지되면 된다. 그렇다고 압력

게이지가 45에서 50사이를 왔다 갔다 한다는 뜻은 아니다. 45KAP면 45KAP에서, 48KPA면 48KPA에서 게이지 바늘이 움직이지 않아야 한다.

이 수치보다 낮으면 잔유량이 남을 수 있고 높으면 고압으로 유방 조직의 손상을 가져올 수 있으므로 설치시 점검하기 바란다. 기계식 맥동기의 경우 진공압이 올라가면 맥동수가 증가된다. 제작회사에서 그 기종에 맞는 진공압을 설정해 주는데 대부분 이수치 범위내 있다.

착유 진공압은 항상 일정하게 유지되어야 하는데 압력게이지 바늘이 착유도중 심하게 움직이거나 설정압 보다 떨어질 경우 진공펌프 용량과 진공조절기의 정상작동 여부를 점검해서 일정한 진공압이 유두에 걸리게 해야 한다. 진공 게이지가 정상적으로 진공압을 가르키는지도 반드시 점검해야 하며 착유전 설정한 압까지 진공게이지 바늘이 올라가는지 아니면 그 이상 넘어가는지를 확인 후 착유하는 습관을 몸에 익혀야 한다.

간혹 착유진공압과 진공게이지 바늘이 가르키는 압이 다른 경우가 있는데 오래된 진공게이지의 경우 착유진공압과 바늘이 가르키는 진공압이 맞는지 확인 점검할 필요가 있다.

5. 라이너

착유기에 있어 라이너는 유두에 직접 접촉되는 유일한 부분이다. 그러므로 라이너의 선택이 아주 중요하다. 라이너는 직경이 큰것, 중간, 작은것으로 구분할 수 있는데 보통 중간, 작은직경이 우리나라 소들에 대체로 맞다. 직경이 크고 재질이 단단한 라이너의 경우 맞사지 불량으로 착유후 유두가 시퍼렇게 멍들고 심지어 껍질이 벗겨지는 수도 있는데 이것은 라이너가 그 목장소에게는 맞지 않는다는 증거다. 이럴경우 바깥채 착유시 사용하던 라이너의 직경과 재질이 가장 비슷한 것을 사용하는 것이 소가 적응하기가 빠르고 스트레스도 적게 받는다.

부드러운 재질의 라이너가 단단한 것 보다 좋다. 라이너의 재질과 착유 두수에 따라 교환시기가 틀려지는데 대체로 수입된 라이너의 경우 매 6개월마다 교환해주는 것이 바람직하다.

제작회사에 따라 몇회 사용후 또는 몇시간 사용후 교환하도록 권장하고 있다. 라이너의 탄력성 부족으로 인한 유방염을 예방하기 위해서라도 6개월을 초과해서 사용하지 않는 것이 좋다.

멀쩡한 라이너를 왜 교환하느냐고 하는데, 정기적인 라이너 교환은 눈에 보이지 않는 목장의 이익을 가져다 준다는 사실을 기억해야 할 것이다. 한 라이너가 구멍이 나면 구멍난 라이너만 교환하지 말고 유니트 전체 4개 라이너를 동시에 교환해야 한다.

다른 기종의 라이너로 교환후 잔유량이 많아졌다는 느낌이 들면 이 라이너는 사용을 중지하고 같은 기종의 라이너를 구입해서 사용해야 하며, 가능하면 직경이 큰 라이너를 사용하지 않는 것이 좋은데 개체에 따라 잔유량이 많이 남을 수 있고 맞사지가 충분하지 못하면 유두끝이 손상될 수 있기 때문이다.

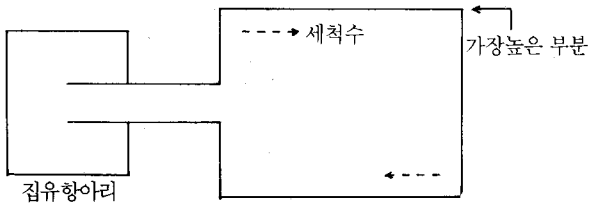
라이너의 교환시 현재 사용중인 라이너와 같은 기종, 같은 재질의 것으로 교환해야 라이너 교환에 따른 스트레스를 줄일 수 있고, 이렇게 하는 것이 바람직하다.

6. 우유라인

유두에서 착유된 우유가 우유라인을 거쳐서 집유항아리로 들어가므로 우유와 직접 접촉된다. 스텐레스관과 유리관 두 종류가 보급되고 있는데, 어느 것이 좋다고 단정지을 수는 없다. 유리관의 기울기를 스텐레스관 보다 좀더 두어야 우유송출과 세척시 유리하다.

관과 관을 잇는 이음새가 틈이나지 않도록 견고하게 설치해야 하며, 이음새가 새는 경우 진공의 손실과 맥동기 및 유두꼭지에 걸리는 착유압의 변화가 생겨 좋지 않다. 기울기는 1m당 0.8cm 이상이면 무난하며, 세척수가 들어가는 제일 뒷편의 모서리가 가장 높게 설치되어야 한다.

관의 직경은 2인치로 설치하는 것이 좋고, 2인치면 유니트 4개를 동시에 사용할 수 있다. 우유라인에 접속되는 부위에 구멍을 뚫게 되는데 뚫은 후 관 안쪽을 매끈하게 뒷마무리를 잘 해야 스폰지 사용시 찢어지지 않고 유석 생성을 막을 수 있다. 가장 높은 곳이라도 2m 이상 높게 설치하지 않는 것이 일정한 착유진



공압 유지에 좋다.

7. 진공라인

진공라인은 맥동기에 진공을 공급하는 관으로 1.5 인치 이상이면 무난하다. 40두용 이상의 우사인 경우 2인치로 설치하는 것이 좋다. 진공라인 설치시 어느 한쪽 끝을 막으면 안된다.

□이렇게 한쪽끝을 막으면 진공의 파동이 생길 수 있고 안정된 진공공급에 좋지 않으므로 반드시 □ 모양으로 한바퀴 완전히 돌게해야 한다. 재질은 프라스틱과 스텐레스등이 사용되고 있다. 어느 것이라도 진공압에 견딜 수 있게 제작 되었으면 상관 없다.

8. 전기 요구량

파이프라인 설치전 반드시 전기증설 공사를 먼저 한 후 설치해야 전기용량 부족으로 인한 기계적 유방염을 예방할 수 있다. 대부분 목장이 외곽지에 위치하여 있기 때문에 전기사정이 좋지 않다.

정상압(220V)보다 전압이 떨어지면 모터의 정상적인 회전수가 나오지 않고 냉각기 고장의 원인이 될 수도 있다. 진공펌프가 정상적으로 작동되지 않으면 진공용량의 부족으로 인한 착유압의 작은 변화와 세척불량등 비싼 기계가 그 값을치를 전혀 할 수 없게 된다.

더우기 유방염 발생으로 체세포수가 증가되는 큰 요인으로 작용할 수 있으므로 증설공사를 하도록 권장하고 싶다.

그러면 몇 kw로 증설을 해야 하나인데 진공펌프 모터의 용량, 냉각기 용량, 온수기 용량, 가정용 등을 고려해야 하나 대체로 10kw 이상이면 큰 무리가 없으리라 본다. 현재 파이프라인을 설치해서 착유중인 목장에서 유방염 발생이 빈번한 목장은 한번쯤 전기용량을 파악해서 전기용량이 부족하다면 증설공사

를 권장하고자 한다. 유방염 발생이 좀 더 줄어들 수 있기 때문이다.

9. 세척장치

자동세척 장치가 기본 사양으로 설비된 것과 추가 사양으로 선택할 수 있는 기종이 있는데 자동 세척장치는 편리한 만큼 추가비용이 부담이 된다. 자금 사정이 좋지 않다면 자동세척 장치를 설비에서 빼면 그만큼 가격이 인하된다. 나중에 자동세척장치는 추가로 장착할 수 있다. 자동세척 장치중 세제투입 방법에 있어 기계가 직접 세제통에서 뽑아 사용할 수 있는 것과, 세제통에 직접 손으로 세제를 넣어 주는 방법이 있다. 자동세척이나 수동세척이나 세척효과의 차이는 없다.

10. 결 론

착유기에 의한 유방염은 낙농선진국의 경우 10%를 넘지 않는다고 한다. 이것은 설치 기준에 맞게 설치되고 정기적인 점검을 한 경우라고 생각한다. 그러나 우리 현실을 감안하면 착유기에 의한 유방염 발생이 훨씬 더 많으리라 생각된다.

농가에서 많은 투자를 해서 투자한 소득을 찾기는 커녕 도리어 손해를 본다면 착유기는 대충대충 설치할 기계가 아니라는 것이다. 착유기는 전문지식을 가진 사람들이 만들어 내는 하나의 작품이라고 생각한다. 파이프와 파이프를 잇는 건축공사는 아니다. 유대처동지급제 실시로 인해 파이프라인만 설치하면 세균수, 체세포수가 줄어든다는 생각에 요즘 파이프라인 착유기 설치붐이 일어나는 것 같다. 설비 기준에 맞지 않는 파이프라인 착유기는 바게스 착유기 보다 세균수, 체세포수가 훨씬 많아질 수 있다는 사실을 명심해야 한다. 착유기의 정밀 진단을 해줄 수 있는 유업체 및 설치사업자는 소수에 불과한 것이 현실이나 앞으로 유질개선을 위해서는 유업체 목장관리팀 설치 사업자들이 착유기에 대한 전문지식을 갖고 만족한 서비스가 이루어지리라 생각되며 반드시 그렇게 되어야 된다고 생각한다.

이글이 전국 낙농가중 한농가라도 도움이 되었다면 필자로서 만족한다.