

착유기로 인한 유방염 피해 사례 및 개선대책 (하)

문진산

수의과학연구소 세균과

〈지난호에 이어서〉

3. 착유기 설치시 진공펌프 용량 고려사항

낙농산업에서 착유작업에 소요되는 노동력은 전체작업의 약 50%로서 가장 높으며, 착유시설은 기술적으로 복잡하고 유지관리의 불량시 유방염을 초래할 수 있으며 낙농규모의 증가로 인한 인력난을 해소시키기 위하여 최근에 많은 낙농가들이 착유시설을 교체하고 있는 실정이며, 유량증가를 목적으로 수동식 밀크미터기를 많이 설치하고 있는 실정이다. 따라서 본 장에서는 I.S.O 기준과 미국의 관련기준 및 NORDIC RECOMMENDATIONS 등을 참고로 하여 파이프라인 및 착유실착유의 설비기준시 진공펌프용량 설정에

대해서 알아보기로 하겠다.

진공펌프의 용량은 몇 두용이라고 이야기 되어지는 것은 의미가 없고, 진공펌프의 용량이 동시에 몇 개의 유닛을 사용할 수 있는지가 중요하다.

따라서 진공펌프는 동시에 몇 개의 유닛을 사용할 수 있는 용량이나를 아는게 더 중요하다. 펌프의 용량은 미국식은 C.F.M(Cubic feet per minute), 유럽식은 L/M(Liter per minute)으로 표시하며 1 C.F.M=28L/M로 환산할 수 있다. 정상적인 착유를 위한 진공펌프 용량은 나라마다 큰 차이를 보이고 있어 미국의 경우 권장 진공용량 기준이 유럽보다 예비용량을 50% 추가하여 사용하고 있다. 처음 착유기의 설치시 계속되는 진공펌프의 사용으로 인하여 매년 진공용량의 3-5%의 감소를 고려하여 가능한 용량이 큰 것을 설치하는 것이 좋다.

표5. 우사용 착유기(바케스, 파이프라인)의 진공펌프 배기량

착유 규모별	유닛 수	사용 모터	기준 펌프	배기량 (l/m)
20두	3set까지	1.5 kW	800 rpm/m	600 이상
30두	4set까지	2.2 kW	1050rpm/m	800 이상
40두	5set까지	2.2 kW	1200rpm/m	900 이상
50두	6set까지	3 kW	1100rpm/m	1200 이상
60두	7set까지	4 kW	1300rpm/m	1500 이상

표6. 착유실 착유기의 배관규격과 진공펌프 배기량

시설규모	유닛수	우유관 규격	공기관 규격	배기량 (l/m)
2열 2두	4set까지	내경 42mm	내경 46mm	900 l/m
2열 3두	6set까지	내경 48mm	내경 46mm	1200 l/m
2열 4두	8set까지	내경 48mm	내경 50mm	1600 l/m
2열 5두	10set까지	내경 48mm	내경 50mm	1800 l/m
2열 6두	12set까지	내경 60mm	내경 50mm	2000 l/m
2열 7두	14set까지	내경 70mm	내경 60mm	2400 l/m
2열 8두	16set까지	내경 80mm	내경 60mm	2800 l/m

착유기의 모든 과정이 진공압에 의하여 이루어지기 때문에 안정적인 진공압의 공급은 젖소 유방의 건강과 직결된다. 진공펌프 용량이 충분하더라도 라인의 잘못된 연결, 고무바킹의 파손, 유닛 접속 부위의 부실, 진공 조절기의 불량 등으로 인하여 진공용량이 크게 부족하게 될 수 있으므로 각 부위를 잘 점검하여야 한다. 진공펌프내에 오일이 잘 유입되지 않을 경우와 모터와 진공펌프와의 벨트 장력이 느슨해질 경우에도 충분한 용량이

표7. 모터용량별 최대 펌프 분당 배기량

마 력	1.5HP	2HP	3HP	5HP	7.5HP
분당배기량 (LPM)	450	600	900	1200-1400	11800-2000

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

형성되지 않음으로 자주 점검하여야 한다.

진공펌프의 점검내용은 윤활유 계통의 오일 용량 및 흐름속도(막힘여부 포함)와 청결도, 벨트의 장력 및 펌프용량을 확인하여야 한다. 만일 진공용량이 부족하면 vanes와 seal을 교체하거나, 진공펌프 전체를 교체해야 한다. 또한 전기용량이 부족할 경우 모터회전수 감소에 의해서 진공압 발생이 부족할 수 있으므로 전기용량을 확인해 보는 것도 중요하다.

미국의 착유기 제조업자 협회의 연구에 의하면 어떤 착유시스템에서도 최소 필요로 하는 진공용량이 35CFM 이라는 것을 보게 될 것이다. 이러한 최소 설정에 대한 이유는 두가지가 있다. 즉 유동공기 예비용량과 시스템의 세척시 필요량을 고려하기 때문이다.

진공펌프는 정상적으로 작동되는 동안 갑작스런 공기의 유입을 고려하여 유동공기 예비용량을 설정한다. 최소 필요량 35CFM을 설정함으로써 유니트가 떨어지는 것을 예방할 수 있다. 또한 이 예비용량은 유니트가 소에 부착되어 있는 동안 착유자가 때때로 공기가 유입되는 것을 고려하여 설정된 것이다. 이러한 두가지 결과로 인해 부가된 공기는 유니트를 통해 시스템내로 들어갈 수 있다. 이러한 경우에 진공펌프는 시스템의 성능을 악화시키지 않고도 진공압을 일정하게 유지할 수 있어야 한다.

오늘날의 착유유니트는 고능력우의 높은 유동비를 다룰 수 있도록 고안되었다. 다시말해서, 이것은 갑자기 새는 곳이 있을 때 많은 양의 공기(20~40CFM에서는 어느 곳에서나)가 유니트를 통과해 시스템 내부로 들어갈 수 있다는 것을 고려하여 설계한 것이다. 즉 낙농가가 여러개의 유니트로 착유하고 있을 때 유니트중 착유자의 잘못으로 하나가 떨어지더라도 진공압을 일정하게 유지할 수 있는 예비용량을

설정한 것이다.

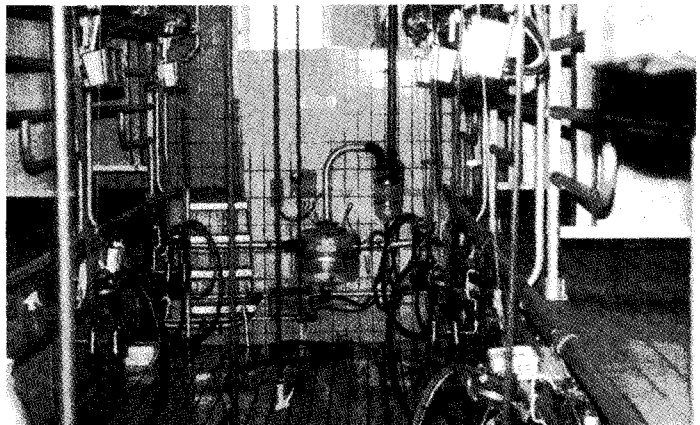
진공펌프 용량은 소가 생산해 내는 우유 전량을 성공적으로 착유하는데 있어서 매우 중요하다. 진공펌프의 효율성을 측정하기 위해서는 보통 분

만후 60~90일의 비유초기를 기준으로 해야 한다. 즉 이러한 절정기 동안 소에게 최소의 스트레스로 우유 전량을 착유할 수 있는 시스템의 능력은 우유 생산에 있어서 매우 중요하다.

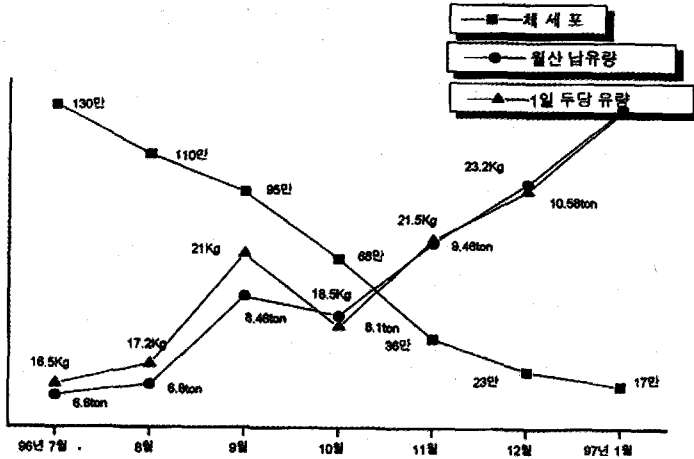
이 기간 동안에 만약 소가 평소보다 1Kg의 우유를 더 생산한다면 그것은 결과적으로 비유기 동안 90Kg 정도 더 생산할 수 있으므로 착유기 시스템의 구성요소들이 이렇게 증가된 생산량을 처리하기에 용량이 부족하다면 해마다 수많은 경제적 손해를 보게 될 것이다. 그러므로, 진공펌프의 효율성이 평균 생산우를 기초로 하거나 단지 우발적인 공기의 유입이 없이 정상적으로 작동되는 동안만을 기준으로 한다면 그것으로 인하여 진공압을 유지할 수 없으므로 그로 인한 경제적 손실은 매우 엄청난 것이다.

4. 유방염 예방프로그램 적용에 따른 유질 개선 효과

목장경영에 있어서 전체 수입중에 유대가 차지하는 비율은 '96년도에 비하여 '97년도 하반기에는 소값 하락에 의해 크게 증가하였으며, 지출은 사료비,약품 구입비, 기타 운영비를 포함한 모든 영역에서 '96년에 비하여 증가되었으며, 이로 인하여 생산 원가가 증가되



〈생산성 현황〉



는 것으로 조사되었다. 다시말해서 낙농에서 연간 수입을 결정하는 요인중 유대가 90% 이상이며 기타 송아지 및 도태우 판매비가 10% 미만으로 유대 즉 유량, 유지방, 원유의 위생등급(세균수, 체세포수)이 농가의 경제성과 매우 밀접한 관련이 있다. 한마디로 말해서 낙농의 성공여부는 유방염과 관련시킨다해도 과언이 아니라고 생각한다.

유방염의 원인은 매우 다양하며 복잡한 요인에 의해서 발생하므로 치료보다는 예방이 중요하다. 유방염을 예방하기 위해서는 무엇보다도 유방염 예방의 일반관

리프로그램 5대 원칙은 첫째, 기능적으로 적합한 착유기를 올바르게 사용한다.

둘째, 착유전후 유두침지를 철저히 시행하고,

셋째, 임상형 유방염은 발견 즉시 치료하며,

넷째, 건유기 치료는 철저하게 실시 하되,

다섯째, 치료에 반응이 없는 만성감염우는 도태하는 것이 경제적이라는 것을 지켜야 한다.

품질향상 및 유량증대를 통한 경제적 이득은 반드시 유방염을 효과적

로 예방, 치료함으로써만 이루어 질 수 있으며, 원유중 세균수 및 체세포수에 따른 유대지불 방법은 상기 기술한 유방염 방지요령을 잘 이행하면, 우리 낙농가에게 더 없이 유리하다는 사실을 이해 하여야 한다. 수의과학연구소에서 착유두수 20두 전후의 2개 목장에 대하여 목장 문제점 해결을 위하여 유방염 예방프로그램 적용에 따른 소득 효과를 분석한 결과, H목장의 경우 유질향상 및 유량 증대로 인하여 4,087,905원을, D목장의 경우 체세포 문제 해결에 의하여 월 약 300만원 정도의 경제적 효과가 있었다(표 8, 9).

표 8. 유방염방제프로그램 적용에 따른 경제적 소득 효과 조사(H목장)

목장현황	<ul style="list-style-type: none"> • 착유 17두, 건유 4두, 육성우 25두, 계 46두 • 부친으로부터 낙농인수(1년전) 	
유량 및 유질현황	<ul style="list-style-type: none"> • 두당 평균 유량 : 16.5kg, • 체세포수 130만, 세균수 20만 	
프로그램 적용 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 착유기 점검 및 관리요령 숙지 • 사양관리 지도-축사 환경 개선 및 발굽 관리 개선을 위한 운동장 개선 • 올바른 착유법에 대한 비디오 시청 교육 - 개체별 수건 사용 및 싸멤티 검사 실시 • 개체별 분방별 체세포수 검사(월 1회) • 유량 증가를 위한 건유기 사양관리 및 개체별 사료급여 프로그램 적용 • 정기적 목장점검 및 교육 실시 	
경제적 효과	개선전	개선후 6개월
	평균유량(16.5kg) × 사육두수(17두) × 30일 × 245원(유대) = 3,576,375원	평균유량(26kg) × 사육두수(17두) × 30일 × 578원(유대) = 7,664,280원 (+4,087,905원)

표9. 유방염방제프로그램 적용에 따른 경제적 소득 효과 조사(D 목장)

목장 현황		<ul style="list-style-type: none"> • 착유 24두 • 국가 용자로 착유실 및 자동급여기 설치(2억원) • 유방염 가검물 의뢰 → S. aureus의 높은 감염율을 나타냄 • 최근 3개월간 체세포수 문제로 일일 평균 20kg이상 폐기 								
조치 내용		<ul style="list-style-type: none"> • 목장 방문 및 역학 조사 : 착유기 문제(높은 착유압 → 44kpa로 착유압 조절) • 감수성 높은 항생제로 감염우 치료 • 전염성 유방염 원인균 전파 예방을 위한 올바른 착유 실시 								
경제적 효과	구분	유질			유대 (원/kg)	유량 (kg)	금액	합계	비고	
		유지방	세균	체세포						
	점검전(11월) 3,4주	3.8	1A	62만	480	2,714	1,320,768	3,043,706	착유24두 (18.6kg)	
		3.9			491	3,545	1,740,948			
	12월	1주	1A	62만	480	3,229	1,540,938	3,837,537		
		2주			491	4,559	2,287,569			(+793,831)
		3주	1A	31만	499	4,443	2,217,206	5,249,732		착유32두 (23.1kg)
		4주			510	5,946	3,032,526			
	1월	1주	1A	19만	551	4,795	2,642,045	5,529,450		
		2주			551	5,240	2,887,405			(+2,485,744)
기타		• '97년 2~5월(유지방 3.8, 세균수 1A, 체세포수 1등급)								

우유를 생산하는 낙농가들은 국민들에게 고급 단백질 식품을 공급하므로 보건 향상에 지대한 공헌을 하였으나, 최근 소비자들의 의식수준 변화와 세계 무역시장의 자유화로 고품질의 안전성이 높은 우유를 생산하지 않고서는 경제적 소득을 기대할 수 없다. 고품질의 우유를 생산하기 위해서는 무엇보다도 위생적인 원유를 낙농현장에서 직접 생산하는 것이 기본이며, 우유의 영양성과 유방염은 불가분의 관계에 있다.

왜냐하면 유방염이 발생하면 우유의 품질이 떨어지고, 체세포의 숫자가 상승하며, 우유내 세균수의 증가로 저질우유를 생산하고, 임상형으로 진행되면 우유의 생산량이 급격히 감소하고, 도저히 먹을 수 없는 우유가 생산되기 때문이다. 그러므로 유방염 예방을 위한 효과적인 방제 대책만이 농가 소득 증대를 가져오는 것이다.

목장경영에 있어서 생산성을 향상시키기 위해서는 무엇보다도 유지방 3.7, 세균수 1A, 체세포수 2등급을 유지하여 최소한 kg당 586원을 유대로 받아야 하며,

두당 평균 일일 산유량은 최소한 25kg 이상을 생산하여야만 국제경쟁력을 가질 수 있을 것이다.

결론적으로 농가에서는 무엇보다도 유방염에 대한 적극적이고 종합적인 대책을 마련하여 유방염으로 인한 피해를 최소화 시키는 것이 특히 중요하다. 그리고 년중 경제적 분석을 통하여 농가의 수입 및 지출 현황을 파악하고 효율적인 생산성 지표를 설정하는 것이 문제해결을 위한 첫 번째 길이라고 생각한다. ☺

(필자연락처 : 0343-67-1767)

