

낙농가와 수의사를 위한 고품질 우유 생산

— 편 집 실 —

소비자중심의 고품질우유의 생산이 소비시장의 확대에 가장 기본적인 명제로써 「고품질우유의 생산」을 연재하고자 한다. 이 책의 원문은 일본 낙농저널증간호로써 한국어 판은 한경대학교 최일신 교수님과 남기택 교수님이 편역하여 국립한경대학교 낙농기술지원센터에서 발행한 내용이다.



고품질 우유의 생산은 production medicine 의 중요한 부분이다. 고품질 우유는 매일매일의 수익에 관계된다. 수의사는 고품질 우유를 향해 낙농가와 함께 조직화해 가기 위한 최적인자이다. 고품질 우유를 생산하는 것은 낙농가에게 수익을 가져다 주고 있다. 선형점수가 하나 내려갈 때마다 1일 1두당 유량이 0.6kg 이상 증가한다. 우군의 체세포수가 40만으로부터 10만으로 저하하면 선형점수가 2개 내려가게 되기 때문에 우군 유량이 1두당 1.3kg 증가하게 된다<표 1>. 고품질 우유에 따른 경제

효과는 크고 수의사가 이 영역을 책임을 지지 않으면 안된다.

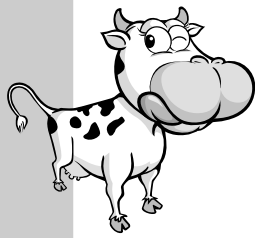
<표 1> 유방의 건강상태 그래프

1일1두당 평균손실유량	체세포수 (× 1,000)	리니어 스코어	일별 별크유의 체세포수를 그래프를 하시오. 만일 유건(乳線)에 가렵하지 않았다면 검정성적으로 부터 얻은 체세포수의 우군평균치도 그래프로 하시오.																			
3.4kg	1,600	7																				
	1,400		(위 반)																			
2.7kg	1,200	6																				
	801		(문제)																			
2.0kg	800	5																				
	600		(경고)																			
1.4kg	400	4																				
	300		평균																			
0.7kg	200	3																				
	150		평균이상																			
0kg	100	2																				
	75		우수																			
0kg	50	1																				
	25		최상급																			
	10		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월								

1. 고품질우유 대책은 낙농가와 수의사의 이익으로 이어진다.

낙농산업은 고품질우유 대책을 낙농가에게 인식시키는 것이 용이하게 되어왔다. 거의 모든 유제품공장이 현재 체세포수가 적은 우유에 대해서 프리미엄을 주고 있다. 체세포수가 낮은 우유를 생산해 가면 낙농가는 유량의 증가와 함께 유가를 높일 수 있다. 낙농가의 대다수가 유질 개선을 바라고 생산물에 대해서 보다 많은 수입을 바라고 있기 때문에 고품질 우유 대책을 인식시키기는 쉽다. 그러나, 이것을 방해하고 있는 것이 수의사이다. 수의사는 질병우의 치료나 번식문제에 너무 바빠 고품질 우유 대책과 같은 낙농가에게 경제 효과를 초래하는 분야에서 일할 시간이 없다. 확실한 것은 만일 수의사가 고객의 이익에 관계된 것에 대하여 시간을 내지 않으면 다른 누구도 할 사람이 없다는 것이다. 수의사는 질병을 치료한다고 하는 생각을 버리고 낙농가의 이익공헌에 대하여 중심적 역할을 다할 때가 왔다.

고품질우유 대책은 낙농가의 이익뿐만 아니라 수의사의 이익에도 크게 증대 될 것이다. 고품질우유 대책에 의한 수입증대 가능성은 무한하다. 고품질우유 대책을 실행하여 많은 사람



들이 이익을 올리고 있다.

2. 유방염 대책의 3가지 측면

유방염은 현재 낙농에 있어 가장 큰 손실을 초래하는 질병중의 하나이다. 미국에서 우유 1두당 유방염에 의한 연간 손실액은 175 \$을 넘고 있다. 미국 전체의 손실 총액은 엄청난 금액에 달할 것이다. 수의사가 이 문제에 관계하는 것에 의해 모든 것을 바꿀 수 있다. 수의사가 선두에 나서 해야 할 때가 왔다. 유방염 대책의 3가지 측면을 파악하는 것으로 부터 고품질우유 문제의 착수가 시작된다.

3가지 측면이란 우유와 그 환경, 사람과 착유순서, 착유시설과 그 기능이고, 이 세가지 측면을 합하여 목장의 전체 상태를 먼저 보자. 고객을 성공으로 인도할 유일한 방법은 전체 상태를 보는 것이다. 문제를 해결하기 위해서는 원인을 파악하지 않으면 안된다. 그러나, 이 세가지 측면으로부터 전체 상태를 파악하지 못하면 무엇인가를 놓쳤기 때문에 문제가 계속된다. 유방염의 상황을 조사하는 경우 체세 포수만으로 판단해서는 안된다. 우군의 임상형 유방염 발생 상황, 착유시간, 우군의 생산상황도 조사하기 바란다. 문제가 있는 소로부터 착유하고 있는 우유는 벌크탱크에 들어오지 않기 때문에 대부분의 우군에서 인위적으로 낮은 체세 포수를 표시해 버린다. 유방염의 문제가 있느냐? 없느냐?를 결정하기 전에 전체 상태부터 평가하는 것을 잊어서는 안된다.

3. 환경

젖소나 그 환경을 보는 것은 가장 잊어서는 안될 것 중의 하나이다. 문제가 되는 것이 24시간을 통해 젖소의 환경을 보는 것을 잊고 있는 것이다. 젖소가 착유되는 장소, 사료를 섭취하고 있는 장소, 그리고, 거기서 어떻게 지내고 있는 가를 보기 위해서 가장 많은 시간을 소비할 필요가 있다. 대부분의 유방염 문제는 환경에서 유래하고 있다. 우유가 청결, 건조, 쾌적한 환경하에서 사육되고 있지 않다면 생산문제 뿐만아니라 유방염 문제를 부가시킨다. 젖소를 청결하고 건조한 상태에서 쾌적하게 24시간을 보내는 것이 유방염 대책의 열쇠이다. 우사, 방목지를 돌아보는 시간을 갖는다면 낙농가의 문제점에 대해 놓치고 있던 회답을 얻을 것이다. 우사는 청결하고 건조해 있지 않으면 안된다. 방목지로의 통로는 진창이 되지 않도록 해야한다. 장내 세균문제의 대부분은 진창이 문제이다. 이들 문제를 해결하면 동시에 다른 문제도 해결될 것이다. 환기는 중요하다. 겨울철은 낙농가의 최대 관심사는 아니지만 여름의 더운 기간은

환경대책을 세워야 한다. 환기는 적절한가? 공기가 흐르고 있는가? 밀사되고 있지 않은가? 하는 것들은 환경을 평가하는데 있어 중요한 요인이다.

4. 유방의 털깎기와 단미(斷尾)는 산유성(産乳性)을 개선한다.

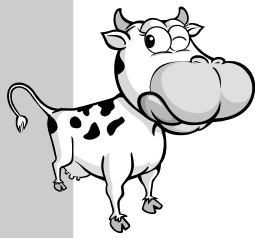
젖소의 유방을 청결하게 유지하는 것은 정말로 임상형 유방염의 발생을 감소시키고, 유질을 개선한다. 유방을 청결하게 유지하기 위해 몇 가지의 새로운 방법으로서 유방의 털깎기와 단미(斷尾)가 있다. 이 두 가지 방법은 실제로 고품질 우유생산에 공헌하고 있다. 단미는 시설 뿐만 아니라 소를 청결하게 유지한다. 유방의 털깎기는 아마도 고품질 우유생산에 있어서 가장 중요한 수단의 하나이다. 이는 유방염 대책에 있어 있고 있었던 수단이다. 문제는 유방의 털깎기를 누구도 좋아하지 않는다는 것이다. 시간이 걸리고 젖소는 대개 이 처지를 싫어하기 때문이다. 일부는 유방의 털을 태우고 있다. 이 새로운 방법은 시간을 75% 단축시키고, 더욱이 젖소가 싫어하지 않는다. 유방의 털을 태우는 것은 간단하며, 부탄 토치만 있으면 된다. 통기공을 알루미늄 호일로 차단하면 불꽃은 오랜 지색으로 되어 온도가 낮은 불꽃이 된다. 털이 탈 때 까지 유방아래 10~15cm에서 실시한다.

조금 변형된 방법으로 생각되지만 매우 잘 된다.

5. 착유순서

고품질우유 생산에 있어 가장 해 볼만한 가치가 있는 일 중의 하나가 낙농가의 착유순서를 세부에 걸쳐 조정하는 것이다. 보통, 우군에 있어서 유방염 원인의 70% 이상이 사람과 착유수단에 기인한다. 실제로 착유하고 있는 것을 평가하기 위해 착유하고 있는 동안에 거기에 있지 않으면 안된다. 착유순서를 조정하기 위해서 시간을 갖고, 기본대로 행해지고 있는가? 확인하는 것은 중요하다. 많은 낙농가가 나름대로 올바른 착유순서를 행하고 있다고 생각하고 있지만 실제로 기본과 동떨어져 있다. 대부분의 경우 만일 적절한 착유습관을 행하도록 낙농가를 돕는다면 그 우군의 고품질우유화에 의의있는 개선을 볼 것이다. 좋은 착유습관이란 극히 당연한 방법이다<표 2>. 효과가 증명되어 있는 유방세제를 사용해야 하고, 적절한 양의 물로 적절한 양의 유방세제를 사용해야 한다. 과잉의 세제 사용은 돈을 버리는 것 뿐만 아니라 유두를 자극한다. 세균오염을 억제하기 위해 세척 바킷스 중에 오염된 손을 넣지 않도록 하고, 타올을 적시는 것만으로 할 것, 유두 세척에 사용하는 물을 제한하는 것은 중요하다.

물은 낙농가의 최대의 적이다. 세균은 걸지는 못하지만 헤엄칠 수는 있다. 세척후 각 유두



의 전착유를 하는 것은 중요하다.

전침지는 해 볼 가치가 있는 방법이다. 적절한 제품이 사용되고 있는가? 를 확인한다. 유두의 충분한 범위를 덮고 있는가? 를 확인한다. 침지액이 Unit장착 전에 완전히 유두로부터 닦여져 있는가? 를 확인한다. 전침지는 효과가 있고 낙농에 관한 많은 문제를 해결할 수 있다. 많은 낙농가가 세척하는 것을 하지 않고, 단지, 전침지를 하며 유두를 건조시키고 있다. 이를 성공시키는 유일한 방법은 유두를 청결하게 해 두는 것이다. 전침지가 유방염에 대한 만능약은 아니지만, 새로운 효과적 수단이다.

개체마다 각각의 종이타올로 유두를 건조시키는 것은 가장 중요한 수단이다.

건조시킨다는 것은 체세 포수를 저하시켜 임상형 유방염을 다른 방법보다 감소시킨다. 유방상의 물기는 닦아내지 않으면 안된다. 유두는 일단 건조시키면 손을 대면 안된다. 유두는 건조후 가장 깨끗해져 있다. Unit는 가능한 한 공기의 침입이 없도록 하고, 또한, 소에 대해서 뒤틀리지 않도록 적당히 장착해야 한다. 이렇게 하는 것에 의해 라이나슬립을 최소한으로 억제하고 청결하게 빨리 착유 할 수 있다. 머신 트리핑은 최소한으로 하고 과착유는 하지 말아

<표 2> 건강한 유방을 유지하기 위한 착유순서

1. 유두세척용 바켓스는 따뜻한 물의 온도가 저하하지 않도록 단열재 등을 이용한 것을 사용한다.
2. 깨끗한 더운물을 세척용 바켓스에 넣는다.
3. 품질이 확실한 세제를 계량하여 물에 넣는다.
4. 유두의 세척에는 1두씩 각각의 종이타올을 사용한다. 종이타올의 끝을 세척액에 적신다. 이때, 절대로 세척액에 손을 넣지 말도록 한다.
5. 유두를 자극하기 위해 15~30초간 충분히 유두를 세척한다.
6. 스트립컵을 이용하며 각 유두로부터 전착유를 수회씩 행한다.
7. 종이타올을 사용하여 유두의 수분을 충분히 닦고 건조시킨다. 이때도 1두씩 각각의 종이타올을 사용한다.
8. 유두자극후 45~90초 사이에 Unit를 장착한다.
9. 티트컵의 장착은 Unit로 공기가 유입되지 않도록 신중하게 행한다. 과도한 공기의 유입은 유방염을 발생시킨다.
10. 장착후 Unit를 조금 앞쪽으로 당겨 Unit가 유방에 대해 4각형을 그리고 뒤틀리지 않도록 한다. 호스훅크를 사용하여 소의 어깨부위에 호스를 가져온다.
11. Unit를 밀어내려 행하는 Machine tripping 은 5초를 하도록 한다. 티트컵은 1개씩 떼어내서는 안된다.
12. Unit를 떼기전 진공압을 차단한다.
13. Unit 이탈후 즉시 고품질의 침지액으로 각 유두를 침지한다.

야 한다. 유우로부터 Unit를 떼기 전에 진공압은 차단해야 한다.

디트침지는 현재 가장 중요한 수단의 하나이다. 열쇠는 낙농가가 효과가 증명된 고품질의 침지약을 사용하는 것이다. 침지하는데 있어 열쇠는 착유마다 깨끗한 디퍼와 새로운 침지액을 준비하는 것이다. 유두는 유방염을 예방하기 위한 침지액으로 충분히 덮여있지 않으면 안된다.

디트스프레이는 유방염 대책을 20년 후퇴시킨다. 왜냐하면 디트스프레이로는 유두를 충분히 덮을 수 없고 대부분의 침지액은 유두보다도 공중으로 살포된다.

모든 소의 모든 유두가 침적되지 않으면 안된다.

착유장치는 어느 농장에서도 사용되고 있는 기계이고 그리고, 가장 오염되고 있다. 수의사는 적어도 착유장치의 기본적 기능을 알고 있지 않으면 안된다<그림 1>. 수의사는 품질향상을 목표로 하는 낙농가를 지원해 가는데 있어 중요한 역할을 다할 수 있다. 시스템평가에 대해서 낙농가의 질문에 답하는 것도 수의사의 일이다. 유감스럽게도 너무 많은 낙농가가 불필요한 품질향상에 대하여 불필요한 돈을 사용하고 한편으로 문제의 근본이 아직도 남아 있다. 수의사가 이 영역으로 넓히는 것은 중요하다.

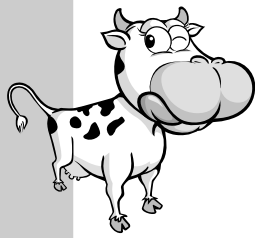
대부분의 경우 유방염 대책에 대한 책임의 70% 이상은 낙농가와 그들의 착유순서에 있다. 유방염이란 외계의 세균이 유방내로 침입하여 감염을 일으키는 것이기 때문에 유방염대책은 단순하다. 낙농가는 전력을 다해 유방으로의 세균침입을 방지하지 아니하면 안된다.

6. 착유시설의 평가



<그림 1> 올바른 시스템 배관(시스템의 최대 효율과 올바른 분석결과를 얻기 위해)

착유시스템은 유방염 발생 상황과 우균성적으로부터 평가되어야 한다. 착유시설은 유방염에 있어서 보다 생산에 더 많은 영향을 미친다고 생각된다. 미국에서 사용되고 있는 착유시설의 대부분이 생산을 억제하고 있다. 많은 우군에서 착유시스템을 고품질화 하는 것으로 착유시간이 길면 길어질수록 생산량은 감소한다.



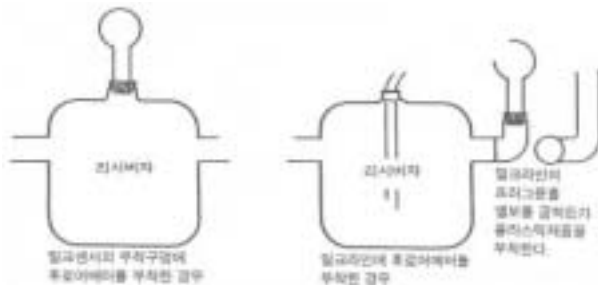
착유시간을 단축시킬수록 감염 기회는 감소한다. 착유시설의 평가를 업무에 포함시키는 것은 자극적이고 뒤돌아 볼 수도 있다. 수의사가 시설에 관계하고 시설의 평가를 한다면 착유시간에 하지 않으면 안된다. 이렇게 하는 것에 의해 시스템은 실제 가동상태에서 평가할 수 있다. 평가가 종료되면 수의사는 조사결과를 보고서를 통해 행해지지 않으면 안된다. 문서화 한 보고를 할 때까지 업무는 완전히 종료했다고는 말할 수 없고 이것 없이 낙농가는 보수를 지불 해서도 안된다.

조압기(레귤레이터)는 착유시스템 중에서 가장 중요한 부분의 하나이지만 그다지 적절히 작동하고 있다고 말할 수 없다.

매월 정기적인 순회로 조압기의 기능검사(레귤레이터 성적시험)를 가하는 것은 고객에 대해 매우 중요한 서비스가 되는 동시에 수의사 자신의 영엽이익을 개선할 것이다. 고객의 대부분은 조압기의 기능검사를 먼저 우선적으로 하고 싶어한다. 이것은 그들이 검사의 중요성을 이해하고 있기 때문이다. 조압기의 기능검사<그림 2>는 system · recovery test와 레귤레이터 · capacity test로 이루어진다.

두가지 test는 간단하여 매월 5~10분 정도면 된다. system · recovery test는 system 전체를 평가하고 regulator · capacity test는 레귤레이터 자체의 검사이다.

system · recovery test는 가장 간단하며 장치를 필요로 하지 않는다. system을 착유 가능한 상태로 하여 5초간 system에 공기를 넣는 것뿐이다. system의 진공압이 원래 설정상태로 돌아올 때까지 걸리는 시간을 잰다. 이때 진공계의 바늘이 원래 위치 이상으로 흔들림 없이 3초 이내로 회복되지 않으면 안된다. 레귤레이터 · capacity는 <그림 2>와 <표 3>에 상술되어 있다.



<그림 2> 레귤레이터 · 성적 시험

■ 레귤레이터 · 캐퍼시티 · 테스트 :

1. 에어후로어페터를 밀크센서의 부착구멍 혹은 세정관에 직접 혹은 엘보를 부착 설치한다.

2. 레귤레이터가 작동하고 있는 상태에서 에어후로

어메터를 열고 진공레벨이 1/2 인치 내려갈때까지 충분한 에어를 넣는다. 그때의 CMF(주3)를 읽고 기록한다.

3. 같은 위치에 에어후로어메터를 개방상태로 설치하고 레귤레이터를 제거한다.

진공펌프를 가동시켜 진공레벨이 레귤레이터 작동시의 시스템 진공레벨이 될 때까지 에어후로어메터를 폐쇄한다. 이때의 CMF를 시스템 · 오퍼레이팅 · 캐펫 티(시스템운전용량)이라 한다.

4. 2에서 읽은 CMF가 3에서 읽은 CMF의 90% 이상이면 합격.

※ 주3 : CMF는 공기유량의 단위 (Cubic feet per minute)

■ 시스템 · 리커버리 · 테스트 :

에어후로어메터를 레귤레이터 · 캐퍼시티 · 테스트와 같은 위치에 설치하고, 다른 사람에게 밀크밸브를 열게하여 5초 후에 밸브를 닫는다. 진공레벨이 원래로 돌아오는 시간을 쟀다. 3초 이내에 돌아오면 합격이다.

그러나, 진공계의 비늘이 돌아올 때 흔들려서 원래의 위치를 넘어서 부터 돌아오는 경우는 문제가 있다.

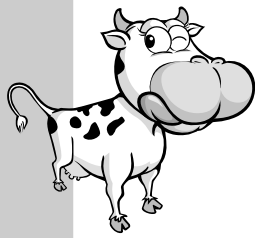
<표3> 조압기 기능검사

월일	시스템 진공압	독귀 시간	1/2인치Hg 이하 시의 공기유량(a)	시스템운전 용량(b)	(b/a)% ▶90%	total capacity	코멘트

착유 system이외의 구성도 볼 필요가 있고, 그리고, 모든 구성 요소가 적절히 가동되고 있는가? 를 확인하지 않으면 안된다. 착유 시스템 평가는 유방염 문제의 원인에 대한 답을 줄 뿐만 아니라 많은 문제발생을 막을 수 있다. 이들 업무는 수의사의 책임이다.

7. SYSTEM 세척과 평가

system 세척은 고품질 우유생산의 또 하나의 중요한 부분이다. 대부분의 수의사가 system



<표 4> 시스템 세정평가

낙농가명	월 일
1. 헹굼온도	90~100°F (32~43°C)
2. 헹굼사이클	1사이클한 헹굼액이 배수되고 있는가?
3. 세정온도	투입온도 160°F (71°C), 배출온도 120°F (49°C)
4. 세정사이클시간	5~10분
5. 세정액의 pH	11~13
6. 배수온도	120°F (49°C)
7. 산성헹굼액의 온도	90~110°F (32~43°C)
8. 산성헹굼액의 pH	3이하
9. 살균제농도 ppm	염소 200, 요소 25
10. 세정작용과 세정액량	
A) 1.5인치 라인에서는 10피트당 1갤런의 세정액(1.24 l/m)이 필요	
B) 2.0인치 라인에서는 8피트당 1갤런의 세정액(1.55 l/m)이 필요	
C) 3.0인치 라인에서는 4피트당 1갤런의 세정액(3.10 l/m)이 필요 세정 Bat에는 항상 4~6인치(10.2~15.2cm)의 높이까지 세정액이 들어있을 것. 고성능 에어인젝터가 설치되어 있는 경우 세정액량을 15%까지 감량할 수 있다. 거의 모든 세정 Bat는 높이 1인치당 1갤런의 수량(1.49/cm)이다.	
D) 에어인젝터를 사용하고 있는 경우 세정액의 액고는 2피트 이상, 3피트 이 내 일 것 (61.0~91.4cm)일 것 즉, 인젝터의 타이밍은 水 1초, 정지 1/2초 오염이 심한 경우에는 3배 농도의 알칼리세제와 3배 농도의 염소제를 동량 사용하고 3배 농도의 고온산성세제를 사용한다. 그리고, 이것을 반복한다.	

세척에 무관심하다. 왜냐하면 이것이 미지의 분야이기 때문이다. 시설의 위생 수준은 유질에 대한 프리미엄에 관련되어 있고 농장평가를 할 때에 봐두지 않으면 안된다.

system 세척을 평가하는 것은 매우 간단하여 소형 온도계, pH1~14를 측정할 수 있는 pH 시험지, 물의 경도 측정 kit가 필요할 뿐이다. 20분을 소비하여 10개 항목을 검사하는 것에 의해 세척에 관한 문제의 90%이상을 발견할 수 있다<표 4>

8. 벌크 탱크乳의 세균배양

세균배양은 유방염 대책의 중요한 부분이지만 수의사는 개체마다의 배양을 너무 많이 하는 경향이 있다고 생각한다. 우균을 Monitoring하는 것에 더욱 집중할 필요가 있다고 생각된다. 그리고, 이 Monitoring으로부터 개체마다의 배양이 필요한가를 결정하는데 충분한 정보가 얻어진다.

<표 5> Bulk우유의 간이 세균배양법

기구	12cc의 멸균주사기 37℃로 유지되는 부란기 혈액 한천배지 KLMB 한천배지	TKT혈액 한천배지 MacConkey 한천 배지 멸균면봉 4개
순서	12cc의 멸균주사기로 교반한 Bulk Tank에서 우유를 무균적으로 채취한다. 샘플을 용기로 옮긴다. Sample을 test할때까지 냉장보관한다. 사용할 때에 Sample을 격렬하게 흔든다. 각 배지에 우유를 0.1cc씩 주의깊게 분리주입하고, 멸균면봉으로 배지 표면전체에 Sample을 펼친다. 37℃에서 24시간 배양한다.	
배지에 대하여	<ul style="list-style-type: none"> ○ 혈액한천배지, 일반세균용 배지, 생균수 측정용 ○ MacConkey 한천 배지, 장내 세균용 배지, 장내 세균수 측정용, 거의 모든 colony는 pink 아니면 white이다. ○ KLMB 한천배지 staphylococcus용 배지, 응혈이 일어나면 staphylococcus, agalactiaed 응혈 하지 않으면 기타의 streptococcus 속의 균종이다. 녹색이 있는 혹은 streptococcus의 uberis이다. ○ 아테릴 산염 glycine 한천배지 KLMB 한천배지 대신에 사용할 수 있는 staphylococcus용 배지 staphylococcus aureus의 colony는 검고, staphylococcus속의 균종은 그린이다. 	
	보다 상세한 방법도 있지만 이는 평균적 개업수의사를 위한 Bulk우유의 간단 하고 신속한 screening법이다. 만일 희망한다면 1일 2회, 5일간 sample을 취해 sample을 하나로 묶어 배양할 수도 있다.	

별크乳의 배양은 착유때 마다 제출되어야 할 것이다. 별크乳의 배양은 상용검사로서 우군을 Monitor하는데 우수한 방법이다. 별크乳의 배양은 신속하게 경제적으로 우군 전체의 세균 오염상황을 파악할 수 있는 방법이다. 별크乳의 배양은 종합 농장 순회의 중요항목이고 종종 소견, 강평에 대하여 설득력 있는 근거가 된다 <표 5>.

9. 결론

고품질 우유 생산에 관한 것은 간단하다. 수의사가 해야만 하는 모든 것이 이것과 관계되어 있다. 고품질 우유에 관계되는 것은 수의사의 책무이다. 그리고, 만일 수의사와 관련이 없다 하더라도 수의사는 책임을 맡아야 하는 것은 당연하다. 수의학의 장래는 밝고 그리고 끝이 없다.