

GOVP1199802300

636.084

L293 T

v.3

제 3차년도  
최종보고서

고품질 우유 생산을 위한  
젖소 유방염 관리 프로그램 개발  
Development of Korean Bovine  
Mastitis Control Program for Quality  
Milk Promotion Service

연구기관

서울대학교 수의과대학

농림부

## 최종보고서

1997년도 농림수산특정연구사업에 의하여 완료한 “고품질 우유생산을 위한 젖소 유방염 관리 프로그램 개발”에 관한 연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

- 첨 부 :
1. 최종보고서 8부
  2. 자체평가 의견서 8부
  3. 최종보고서 디스켓 2매
  4. 교육용 비디오 테이프 8매
  5. 전산화 프로그램(I) 디스켓 1매
  6. 전산화 프로그램(II) 디스켓 4매

1997. 12.

주관연구기관 : 서울대학교

총괄연구책임자 : 한 홍 율 (인)

주관연구기관장 : 서울대학교총장

농림부장관 귀하

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “고품질 우유생산을 위한 젖소 유방염 관리 프로그램 개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1997. 12.

주관연구기관명 : 서울대학교 수의과대학

총괄연구책임자 : 한 홍 울

연 구 원 : 정 순 욱

연 구 원 : 박 선 일

연 구 원 : 오 태 호

연 구 원 : 박 희 명

연 구 원 : 한 숙 희

연 구 원 : 조 태 현

연 구 원 : 황 철 용

연 구 원 : 최 낙 성

연 구 원 : 정 미 선

# 요 약 문

## I. 제 목

고품질 우유생산을 위한 젖소 유방염 관리 프로그램 개발

Development of Korean Bovine Mastitis Control Program for Quality Milk Promotion Service

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

젖소의 유방염은 고품질 원유생산의 가장 큰 적으로서 젖소질병 중 낙농가와 낙농산업에 가장 큰 경제적 손실을 초래하는 단일 질병이며 낙농산업 발전에 가장 골치거리의 현상대로 질병으로 대두되었다. 현재 우리나라에서 사육중인 젖소 총 56만여두 가운데 약 30여만두가 착유중에 있고 그 가운데 약 32%가 준임상형 유방염에, 그리고 약 3.1%가 임상형 유방염에 감염되어 있는 것으로 추정되고 있어 이로 인한 직접적인 낙농가의 경제적 손실액만 추정 하더라도 연간 약 600여억원에 이르고 있으며 원유의 품질을 크게 저하시킴으로써 각종 유제품의 품질과 안전성을 불확실하게 하는 가장 큰 요인으로 지적되었다. 선진 낙농국은 이미 그들 낙농여건에 부합하는 특정한 Bovine Mastitis Management and Control Program을 개발하고 현장에 적용하여 이 질병을 효과적으로 관리함으로써 부차적인 유제품의 품질을 크게 개선하였으며 상대적인 국제 경쟁력을 강화 시킨바 있다. 따라서 본 연구는 우리나라 낙농실정에 부합하는 한국형 젖소유방염 관리 프로그램을 개발하여 고품질 원유 생산체계를 확립 하는데 최종 목표를 두고 시도 되었다.

### Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

#### 1. 연구개발내용

##### 가. 유방염 진단실 검사기법 표준서 작성

유방염 진단실 검사기법 표준서 작성의 목적은 실험실간, 검사자간, 그리고 가검유증 채취자간에 발생하고 있는 진단적 오차요인을 최대한으로 줄일 수 있는 신속, 정확한 진단법을 규정하여 전국의 유방염 진단실이 동일한 방법을 사용하게 함으로써 대 농민 봉사업무에 정확성을 기하고, 통계적 비교가능성을 증대시키는데 있다. 본 표준서는 모두 8부제로 구성되어 있으며 각 부제에 해당하는 검사항목은 실험실 검사칼러사진 및 진단결과들을 포함하고 있다.

제 1절에는 가검유증 채취, 제 2절에는 실험실 검사 장비, 그리고 제 3절 유방염 진단과정을 순서도형식에 맞춰 작성하였으며 제 4절에는 원인균별 진단에 대한 세부 검사항목을 포함하고 있다. 제 5절에는 유방염 진단상의 문제점, 제 6절에는 체세포수와 유방염과의 관련성, 제 7절에는 항생제 저항성 검사, 제 8절은 부록편으로 모두 6부로 구성되어 있다. 여기에는 박테린 제조법, 각종 염색법 및 각종 배지제조법 등에 관한 방법등이 기술되어 있다.

##### 나. 유방염 전산화 관리 프로그램 작성

유방염 관리 전산화 프로그램(I)은 자료입력 부문, 자료출력 부문으로 크게 나뉘어지며 자료입력 사항은 목장의 주소, 축주 등을 관리하는 농가 자료 입력 및 수정 프로그램과, 목장이 보유하고 있는 젖소 개체의 혈통, 이력사항 등을 관리하는 개체 자료 입력 및 수정 프로그램 그리고 목장에서 매월 조사하는 유량, 지방, 체세포, 유방염 원인균 자료 등을 관리하는

조사자료 입력 및 수정 프로그램으로 구성되어 있다.

본 프로그램의 원활한 활용을 위해서는 농가자료 및 조사자료는 반드시 입력하여야 하며, 특히 조사자료는 매월 조사된 자료를 입력하여야 한다. 본 프로그램의 모든 출력사항은 조사자료 입력사항에 근거하기 때문이다. 입력 프로그램은 모두 입, 출력이 가능하도록 개발되어 있으며, 화면상에서 모든 입력내용을 체크할 수 있다.

유방염 관리 전산화 프로그램(II)은 사용자의 시각에서 만들어져 컴퓨터에 대한 지식이 많지 않은 초보자도 쉽게 사용할 수 있게 만들어져 있다. 이 시스템은 Toolbook이라는 프로그램을 바탕으로 만들어져 있고 일단 시스템을 시작하면 키보드보다는 마우스를 사용하여 많은 부분을 탐색하고 필요한 정보를 얻을 수 있다. 이 시스템을 사용하려면 386급 이상의 성능을 가진 PC이면 충분하다.

시스템의 설치에 디스켓과 함께 제공되는 설치법에 따라서 순서대로 실시하면 어려움없이 설치할 수 있다. 설치 후 유방염 진단시스템의 아이콘을 더블 클릭하면 시스템을 시작할 수 있다.

결론적으로 유방염 관리프로그램은 사용하기에 아주 쉽게 설계되어 있어 초보자들도 많은 어려움없이 사용을 할 수가 있게 되어 있다. 마우스를 이용하여 사용자가 원하는 정보를 쉽게 구할 수 있기 때문에 아주 지루하지 않게 시스템을 사용할 수 있다.

#### 다. 낙농가교육용 비디오 교육매체 제작

낙농가교육용 비디오 제작은 프롤로그 전개에서 1. 고품질 우유정의와 그 평가에 관하여 시청각적으로 교육목표를 밝힌 다음에 2. 유방염의 정의, 3. 유방감염의 문제점, 4. 감염현황과 경제적 손실, 유질 저하 및 소비자 불만족, 공중보건상 문제점, 5. 유방감염의 원인, 6. 실질적인 검출방법, 7. 감염기회, 8. 유방감염의 형태, 9. 조기진단 방법, 10. 원인균 분리와 약제 저

항성 검사, 11. 기본적인 방제전력, 12. 건유기 및 비유기 치료요령, 13. 자연치유, 14. 우군 수준별 분석 및 처리에 관한 실례 8분류, 그리고 우리나라 목장 현장에서 반드시 개선되어야 할 16개 항목이 포함되어 있다.

## 2. 연구범위

### 가. 유방염 진단실 검사기법 표준서 작성

가검유즙 채취 (채취준비, 취급요령, 가검유즙 보관 및 운반), 진단 검사장비 (진단장비와 재료, 대조용 표준배양, 상품으로 판매되는 시스템, 유방염 진단과정 및 컬러 사진), 진단과정(4단계별 진단, 그람염색성, 세균 집락성상), 원인균별 진단(감염원, 전파, 기본적인 예방 및 근절방법, 기타 관련정보, 실험실 균분리동정과정), 주원인균인 연쇄상구균속 세균, 포도상구균속 세균, 그람음성세균, 기타 원인균이 포함되어 있다.

진단상의 문제점과 실제 진단상의 오류, 체세포 (체세포점수(SCS), 평균 linear score-체세포수(SCC)/ml-체세포수와 산유량 손실관계, 체세포수(SCC)를 체세포점수(SCS)로 환산하기위한 체세포수 최저값, 체세포수와 산유량손실 그리고 감염 상태간의 상관관계, C.M.T., W.M.T, 직접현미경 체세포수 검사법, 포소마틱 및 쿨터 계측법), 항생제 저항성 검사가 기술되어 있다.

마지막 부분의 부록에는(유방염 원인 세균분리용 일반배지), 마이코플라스마 검사배지, 확진 또는 반응유무 검사용 배지, 시험 및 검사과정, 염색 및 각종 컬러 사진 그림이 포함되어 있다.

### 나. 전산화 프로그램 작성

#### (1) 유방염 관리 전산화 프로그램(I)

이 프로그램의 내용은 조사대상 농가 자료관리, 젖소 개체 자료관

리, 조사자료 관리, 일상자료 인쇄관리, 개체별 성적 분석 자료 인쇄, 목장의 최근 6개월간 성적분석, 지역 낙농가의 성적 평균분석, 개체별 유방염 원인균 자료를 분방별로 인쇄, 전월대비 유량 감소 개체 인쇄, 지정하는 원인균에 감염된 개체 리스트, 원인균별 감염개체 리스트 등이다.

## (2) 유방염 관리 전산화 프로그램(II)

이 프로그램은 축주 자신이 분방, 또는 우군전체의 현황 문제점을 어떻게 스스로 체크하고 개선할 수 있게 하는 교육 프로그램적 내용이 함께 축적되어있다. 유방염 관리시스템의 초기화면을 지나면 선택 사항이 있어 SNUM데이터를 이용한 우군의 평가, 유방염의 원인, 유방염 관리, 유방염에 관하여 등의 제목을 볼 수 있다. 유방염이란 무엇인가란 초기화면에는 유방염의 형태를 준임상형 유방염, 임상형 유방염, 만성 유방염, 급성 유방염, 처녀우의 유방염, 괴저성 유방염으로 분류하여 각 유방염 형태에 대한 상세한 설명을 담고 있다.

유방염의 원인을 나타내는 것에는 전염성 원인균과 환경성 원인균으로 크게 나누어 제시하고 있으며 전염성 유방염 원인균으로는 주로 *Streptococcus agalactiae*와 *Staphylococcus aureus*로 구분하였다. 환경성 원인균으로는 대장균군 세균과 환경성 연쇄상구균류, 혼하지 않는 유방염 원인균으로 세분화 하였다. 또한 각 원인균의 세균분리 동정 사진을 첨가하여 볼 수 있게 하였다. *Streptococcus agalactiae*에 대한 정보는 주로 이 세균의 감염이 의미하는 바는, 우군내에서 이 세균에 의한 감염으로 의심되면 취할 조치, 감염의 성립경로, 우군내에서 어느 정도 전파가능한가, 유질과 유량에 어떤 영향을 미치는가, 유즙배양결과 알 수 있는 사항들과 어떻게 예방할 것인가에 관한 관리대책을 종합적으로 제시하고 있다. 특히 이 세균에 감염되었을 시



긴급프로그램과 단기간 프로그램, 장기간 예방관리 프로그램에 대한 정보를 소개하고 있다. 긴급프로그램은 치료에 대한 반응이 없는 소에게 어떻게 해야 하는가, 일련의 두가지 치료후에 반응이 없는 소에게 어떻게 조치를 취해야 하는가, 주의깊은 치료를 했는데도 우균이 재감염 될 가능성이 있는가라는 정보를 제시하며 0일, 1일, 2일, 4-6일, 21일, 24-25일, 28-31일, 46일등으로 세분하여 치료 및 관리점을 제시해 준다.

황색포도상구균성 유방염은 우군내에서 *St. aureus*을 발견할 수 있는 장소는, 발전단계에서 소에서 소로 어떻게 감염이 성립하는가, 황색포도상구균에 의해 야기되는 문제점의 형태는, 이 균에 의해 현재 어느 정도 만연되어 있는가, 나타나는 양상들은, 배양검사 결과의 판독방법, 문제해결을 위해 취할 수 있는 대책 등을 포함하고 있으며 각 항목에 대한 자세한 내용이 첨가되어 있다. 이처힘 대장균군과 기타 유방염 원인균에 대한 자세한 정보를 제공하고 있다.

진단적 화면으로서는 SNUM자료(향후 전국망조성)와, 목장의 체세 포수를 이용하여 가장 그 목장에서 주요 원인균으로 작용할 수 있는 균종을 선별하여 제시하여 주며 이세균의 치료 및 예방관리에 대한 상세한 내용도 포함하고 있다. 전염성으로 보는 근거와 환경성으로 보는 근거는 질문사항에 예, 아니오를 답함으로써 평가할 수 있다.

우균의 평가는 비유량과 일일 유량에 의한 초기 감염우(SCS>9)의 수, 비유량과 일일 유량에 의한 심한 감염우수(SCS>7.0) 개체별 우균의 기록에 의한 평가 등의 초기화면에서 각 항목에 대한 정보를 얻을 수 있게 되어있다. 또한 비유량과 일일 유량에 의한 초기 감염우(LS>3.9)의 수, 비유량과 일일 유량에 의한 심한 감염우수(LS>7.0) 개체별 우균의 기록에 의한 평가 등의 초기화면에서도 각 항목에 대한 정보를 얻을 수 있게 되어있다.

개체우의 평가화면에서는 분만일, 산차수, 유량, 체세포수 등의 최근 자료가 입력되며 가장 높은 SCS를 보이는 우군의 상태도 보여준다. 또한 매일 검사항목에 해당하는 소의 수를 보여주면 이를 이용하여 그래프화할 수 있게 되어있다.

만성 감염이나 신규감염이 일어난 우군의 수를 화면으로 제시하며 그래프화 할 수 있으며 우군의 전반적인 체세포수 변동사항, 유지방과 유단백의 변화 등을 꺾은선 그래프로 표시할 수 있다. 또한 집유탱크에서의 손실량을 제시하기도 하며 문제가 있는 소에서 짜낸 우유의 하루 유량, 납유간격, 납유되는 유량, 문제가 되는 젖소의 체세포수, 집유탱크의 체세포수, 체세포수를 체세포점수로 환산값 등을 제시한다.

#### 다. 낙농가 교육용 매체(비디오)제작

고품질 원유(high quality raw milk)생산은 낙농현장의 최일선에서 일하는 목 부나 목장관리인의 손에 의해서 결정지워진다. 원유의품질이 불량하면 제 아무리 최고급 유가공 기계설비를 갖추고 가공기술이 뛰어나더라도 그 최종유제품의 품질이 우수할 수가 없다.

이 연구에서 실험실 유방염검사기법 표준서를 작성하고 효율적인 유방염관리를 위한 전산화프로그램이 개발되었지만 이와같은 부분은 어디까지나 부차적인 것이며 최일선의 생산라인에서 적용할 수 있는 실질적인 기술을 낙농가에 게 보급시키는데는 교육 비디오 매체를 통하여 직접적으로 눈으로 보고 손으로 익히게 하는 수밖에 없다.

이 교육매체의 내용은 고품질 원유란 어떤 것인가부터 시작하여 유방염의 정도 및 감염경로, 감염현황과 경제적 손실, 유방염의 원인, 유방의 증상과 형태, 조기진단 방법, 무균적 가검유즙 채취방법, 체세포개념, 유방염 감염예방책, 유방염의 다각적인 치료책, 건유기 치료요령, 그리고 유방염의 종합적

인 예방관리 대책을 제시하였으며 8개 우선예별 처리방책과 우리나라 목장 현장에서 꼭 개선해야 될 16개 항목이 수록되어 있다. 이교육매체의 상연시간은 총 38분이다.

#### IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

##### 1. 연구개발 결과

이 연구는 우리나라 낙농산업 현장에서 가장 골치거리 질병, 낙농가에게 가장 큰 경제적 손실을 초래하고 있는 단일질병인 젖소의 유방염에 관한 종합관리프로그램을 개발하여 고품질 원유생산을 도모하고자 시도되었다. 이 연구사업의 내용은 유방염 실험실 검사기법 표준서 작성, 전산화 관리프로그램 개발 그리고 낙농가 교육용 비디오 매체 제작등 3부분으로 구성되어 있다.

##### 첫째, 유방염 실험실 진단 표준서

이 표준서에서 작성된 내용은 실험실간, 검사자간, 그리고 가검유즙 채취자간에 발생하는 진단적 오차를 최소화하고 진단결과를 통계학적으로 비교분석이 가능하게 함으로써 앞으로 대농민 봉사에 신뢰감을 높일 수 있게 되었다.

이 표준서에는 진단상 오류를 범할 수 있는 모든 부분을 총망라하여 기술하였으며 가장 경제적이고 용이한 검사방법과 내용을 담고 있는 것이 특징이다. 앞으로 진행될 전국적인 젖소 유방염 관리체계 수립에 필요한 기초자료를 마련하였다.

##### 둘째, 유방염 관리 전산화 프로그램

이 프로그램은 월 일회씩 개체별 원유검사한 유방염 원인균 종류 및 감염수준, 체세포수, 그리고 총세균수를 기준으로 작성되었다. 그 프레임은 중앙 유방염 관리 전산소에 네트워크되는 각 낙농가의 각종 자료입출력에서 낙농가 스스로가 각자의 목장현장과 경제적 분석이 가능하게 되었다. 앞으로 유방염 관리와 원유 품질관리를 전국적인 단위로 통합운영 할 수 있는 전산화 기초자료가 확립되었다.

##### 셋째, 낙농가 교육용 비디오 매체 제작

이 시청각 교재는 최일선 목장현장에서 일하는 목부와 목장 관리인을 교육대상으로 제작되었다. 상연시간은 총 38분이며 우리나라 목장에서 반드시 교정되어야 할 각 사항들을 중점적으로 담고 있다. 이 비디오 매체는 낙농가가 가정에서 이용

가능할 뿐만 아니라 대 농민 집단교육시에 활용할 수 있다.

넷째, 이 연구에서 개발한 이상 3개 부분의 통합적인 목장단위 적용은 임상형 유방염 발생을 2% 이하, 유방염 도태율 연간 3% 이하, 유방염 폐사율 연간 1% 이하, 주요 유방염 원인균 감염을 연간 12%, 그리고 체세포점수 SCS 3.5 이하인 비유우가 우군의 80%를 점유하는 고품질 원유를 생산할 수 있는 한국형 젖소 유방염 종합관리 프로그램이 개발되었다. 이와같은 효과는 목장현장의 최일선에서 일하는 목부와 목장관리인의 의지와 과학적인 기술적용능력과 비례할 것이다.

다섯째, 앞으로 전국을 네트워크하는 유질개선 지도조직체계가 구성되고 유방염 관리를 위한 중앙 전산시스템이 활성화될 때 경쟁력있는 고품질 원유 대량생산이 전국적으로 가속화 되는데 필요한 핵심적인 자료가 개발되었다.

## 2. 활용에 대한 건의

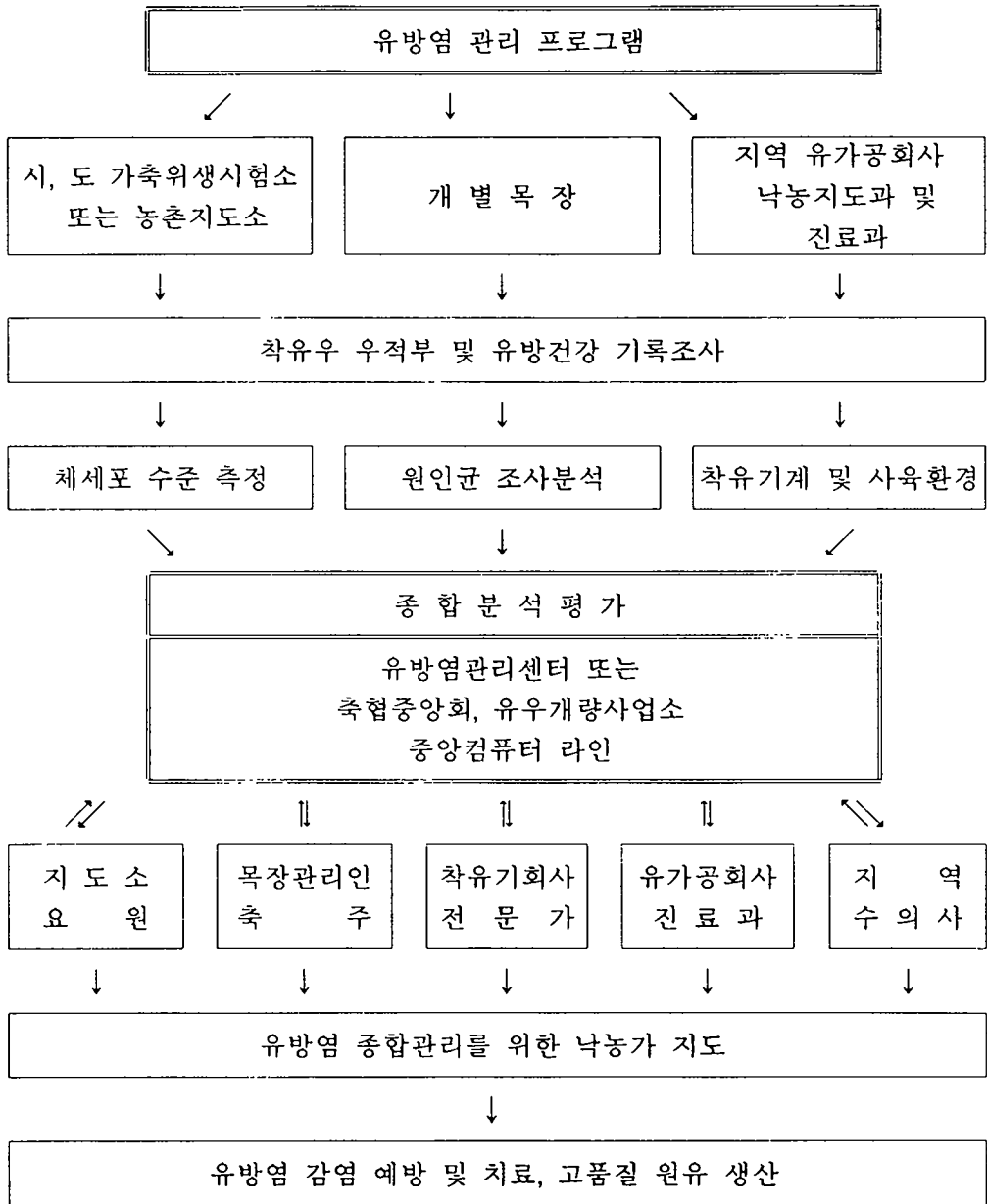
가. 우리나라 목장실정에 부합하는 유방염관리 프로그램 전산망 구축에 필요한 프로그램이 완성됨에 따라 이를 이용한 실질적인 산업체와 행정조직이 연계하는 지도체계의 활성화와 전산화 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다. 비디오 교육매체는 저렴한 가격으로 낙농가에 널리 보급이 가능하다. 진단실 검사표준서에 관한 교육은 별도 계획에 의해서 전국 가축위생시험소 및 진단소 요원 및 유가공공장 검사실 요원 등을 대상으로 하는 자체교육이 뒤따라야 할 것이다.

나. 본 유방염 종합관리 프로그램은 관련 유가공기업체와 해당지역 시, 도 가축위생시험소와 농촌지도소내 진단실을 network하는 “젖소유방염 관리센터” 또는 “축협중앙회 유우개량 사업소의 검정사업용 대형 컴퓨터 조직”이 이 사업을 총괄 주관하고 낙농현장에 직접 적용되기 위해서는 다음과 같은 행정적 조치가 필요하다.

다. 각 유가공기업체가 월 1회씩 측정된 개체별 체세포 수준에 따라 체세포 수준 50만/ml을 기준으로 각 목장을 자발적 참여 우군(Voluntary Herd

Group)과 의무적 참여우군(Involuntary Herd Group)으로 분류하고, 그 결과를 의무적으로 시, 도 가축위생시험소 진단일로 통보해야 하며, 이를 접수한 시험소는 실험실 검사기법 표준에 따라 무균적으로 채취한 개체 또는 분방 유즙을 세균배양검사와 체세포 수준을 측정하게 된다.

그 결과를 전산 프로그램에 입력 분석하여 개체별 또는 분방별 지도체계에 돌입한다. 이런 과정은 별도의 유방염 관리센터를 조직하는 것이 가장 바람직한 조치이나 불가능한 경우에는 축협중앙회 유우개량사업소 후대검정사업의 대형 컴퓨터기구를 이용할 수 있다. 이 때 반복감염 또는 체세포 수의 증감이 반복되고 전형적인 난치성의 원인균이 3회 이상 반복 검출될 때는 도태를 권장하고 사양관리 조사표에 의해 착유기계 및 착유과정을 체크하여 교정 지도에 유가공기업체 낙농지도과와 협력 체계하에 진행하게 된다. 그 지도판정 지침은 본 연구실에서 그동안 개발하여 현장 적용하고 개선한 Herd group grade A에서 H까지 모델에 따라 지도하게 된다.



# Summary

## I. Title

Development of Korean Bovine Mastitis Control Program for Quality Milk Promotion Service

## II. Purpose and Significance of Research

Bovine mastitis represents the most troublesome disease and the major source of economic loss to the farmer and dairy industry. Presently, of five hundred eighty thousand cows, three hundred thousand are lactating, and the subclinical and clinical mastitis account for about 38% and 3.1% respectively. The economic loss caused by mastitis is estimated to about 60 billion won per year and also the safety of various dairy products is not guaranteed by production of low quality milk caused by the disease. In advanced dairy farming country, they have already developed the specific bovine mastitis management and control program relevant to their country and applied to dairy farm, thus their effective mastitis management and control enables to enhance the quality of various dairy products. Therefore, the objective of this research was to develop mastitis control program compatible to korean environment in order to establish the high quality milk production service.

## III Content and Scope of Research

### 1. Content of Reaserch

#### A. Laboratory and Field Guidelines on Bovine Mastitis Diagnosis

The purposes of manual for bovine reference mastitis laboratory are to minimize the diagnostic errors in laboratories, individual technicians and samplers and to provide standard microbiological procedures in the diagnosis of bovine mastitis. This manual consists of 8 chapters and each chapter includes color atlas of diagnostic procedures. Each chapter will be; milk sampling techniques in chapter 1, laboratory



diagnostic equipments in chapter 2, flow chart of bovine mastitis diagnosis in chapter 3, specified diagnostic categories of infectious organisms in chapter 4, problems in the diagnosis of bovine mastitis in chapter 5, relationship between SCC and mastitis, and antibiotic susceptibility test in chapter 7. Finally. Appendix includes 6 parts in chapter 8 which described bacterin preparation, various stain methods and preparation of media.

#### B. Computer Program for Quality Milk Promotion Service

This program consists of data input and output system. The data input system comprise of informations from dairy farm, individual cow and surveyed-data. And easy correction system will be included in each part of program. Therefore farmers can manage the whole data of dairy farm which are address, farmer, breed, pedigree, cow identification, daily milk yield, milk fat, somatic cell counts and mastitis-cause organisms data.

For efficient use of this program dairy farmer should input the whole data from dairy farm directly. Especially, data should be input monthly by dairy farmers. Input program is developed to display input and output data because all data was based on input items and it is possible to check all input items on screen.

Windows-based mastitis control program was developed to use freely this program by non-experienced users. This system based on Tool book was operated by mouse rather than key board and users can access the data with ease. Also, it is enough to operate this program in 386 personnel computer system at least.

This program was easily installed step by step as the method supplied. After installation, this system was initiated by double clicking.

In conclusion, bovine mastitis control program was designed with ease. Therefore non-experienced computer users can use this program without any problem. And because of use of mouse, it is not boring to operate this system and analyze the data.

## C. Manufacture of Educational Video Program for Dairy Farmers

Educational video program for dairy farmers includes as followed.

1. to clarify the purposes of the video-aided instructions on definition and determination of high quality milk,
2. what is bovine mastitis,
3. problems of infected mammary gland,
4. infection rate and economic loss, low quality milk and compliment of consumers, problems of public health,
5. causes of mastitis,
6. practical method for detection,
7. opportunistic infection rate,
8. patterns of infected mammary gland,
9. early detection method of mastitis,
10. isolation of bacterial antibiotic susceptibility test,
11. basic prevention and eradication,
12. therapy for dry cow and lactating cows,
13. daily total management,
14. 8 examples about analysis treatment of herd level.
15. sixteen guidelines for practical milking procedures.

## 2. Scope of Research

### A. Laboratory and Field Guidelines on Bovine Mastitis

#### Chapter 1. Collection of Sampling

This chapter provide the method of sample collection which includes the preparation of milk sampling. and collection, handling and storage and shipping of samples.

#### Chapter 2. Diagnostic Equipment

This chapter provide the information on diagnostic equipments which includes the equipments, materials, and materials for stock cultures, commercial systems and procedures of the diagnosis.

#### Chapter 3. Diagnostic Procedures

This chapter explaines 1st, 2nd, 3rd and 4th level diagnosis in developing

diagnostic procedures.

Also it shows flow chart for the Gram-staining and colony characterization.

#### Chapter 4. Identification of Mastitis-causing Organisms

In this chapter, particular microbial genera, species or groups are discussed with comments for control and eradication based on the concept that mastitis is a herd problem. Also bacterial source, means of spread, basic prevention and control measures, miscellaneous information and laboratory identification procedures are provided for following organisms. *Streptococci*, *staphylococci*, gram-negative bacteria, and miscellaneous organisms. Differential chart and color plates are also provided for them.

#### Chapter 5. Complications of Diagnosis

The diagnostic errors eventually happened in diagnostic procedures are mentioned in practice. And this chapter discusses the contamination of sample, antibiotics/antimicrobials, negative cultures, inhibitors in milk and other areas of concern in the interpretation of milk cultures

#### Chapter 6. Diagnostic Procedures

This chapter is devoted to the different methods for determining somatic cell counts and how these counts relate to production levels and resultant losses.

#### Chapter 7. Antibigrams

Antibiograms are resistance patterns of specific bacterial isolates to a spectrum of antibiotics/other antimicrobials, as determined by laboratory procedures. The method for determining these patterns is presented in this chapter.

#### Chapter 8. Appendix

General media for isolation of mastitis-causing organisms, Mycoplasma agar plates, confirmatory or testing media are introduced. And various testing procedures and stain methods are included.

## B. Computer Program for Mastitis Control

(1) The Contents of computer program(I) are as followed.

Data management of surveyed dairy farm, Data management of individual cow ,Management of surveyed data, Print management of dairy data, Data print of individual cow analysis, Analysis of dairy farm during recent 6 months, Average analysis of local dairy farms, Print individual mastitis-causing data by quaters, Print cows decreased milking production compared to last month, Individual list of designated organism-infected cows, Infected cow list by isolated organisms.

(2) Bovine Mastitis Control Computer Program (II)

This program was accumulated education program which can check quarters or herd health problems of farmer's own. We can see herd analysis of SNU, causes of mastitis. management of mastitis and all about mastitis passed by initial screen. Initial screen of "what is mastitis" shows not only clinical, subclinical, chronic, acute, heifer and gangrenous mastitis and also detailed description of each mastitis type.

Mastitis was divided contageous and environmental causes. Contageous mastitis is mainly caused by *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus*. Environmental mastitis is coliforms and environmental streptococci and uncommon mastitis is specified. Also, photographs for isolation and identification of each pathogen were added.

Information of *streptococcus agalactiae* is mainly on infection rate, possibility of spreading, effect of milk quality and milk yield, results of bacterial culture, prevention and management of mastitis. Especially when infected with this bacteria,

rapid prevention program. short term program and long term program were shown. Rapid prevention program is how to deal with poor-response cows and show that herd was possibly reinfected and this program shows treatment and management by dividing 0 day, 1 day, 2 days, 4-6 days, 21 days, 24-25 days, 28-31 days and 46 days, respectively.

The place where *Staph aureus* can be seen in herd of *S. aureus* mastitis, how to spread cow to cow, the pattern of problem caused by *S. aureus*, the level and clinical signs of *S. aureus* infected cows, interpretation method to bacterial culture, prevention and management for problem solving and detailed contents about each list were added.

This computer program gives us detailed information on coliforms and miscellaneous mastitis-causing organisms. Also this program shows SNU data and major pathogens which can cause mastitis in dairy farm and treatment, prevention and management of this pathogen.

We can analyses whether this mastitis is contageous or environmental by answering with yes or no. Herd analysis was made by milking volume, daily milking volume, severe infected cows and analysis of individual cow listed in initial screen by obtaining information of each items.

Paturition day, parity, days in milk, recent SCC were input in individual cow screen. Also if showed daily number of cow each items, this can be graphed. Number of chronic-infection or new-infection herd was shown and graphed in screen.

Change of general herd SCC, milk fat and protein were graphically curved. Also this program shows bulk milk loss and milk volume of infected cows, days in milk, SCC of infected cows, SCC of bulk tank and transformation of SCS with SCC.

Analysis of herd was made by number of first-infected cows(SCS>9) and severe infected cows based on milking volume and daily milking volume and information on each items was obtained in intial screen of evaluation of individual

cow record. Also number of first infected cows(SCS>3.9) and severe infected cows(SCS>7.0) and information on each items were obtained in initial screen.

Parturition days, parity, milking volume, and SCC were input on initial screen of individual cow and the condition of herd which is most high SCS was shown. Also if number of cows corresponded to each items, it is available to graph it. Number of chronic and new infected cows can be displayed and graphed and the SCC change of all herd, milk fat and protein were graphically curved. Also the loss of volume of bulk tank was shown and daily milking volume, period of offered milk, offered milk volume, problem cows. SCC, bulk tank SCC and SCS are shown.

### C. Manufacture of Educational Media (Video) for Dairy Farmer

The manufacture of high quality milk is determined by the dairy farmers or farm managers who work in front of dairy farm. The quality of the final dairy products mainly depends on not excellency of dairy investments and dairy processing techniques but quality of raw milk.

In this project, we standardize the laboratory diagnostic methods of bovine mastitis and develop the computerized program for effective mastitis management but these things are additional factors. For practical application of the mastitis management technique in dairy farm it is more effective and useful for the dairy farmer to see and practice the technique directly through the educational media i.e. video.

This video tape includes what is the high quality milk, definition of bovine mastitis and the course of this disease in the cow, current infection state and economic loss, the causes of mastitis, clinical signs and type of mastitis, early detection method, aseptical collection method of milk for the test, the concept of somatic cell, the preventive method for mastitis, and tips for dry cow therapy. It is intended to be useful to all dairy farmer using the practical control method more than eight farms, and includes the sixteen items which should be corrected in dairy farm as a total bovine mastitis control program.

Running time of this educational video tape is 38 minutes.

#### **IV. Result of Research and Discussion for Appliance**

##### **1. The Result of Research**

Bovine mastitis is one of the most troublesome disease and the major source of economic loss to the farmer and dairy industry. This research aimed to develop the comprehensive korean mastitis management program in order to promote to production over high quality milk. The contents of this research are composed of three parts which are the standardization of laboratory techniques for bovine mastitis diagnosis, computerized mastitis management program and manufacture of educational video program for dairy farmers.

First, Laboratory and field guidelines on bovine mastitis

The purposes of this manual for bovine reference mastitis laboratory are to minimize the diagnostic errors by laboratories, individual technicians and samplers and to able to analyze the diagnostic results statistically. Therefore we can help the dairy farmer with confidence.. This manual describes the whole diagnostic errors which can be happened as well as include the most economical and useful diagnostic methods. This manual provide with basic data for establishment of nationwide mastitis management system in the future.

Second, Computer Program for Quality Milk Promotion Service

This program was developed using standard mastitis-causitive bacteria, level of infection, somatic cell and total bacterial count by results of monthly individual milk test. The main prame is characterized by the economical analysis by dairy farmers by themselves through the network in the central mastitis control center. This program provide with basic data for establishing nationwide computerized management of mastitis and milk quality.

Third, Production of educational video program for dairy farmers.

This educational video program was designed for educating dairy farmers and farm managers. The running time of the video program is 38 minutes. This video program intensively contain informations about management skills that should be corrected in dairy farms. Therefore this educational video program can be applied to educate dairy farmers in their home and in educational conference for organization of dairy industry.

Fourth, It is thought that the 80% of herd comprised of lactating cows which have clinical mastitis less than 2%, annual culling rate less than 3%, annual mortality rate less than 1%, 12% of annual infection rate and SCS less than 3.5, and production of high quality milk can be possible by developing this comprehensive Korean mastitis management program. The effects of this research will be proportionally increased by the will of dairy farmer and application of dairy techniques.

Fifth, from the results of this research, nationwide organization of directing and educational system for milk quality enhancement and the activation of central system for mastitis management provide with essential data for accelating the competitive mass production of high quality milk.

## 2. Discussion for Appliace

A. The research on computerization in the cooperation of related industry and administration should be followed. A video program could be provided with low price and the standardized protocol of mastitis diagnosis should be taught to all who research mastitis. This comprehensive management program of mastitis should be applied to dairy farm in practical way. So we need some kind of administrative



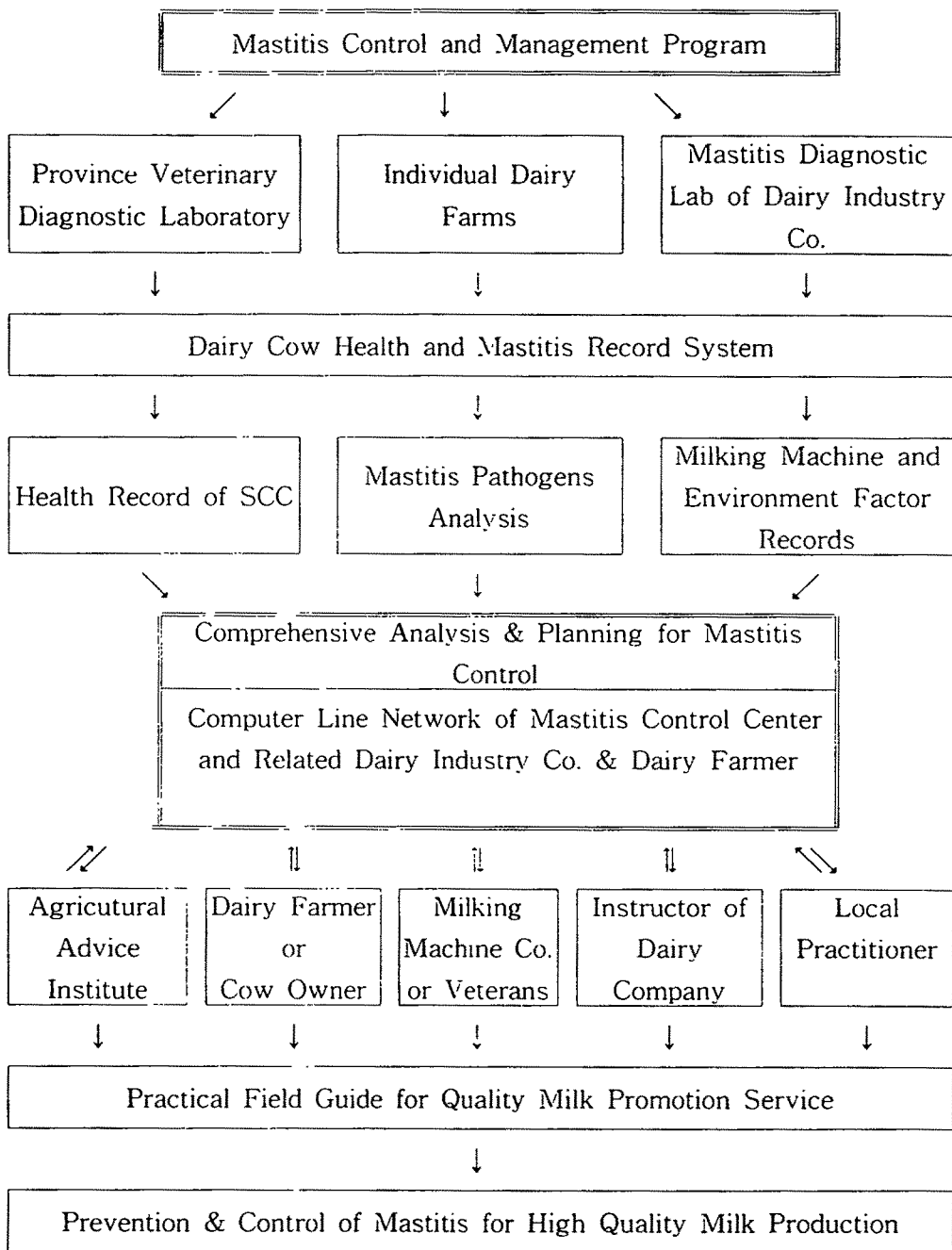
acts as following.

B. This mastitis control and management program was mainly performed by mastitis control service center and related dairy industry and corresponded networked-province veterinary research institute. Application of this program needed administrative acts to dairy farms.

C. Voluntary and involuntary herd group were divided based on SCC level measured by dairy-related industry monthly and standard of 500,000/ml SCC and then these results was obligatorily conveyed to province veterinary diagnostic lab and according to this standard reference each cow and quater milk were collected aseptically and inoculated on media for bacterial isolation and measured the level of SCC. Management network of each cow and quaters were initiated according to this analysis results input on this program.

This is useful to make a mastitis management center but when it is impossible, it is available to use supercomputer of related industry. Reinfected or the repeated increased/decreased change of SCC cows and cows isolated incurable bacteria more than three times were advisory to cull and check milking machine and procedures according to housing an feeding survey record, and dairy-associated company and department of dairy management were cooperated to correct this.

Instruction guideline developed, applied and corrected by our laboratory was guided by model herd group grade A to H.



# 제 1 장 서 론

정부는 원유의 고품질화 및 낙농가의 생산성 향상을 통한 합리적인 낙농산업 발전과 국제 경쟁력을 강화시킬 목적으로 1994년 1월부터 원유대금 지급방법을 원유품질에 따라 차등지급하는 제도를 채택하고 지속적인 개도행정을 펼치고 있으나 젖을 합성하는 유방의 건강상태를 나타내는 척도인 체세포 수준만은 거의 개선되지 않고 있다. 또한 정부는 원유대금 6% 인상 지급시점과 동시에 원유대금 지급에 1996년부터 적용하고 있다. 그러나 이와 같은 제도를 채택하기에 앞서 모든 낙농 선진국들이 그렇게 해왔듯이 젖소 유방염 종합 관리프로그램(Neave등, 1996; Hahn, 1981; Bray, 1992; Reinemann등, 1993)을 확립하고 충분한 교육과 현장수준을 검토한 후에 신규 제도를 적용하였어야 순서임에도 불구하고 우리는 현재 선과 후가 전도된 상태에 처하게 되었다. 이로 인하여 오늘날 유방염이라는 단일 질병이 젖소 농가에게 가장 골치거리 질병이며 낙농가의 경제적인 손실을 초래하는 주 요인으로서 불임증이나 생식기 질병에 의한 손실보다 두배나 높고 젖소의 질병에 의한 경제적 총 피해액의 26%가 유방염에 기인되고 있다. 뿐만 아니라 젖소에 있어서 유방염이란 질병은 감염균주에 따라서는 한 번 감염되면 평생동안 그 산유능력을 회복할 수 없기 때문에(Devries등, 1980; Hogan 등, 1987; Fox등, 1991; Hoblet, 1991; Radostitis등, 1994) 유전공학적 고능력을 생산에 앞서 우리나라의 낙농현장에 적합 유방염 관리 종합프로그램이 개발되고 모든 낙농인의 손에 익혀 실용화되는 보편적인 기술보급의 정착화가 선행될 필요가 있다.

젖소 유방염 관리 기술은 선진 낙농국들에 의해 그들에게 적합한 프로그램이 개발되어 있고(Ward와 Schultz) 그중 Blitz treatment 계획은 우리나라에도 일부 도입되어 활용되고 있다. 그럼에도 불구하고 체세포수준과 유방염 감염율은 감소되지 않았으며 최근에 목장단위가 점차 대규모화되는 시점에서 종합관리 프로그램을 개발하여 적용하지 않으면 안될 시점에 이르렀다.

현재 유방염 관리 프로그램이 적용되지 않는 목장의 젖소는 최고 50%까지 다양한 형태의 유방염에 감염되어 있고 이들 감염우의 2/3는 일평생동안의 75%에 해당하는 기간동안 준임상형 감염상태로 유지됨으로써 눈에 띄지 않는 상태에서 막대한 경제적 손

실을 초래하는 주 원인으로서 낙농인에게 최대의 골치거리 질병일 뿐만 아니라 원유의 품질을 저하시키므로써 가공유제품의 품질과 안전성을 불확실하게 하는 주 요인이 되었다(Radostitis등, 1994).

그럼에도 우리나라에서는 아직까지 유방염 관리 프로그램이 개발되어 있지 않을 뿐 아니라 목부들이 항생물질을 무분별하게 투여함으로써 유즙내 항생물질의 잔류가 국민건강을 위협하는 심각한 사회문제로 대두되고 있다.

우유는 노약자와 어린이에게 가장 좋은 액상식품이다. 질병상태의 유방에서 생성된 원유의 품질은 특수한 기술을 적용하더라도 개선될 수 없으며(Oliver등, 1983; Galton 등, 1984, 1986, 1988; Wolfenson등, 1988; Hoblet등, 1991) 그 원유를 이용가공한 유제품의 품질은 불량하여 소비자들로부터 좋은 평가를 받을 수 없게 된다(Oliver등, 1983; Pankey등, 1987; Oliver, 1987). 따라서 소비자로부터 냉대를 받게 될 것이며 오히려 환원유의 가공된 맛에 점차 입맛이 길들여지게 되면 원유만이 가지고 있는 고유한 참맛이 외면당하게 될 가능성이 있다. 이렇게 되면 국민건강뿐만 아니라 낙농업의 입지가 어렵게 될 것이므로 고품질의 원유생산은 건강한 사회와 건전한 식생활 문화를 창달하는데 일차적인 중요성이 있다. 최근에 고름우유와 항균제 오염 시유문제로 소비자가 혐오감을 갖게 됨으로써 소비가 둔화되어 낙농가가 위기의식을 가지게 되었으며 이들 모드를 안정시키고 소비를 촉진시킬 수 있는 고품질이며 안전성이 보장되는 원유생산은 매우 시급한 사회문제로 부각되었다.

본 연구실은 국내 젖소 총 사육두수가 20,000여두이던 1969년에 우리나라에서 최초로 젖소 유방염 감염상태를 보고한 이래 지속적인 유방염에 관한 학문적 연구와 현장 연구를 병행하여 왔으며 임상수의사의 교육, 낙농가 교육 및 기술 개발을 통하여 유방염 연구에 관한 국내의 중추적 역할을 담당해 왔으며 유방병에 관한 거의 모든 문헌을 소장함으로써 이 질병연구, 교육 및 현장 지도에 관한 국내 Reference Lab 기능을 하여 오고 있기 때문에 지금까지 축적된 기술과 실무를 network하는 실질적이고 경제적인 종합관리 프로그램을 수립하기에 이르렀다. 따라서 낙농산업의 경제성을 향상시켜 국제경쟁력을 강화시키는 한편 유제품 소비자를 보호하고 국내 생산 유제품의 이용을 높일 수 있는 한국형 젖소 유방염 관리프로그램 개발 연구사업을 완료하여 3년(1994.12 - 1997.12)간의 연구결과를 보고하고자 한다.

## 제 2 장 유방염 진단실 검사기법 표준서

### 제 1 절 가검유즙 채취

#### 1. 가검유즙 채취 준비

가검물 채취는 질병을 진단하는데 있어 아주 중요한 과정이다. 특히 유방염의 진단에 있어서 가검유즙 채취의 중요성은 간과할 수 없는 가장 중요한 부분 중 하나이다. 일반적인 오염균뿐만 아니라 기타 오염균에 의해서도 유방감염이 이루어질 수 있으며 이로 인해 분리된 오염균을 유방염 원인균으로 오진하는 경우가 종종 있다.

가검유즙 보관과 취급은 가검유즙 채취 못지 않게 중요하다. 대부분의 유방염 원인균은 냉동에서 수일 또는 냉장에서 수주간 생존 가능하다. 보관온도, 화학물질 및 오염균은 검사결과에 변화를 줄 수 있다. 어떤 병원균들은 가검유즙 보관중에 완전히 사멸될 수 있다. 따라서 이 유방염 검사표준서는 가검유즙 채취를 올바르게 실시함으로써 신뢰성있는 진단 결과를 도출하기 위해 만들어졌다.

어떤 목장에서는 무균적인 가검유즙 채취가 불가능할 때가 있다. 이때 가장 중요한 결정은 가검유즙 채취를 다시 실시하는 것이다.

#### 가. 재료 및 준비물

- (1) 15~50ml의 가검유즙을 받을 수 있는 입구내경이 2cm인 무균병 또는 일회용 플라스틱병
- (2) 70~75% 에틸 또는 이소프로필알콜
- (3) 알콜탈지면 또는 수술용 거즈(2×2, 3×3, 4×4cm)
- (4) 가검유즙을 냉장 보관하기 위한 냉장고 또는 수송용 아이스박스

- (5) 시험관대(랙) 또는 원형팩홀더
- (6) 손, 유방 및 유두 소독제(클로르헥시딘, 요오드제)
- (7) 일회용 종이수건
- (8) 유성펜, 라벨테이프
- (9) 기록용 현장카드 및 필기구

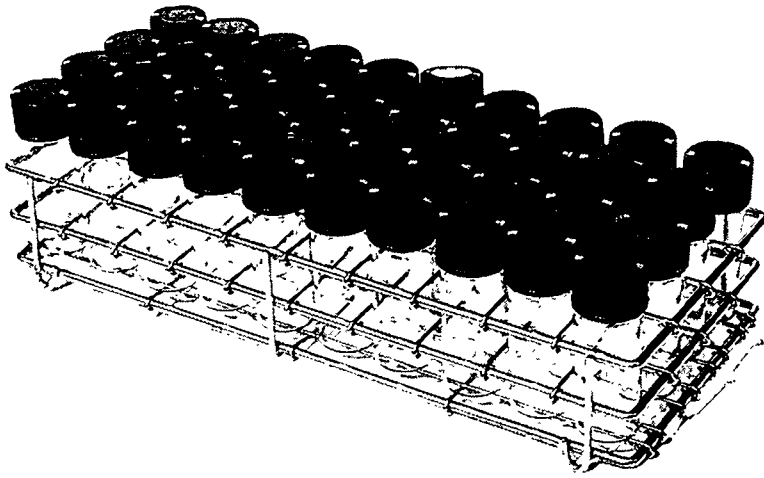
## 2. 가검유즙 채취 및 취급요령

- (1) 소독제로 손을 씻고 유방을 만지기 전에 잘 말린다.
- (2) 유방을 깨끗이 한 후 유두의 먼지나 깔집을 손이나 수건으로 벗어 내려 없앤다.
- (3) 더러운 유방과 유두를 일회용 종이수건 또는 소독액으로 씻는다.
- (4) 유방과 유두는 일회용 종이수건으로 완전히 말린다.
- (5) 가검유즙 채취전에 몇 줄기의 젖을 스타킹 컵이나 스트립 컵에 짜 보는 것은 유두공의 오염원을 제거하고 응유피 또는 고름의 유무를 확인하는데 도움을 준다  
(가장 손쉽게 누구나 할 수 있는 경제적인 조기 진단법이다. 이때 유두내의 유즙이 유선동내로 역류하지 않도록 조심해야 한다.).
- (6) 유두끝은 알콜솜과 알콜거즈로 더 이상 오염원이 나타나지 않을 때까지 잘 닦는다.
- (7) 유두끝을 닦을 때는 먼저 알콜솜의 알콜을 약간 짜낸 후 사용하며 유두마다 각각의 알콜솜을 사용한다. 더러운 유두는 이 과정을 반복한다.
- (8) 유즙 채취직전에 소독된 유두와 접촉하지 않도록 주의한다.
- (9) 채취병 마개를 열때 병의 개구부가 아래쪽으로 향하도록 하며 병마개는 안쪽이 아래 방향을 향하도록 한다.  
(병마개의 안쪽을 만져서는 안된다)

- (10) 가검유즙 채취시 유두를 채취병쪽으로 기울여서 경사도를 유지하도록 하며 병의 각도는 45° 로 유두쪽으로 기울이며 채취후에는 즉시 병마개를 막는다. 유두 끝이 병 개구부와 접촉해서도 안되며 젖줄기가 손에 닿아서도 안된다. 개체 유즙은 한 개의 병에 1~2ml의 가검유즙을 각 유두에서 채취한다. 가검유즙은 각각의 분방유즙과 개체유즙으로 채취할 수 있는데 개체 분방유즙의 채취시는 각 분방으로부터 채취되는 유즙양이 서로 비슷해야한다. 가검유즙의 양은 샘플병의 3/4이상을 넘어서는 안되는데 이는 오염의 기회가 증가되기 때문이다.
- (11) 가검유즙 채취병은 가능한한 곧바로 얼음 또는 냉장상태로 보관하여야 한다. 가검유즙의 오염을 유발할 수 있기 때문에 병마개가 젖은 상태로 되어서는 안된다. 가검유즙은 검사 전까지 냉장시켜야 한다.
- (12) 모든 가검유즙은 목장주, 소번호, 분방 번호 또는 개체유즙, 그리고 가검유즙 채취일을 표시해 두어야 한다.
- (13) 건유우 : 건유분방내에는 잔류유즙의 양이 다양하기 때문에 가검유즙 채취 양이 부족할 경우 샘플 채취전의 분비액도 가검유즙 채취에 포함시킨다.
- (14) 가검유즙 채취후 모든 유두는 소독제로 유두침지를 실시한다.
- (15) 촉진과 시진은 Nocardia와 Prototheca에 의한 유방염검사에 유용하다.

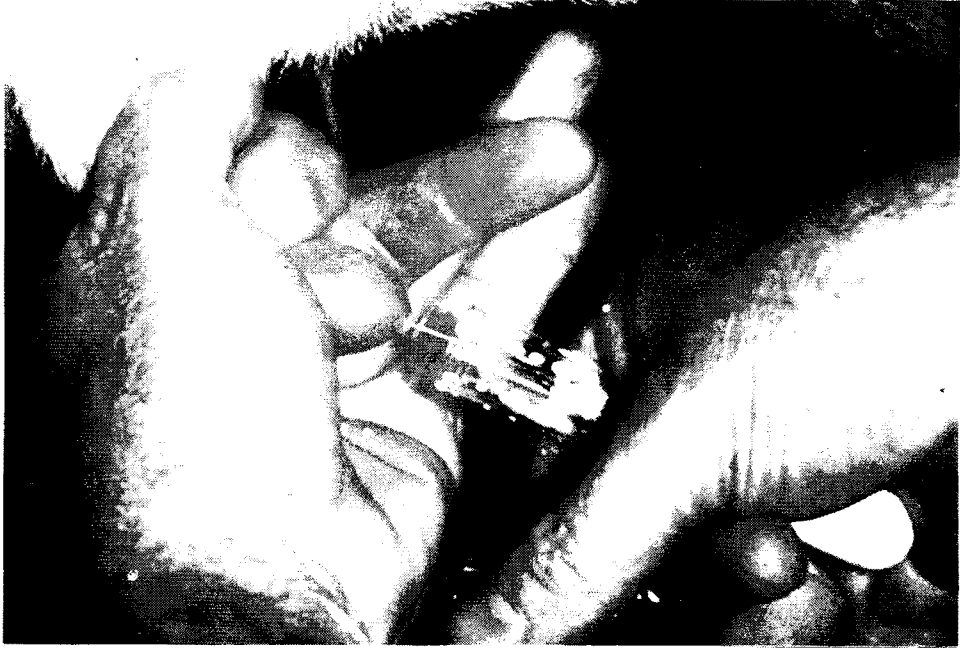
\* 주 의

- ① 오염된 가검유즙은 진단의 오류를 초래하는 주요 원인이다
- ② 검사 결과의 해석이 부정확하거나 샘플이 오염되어 결과를 해석하기 어려울 때는 가검유즙 채취를 다시 실시해야 한다.
- ③ 오염 발생의 원인은 무균적인 유즙채취 기술의 미숙, 분변이나 오수로 더럽혀진 소와 불결한 착유환경 때문이다.
- ④ 유두의 창상, 유방표면에 잔류된 세척수(물) 그리고 분산된 유즙에 의한 채취자의 손의 오염은 가검유즙 오염의 가장 흔한 원인이다.
- ⑤ 채취자의 손과 유두표면을 알콜솜으로 철저히 닦고 건조시킨 후에 채취하되 가능한 수술통 장갑을 착용하는 것이 바람직하다.
- ⑥ 소독된 유두의 접촉오염을 예방하기 위해서는 알콜솜으로 소독은 채취자로부터 먼 곳의 유두부터 시작하고, 가검유즙채취는 그와 반대로 채취자로부터 가까운 유두부터 시작해야 한다.



<그림 1-1> 가검유즙 채취용 무균병 : 병 입구의 내강이  $20\text{mm}\pm 1$ 인 용기가 오염을 감소시키고 채취가 가장 용이하다. 병마개가 부착되어 있는 1회용 플라스틱 유즙채취병( )은 오염을 줄이고 사용이 간편한 이점 때문에 요즈음 보편화 되었다.





<그림 1-2> 가검용 유즙 채취에는 오염을 최소화시키기 위하여  
젓꼭지를 옆으로 비틀어서 45° 각도를 유지시킨 채취 병  
에 젓 줄기가 손바닥이나 용기에 접촉되지 않도록 착유  
하고 곧 뚜껑을 덮는다.

### 3. 가검유즙 보관과 운반

세균 배양용 가검유즙은 가검유즙 채취후 가능한한 빨리 처리해야 하며 장거리를 운반할때는 냉장보관시켜야 한다. 그러나 가검유즙을 검사하기 위해 우편으로 보내는 것은 좋지 않다. 체세포수를 측정하기 위해 가검유즙의 보관조건은 어떤 방법을 사용하느냐에 따라 다양하다(각론참고).

Mycobacterium, Nocardia 또는 Mycoplasma와 같은 미생물은 하루이상 보관하면 사멸할 가능성이 있으므로 이들 원인균을 검출하기 위해서는 가검유즙을 냉장보관하지 않고 1시간이내에 세균배양을 할 수 있는 특수조건을 필요로 한다.

#### 가. 냉 장 보 관

대부분의 유방염 원인균은 1주일까지 냉장에 영향을 받지 않는다. 냉장 보존후 세균배양 검사 결과가 음성일 경우 이는 흔히 처음에 너무 적은 수의 세균이 존재하기 때문이다.

#### 나. 냉 동 보 관

나중에 검사하거나 장거리 운반시 가검용 유즙보존을 위해 냉동시킨다.

#### \* 주 의

- ① 주말에 유방염 진단실에 가검유즙이 도착하지 않도록 한다.
- ② 가검유즙은 따뜻하게 하면 오염균이 대량으로 증식 할 수 있다.
- ③ 저녁 착유시간에 채취한 가검유즙은 곧 냉장고에 보관하고 다음날 오전에 배지에 접종한다
- ④ 아침 착유시간에 채취된 유즙을 당일에 실험실로 이송하도록 해야 한다.

## 제 2 절 실험실 검사장비

### 1. 실험실 진단 장비와 재료

일반적인 유방염 세균배양검사는 정밀한 고가의 장비를 요하지 않는다. 세균 배지를 이용하면 실험실 진단 작업이 손쉬워 진다. 실험실에서 직접 만드는 배지는 그 양이 많으면 많을수록 더욱 경제적이다.

연쇄상구균, 포도상구균과 그람음성균은 35~37℃의 표준배지에서 잘 자란다. 이밖에도 실험실 진단 수준이 높아지면 부가적인 장비 및 재료가 요구된다.

#### 가. 장 비

- (1) 35~37℃의 세균 배양기
- (2) 냉장고
- (3) 저배율 및 고배율 광학현미경
- (4) 알콜램프 또는 분첸버너

#### 나. 선택 품목

- (1) 멸균기
- (2) 천평저울
- (3) 멸균증류수
- (4) CO<sub>2</sub> 배양기
- (5) 혐기배양 시스템
- (6) 항온수조

#### 다. 재 료

- (1) 유즙 집중용 루프 또는 멸균된 면봉

- (2) 배양용 배지
- (3) 펠트리디쉬
- (4) 튜브
- (5) 각종 항생제 디스크
- (6) 슬라이드글라스
- (7) 염색액
- (8) Oxidase 디스크
- (9) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- (10) 백열등 또는 형광등(60~100와트 광원)
- (11) 3% KOH 용액

라. 유방염 원인균 분리동정용 배지

- (1) 혈액배지
- (2) Esculin 혈액배지
- (3) 베타( $\beta$ )용혈소 함유 혈액배지
- (4) 이런 배지의 제조를 위한 사용방법 및 제조법을 참고하고자 할 때 부록1(유방염 원인균 분리용 일반배지)을 참고하라.

마. 배지 제조용 혈액

젖소 유방염 진단에 가장 적합한 배지는 생리적 식염수로 수회 세척하여 얻은 순수혈구나 전혈(全血)상태의 소 혈액이 첨가된 혈액배지이다. 때로는 양혈액도 사용할 수 있다. 전혈(sodium citrate 또는 2Na-EDTA을 사용함, heparin은 항응고제로 사용불가)은 포도상구균의 알파 및 베타용혈소를 억제하는 항알파·베타용혈소가 들어 있는지 검사해야 한다. 좋은 결과를 기대하고자 한다면 어린 건강한 처녀소의 혈액을 혈액배지에 사용한다. 검사하고자 하는 젖소의 혈액을 혈액배지 펠트리디쉬에 붓는다. CAMP검사는 이 펠트리디쉬에서 행해져야 하는데 이는 CAMP검사에 사용되는 포도

상구균의 베타용혈소에 민감한 양성반응을 보이는 쓸만한 혈액인가를 증명하기 위해 실시한다. 이 때 항상 사용하여 오던 CAMP 검사 양성 연쇄상구균을 사용한다.

세척한 적혈구를 사용하고자 하는 경우는 전혈 공혈자를 검사할 필요가 없다. 이 경우는 항응고제로 2Na- EDTA를 사용할 수 있다. 세척과정은 1000g×(1000×g)에서 15분간 원심시킨 후 상층액과 buffy coat층을 흡입하여 없애고 난 나머지 혈구세포를 생리식염수에 재부유시킨다. 2~3차례의 세척과정을 반복하고 원래 용량이 되게끔 부피의 생리식염수를 첨가한 후 원하는 양을 혈액배지에 첨가한다.

바. 확진배지와 실험실 검사

일 반 검 사	생 화 학 검 사	부 록
	그람염색	5
	KOH	4
	카탈레이스	4
	oxidase	4
특 수 검 사	생 화 학 검 사	부 록
연 쇠 상 구 균	Carbohydrate fermentation	4
	Sodium hippurate 검사	4
	CAMP 반응	4
	St. aureus beta-hemolysin 반응	1
포 도 상 구 균	Coagulase 검사	4
그 램 음 성 균	MacConkey	4
	Triple sugar iron	4
	Simmons citrate	4
	젤라틴	4
	운동성	
기 타		특수 세균란 참고

## 2. 대조용 표준배양

대조용 표준배양(stock culture)은 육안 및 현미경으로 세균의 형태를 관찰 비교하기에 가장 우수한 방법이며 균배양 검사과정과 배지의 질을 평가하는데 이용된다. 비록 계대배양이 육안적인 세균의 형태를 어느정도 변형시키지만 연쇄상구균, 포도상구균 및 대부분의 그람음성 세균은 본래의 생화학적 특성을 그대로 유지한다.

어떤 기존의 교과서로부터 유증내 병원체에 관한 지식을 얻는다는 것은 교습서만 보고 자동차 운전기술을 배우는 것 만큼이나 어렵다.

각각의 세균집락특성이나 세균형태를 문자로 표현한다는 것은 시험자에 따라 똑같을 수는 없으며, 설령 표현되었다더라도 그 기록은 자연적인 특성이 모두 잘 표현 되었다고 볼 수는 없다. 그러므로 수 많은 경험을 통하여 가능한 똑같은 조건하에 배양되고 검사과정이 진행되도록 표준을 그 실험실 나름대로 고수해 나가는 것이 바람직하다.

## 3. 상품으로 판매되는 시스템

### 가. 연쇄상구균

#### (1) 응고검사 시스템

(가) 베타용혈소 시스템은 비용혈소산생 연쇄상구균의 검출에 효과적이지 않다.

(나) 베타용혈소 산생 *Str. agalactiae*과 Group G Streptococci를 감별하는데 매우 우수

(다) 액체상 배지(broth) 배양에서 가장 좋은 결과를 얻을 수 있음

#### (2) 세균동정 시스템

(가) 수의분야에 한정된 균주 및 균주에 대한 제한적인 데이터베이스

(나) 색반응으로 나타난 결과를 해석하는데 있어 약간 어려움이 있다.

(대) 훈련이 필요하다.

#### 나. 포도상구균

(1) 응고검사 시스템 : 매우 우수에서부터 우수까지

(2) 세균동정 시스템

(가) 가축질병균주에 대한 데이터베이스는 제한적이다.

(나) 색반응 결과판정은 약간 오차가 있을 수 있다.

(대) 훈련이 필요하다.

#### 다. 그람음성세균

(1) 균분리동정시스템

(가) 우수에서부터 매우 우수까지

(나) 일반적으로 광범위한 자료확보되어 있다.

#### 라. 효 모

(1) 균분리동정 시스템

(가) 우수에서부터 매우 우수까지

(나) 일반적으로 광범위한 자료확보되어 있다.

#### 마. 항생제 저항성검사

(가) 매우 우수하다.

### 4. 유방염 진단과정

진단과정에는 여러 요소가 관련된다. 이 장은 이 책의 내용중에서 가장 중요한 부분으로서 최종적 진단평가가 분리된 병원체에 대한 예방 및 관리 대책을 세우는데 기틀이 된다. 미생물학적 배양과정은 한상 100% 정확한 것은 아니다. 그래서 우리는 동일한 분방에서 연속적으로 채취한 가검유즙

간에, 그리고 동일 가검물배양 판독은 여러 사람이 하더라도 이들간의 판독오차를 10% 이내로 줄일 수 있기를 희망하고 있다.

여기에서는 각 병원균에 관한 실험실 도영과정을 위한 특정 가이드라인을 제시하여 검사자들간에 오차를 최대한으로 줄일 수 있도록 노력하였다.

단편적인 기술은 위험과 낭비를 초래한다. 믿을만한 검사절차는 훈련과 경험을 통하여 더욱 경제적으로 실시될 수 있다. 또한 각 병인체의 종, 속 그리고 방제책에 관하여 논의하였다.

St. aureus와 Str. agalactia 균은 Species level에서, Pseudomonas균은 genus level, 그리고 Coliforms는 기능성균으로 각각 묶어서 감염원과 효과적인 방제방법을 설명하였다. 혹시 검사실 사정에 따라 이외에 이미 시판되고 있는 상업용 진단키트를 사용할 수 있다.

#### 가. 접 종 량

- (1) 일상적인 유증 세균배양 검사 : 0.01ml의 루프 또는 면봉 (접종량은 다양하지만 0.01ml이상으로 함)을 이용
- (2) 오차를 줄이기 위해 0.025ml의 분방유증을 접종할 수 있음

#### 나. 접 종 면

- (1) 0.01ml(또는 0.025ml)의 분방가검유증을 평판 혈액배지의 1/4면적에 접종한다.
- (2) 개체유증은 0.01ml(또는 0.025ml)를 혈액배지의 1/2면적에 접종한다.
- (3) 접종량이 0.01ml을 초과할 때는 혈액배지의 1/2에 접종하는 것이 권장된다.
- (4) 급성 임상형유방염의 샘플은 0.025ml을 혈액배지의 1/2 또는 배지 전체에 접종한다. 실험실에 따라서는 0.025ml의 분방유증을 접종할 수 있다.



다. 접종 방법

- (1) 덧칠하지 않고 지그재그형태로 접종한다.
- (2) 주변부위에서 혈액배지의 중앙으로 접종해 나간다.
- (3) 독립 세균집착이 형성되도록 접종한다.

\* 주의 독립된 세균집락은 정확한 진단을 위해 필수적이다. 접종량과 샘플형태에 따라 접종할 면적을 결정한다. 너무 적은 면적에 유증을 접종하면 가검유증 중의 억제인자들에 의해 세균의 성장이 억제되거나 오염균의 과도성장으로 접종면적이 뒤덮히게 된다.

라. 배양시간과 온도

세 균 명	배 양	
	시 간	온 도(℃)
연쇄상구균 (Streptococci)	24~48시간	35~37
포도상구균 (Staphylococci)	24~48시간	35~37
그람음성 세균	24~48시간	35~37
효모(Yeast), 진균(Mold) 및 기타 곰팡이	24~72시간	23~37
Nocardia	2~5일간	35~37
Prototheca	48~72시간	23~37
Corynebacterium bovis	24~72시간	35~37
Actinomyces pyogenes	2~4일	35~37
Corynebacterium 속세균	1~4일	35~37
그람양성 bacilli	24~48시간	35~37
Mycobacterium	3~5일	23~37
Clostridium	24~48시간*	35~37
Mycoplasma	2~10일*	35~37
* 특수배양조건이 필요하다(해당세균란 참고)		

### 제 3 절 진단과정

#### 1. 1단계 진단

가. 다만 검사할 임상형 가검유즙의 수가 몇 개밖에 되지 않는 경우에 적용하는 진단단계로써, 균분리 및 그람염색성등으로 항생제 치료약제의 선택에 큰 도움을 줄 수 있다.

- (1) 가검유즙을 채취한다.
- (2) 0.01ml이상의 가검유즙을 접종배지의 1/2선까지 접종
- (3) 일반 세균분리동정배지(독립된 세균집락이 나오도록 함)
- (4) 18~24시간동안 37℃에서 혈액배지를 거꾸로 배양한다.
- (5) 순수도 검사(오염된 가검유즙을 찾아낸다)
- (6) 모든 분리균은 사람에게 병원성을 발휘할 수 있으므로 폐기할때는 반드시 멸균하여 버린다.
- (7) 그람염색 또는 KOH를 이용하여 동정한다.
- (8)

그람양성균 (보라색 염색 또는 KOH 음성)	그람음성균 (적색 염색 또는 KOH 양성)
가능한 병원균명	가능한 병원균명
Streptococci	E. coli
Staphylococci	Klebsiella
Corynebacterium	Enterobacter
Bacillus	Serratia
Yeast	Pseudomonas
Prototheca	Proteus
	Pasteurella
	기타 bacillus

- \* 치료지침으로 사용한다.
- \* 그람염색은 반드시 양성 및 음성대조균을 세워야 한다.

## 2. 2단계 진단

가. 적은 수의 임상형 또는 만성 준임상형 가검유증을 검사하고자 하는 중간단계로서 Pseudomonas 또는 대장균속세균의 분리동정과 항생제 저항성 형태를 판별하는데 이용되는 단계이다.

- (1) 가검유증을 채취한다.
- (2) 0.01ml 이상의 가검유증을 접종배지 면적의 1/2선까지 접종한다.
- (3) 일반 세균분리동정배지(독립 세균집락이 나타나도록 유도)
- (4) 48시간동안 37℃에서 평판 혈액배지를 거꾸로 엮어서 배양한다.
- (5) 24시간후 세균의 성장을 확인한다.
- (6) 오염된 가검유증을 찾아낸다
- (7) 모든 분리균은 사람에게 병원성을 발휘할 수 있으므로 폐기할때는 반드시 멸균하여야한다.
- (8) 필요하다면 확진검사와 항생제 저항성검사를 실시한다.
- (9) 추가적으로 그람염색을 실시한다.
- (10) 24시간동안 추가 배양한다.

나. 세균배양 48시간후 또 한번 세균성장 재검사, 세균 집락변화와 또는 혈액배지의 용혈상태를 검사한다.

다. 확정적인 검사를 실시하고 항생제 저항성 검사도 실시하여 유방염 예방 및 치료지침으로 이용한다.

### 3. 3단계 진단

가. 목장단위 또는 우군단위의 유방염 감염을 조사를 위하여 다수의 가검 유즙을 검사하고자 할 때 적용하는 진단단계로써 균속 또는 균종 수준의 균동정이나 우군단위의 유방염 방제 프로그램을 세우려고 할 때 적용한다.

- (1) 가검유즙을 채취한다.
- (2) 0.01ml이상의 가검유즙을 분방유즙은 점종배지 면적의 1/4선까지 접종. 개체유즙은 1/2선까지 접종.
- (3) 일반 세균분리동정용 배지를 이용하여 독립세균집락이 나타나도록 한다.
- (4) 48시간동안 37℃에서 혈액배지를 거꾸로 엮어서 배양한다(필요하다면 다른 배양조건에서 배양).
- (5) 24시간후 세균의 성장을 확인한다.
- (6) 모든 분리균은 사람에게 병원성을 발휘할 수 있으므로 폐기할때는 반드시 멸균한다.
- (7) 세균집락의 성상을 보고 세균의 그룹을 결정한다.
- (8) 24시간 추가 배양한다.
- (9) 확진검사를 하고 필요하다면 항생제 저항성 검사도 실시한다.
- (10) 필요하다면 확진검사나 항생제 저항성 검사도 실시한다.
- (11) 24시간 동안 추가배양을 실시한다.
- (12) 세균배양 48시간후 추가 세균성장체크, 세균집락변화와/또는 혈액배지의 용혈상태를 검사한다. 확정적 균검사를 실시하고 항생제 감수성 검사도 실시한다.
- (13) 필요하다면 추가 배양시킨다.
- (14) 위의 결과를 이용하여 유방염 예방 및 치료방법에 적용한다.

4. 4단계 진단

가. 연구목적이나 특이한 유방염발생을 진단하기 위해서는 이 책자에서 다루지 않는 부분을 참고한다. 모든 분리균은 사람에게 병원성을 발휘할 수 있으므로 폐기할때는 반드시 멸균하여 버린다.

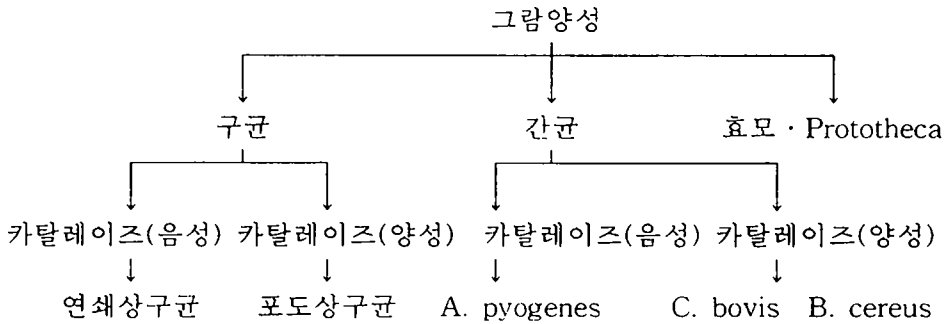
5. 그람염색

가. 가검유즙을 채취한다.

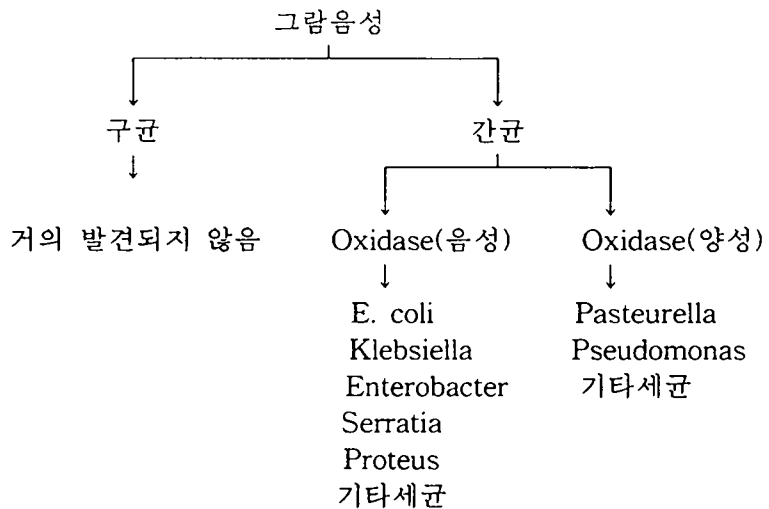
나. 일반세균 분리용 배지

다. 그람염색

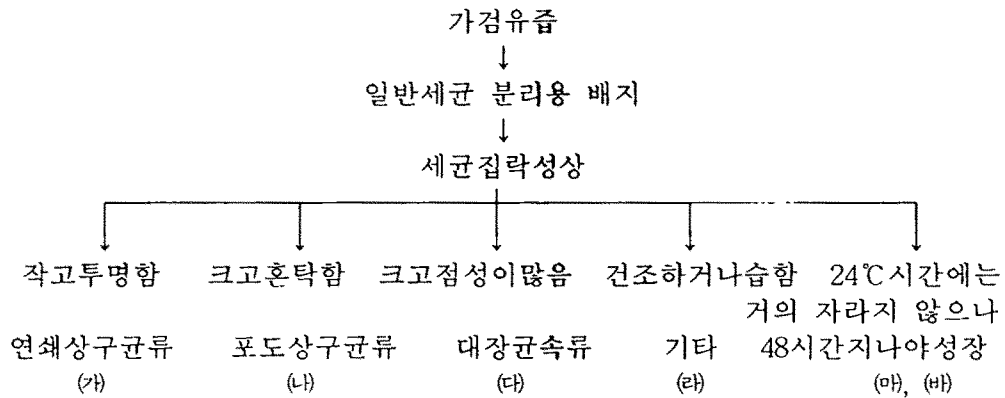
라. 그람 양성



마. 그람 음성



## 6. 세균 집락 성상



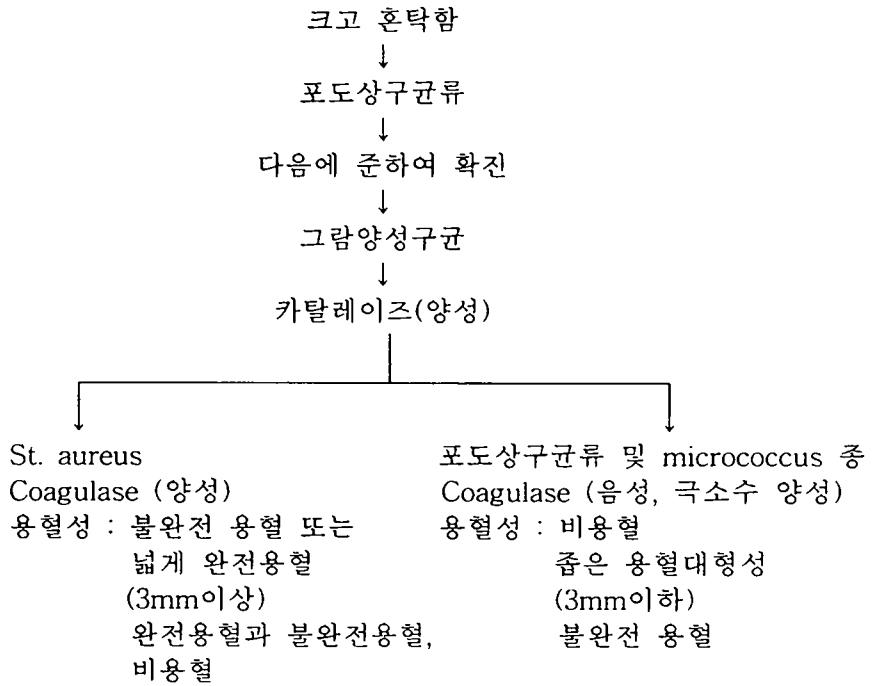
\* 48시간동안 자라지 않지만 3~7일간 배양시 성장하면 다른 부분을 참고하라

### 가. 연쇄상구균류

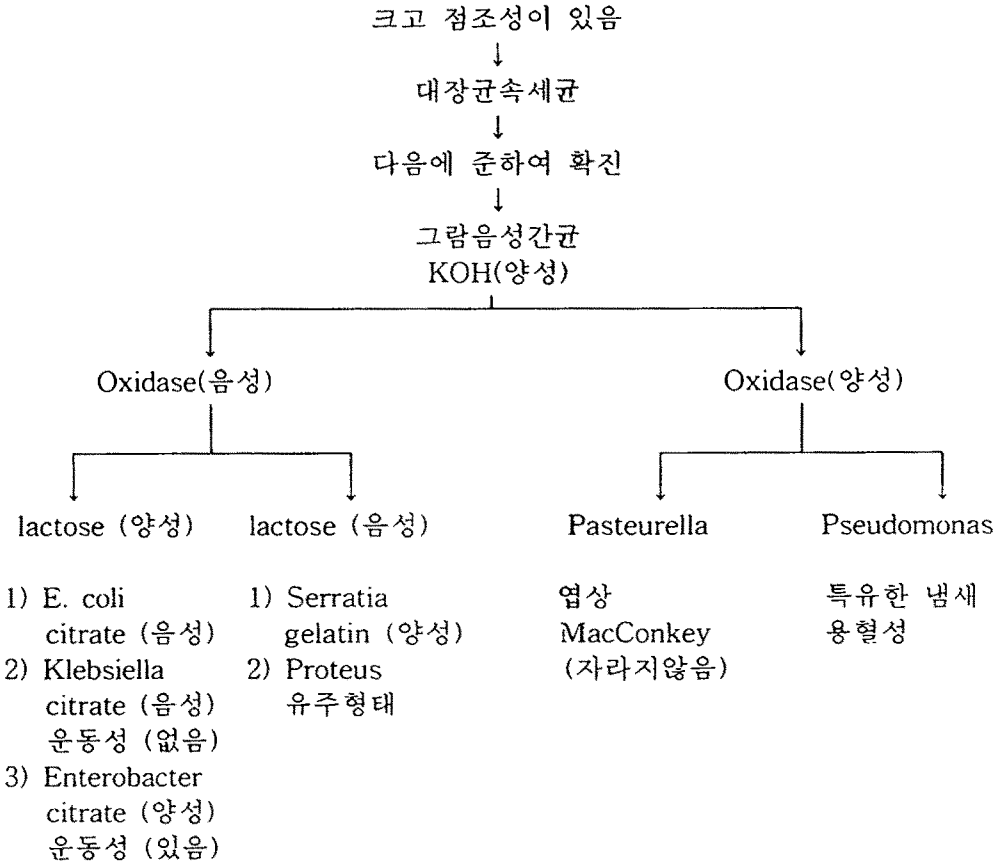


\* 성장이 지연됨

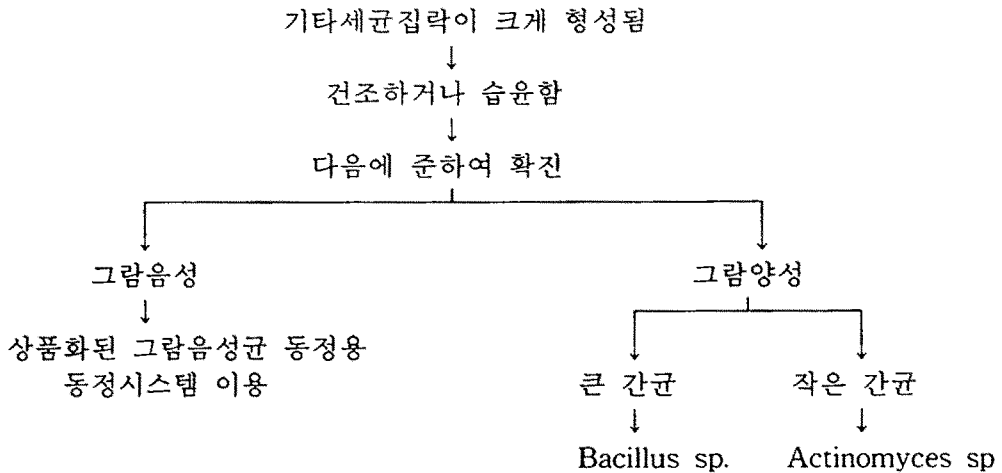
나. 포도상구균류



다. 대장균 속세균

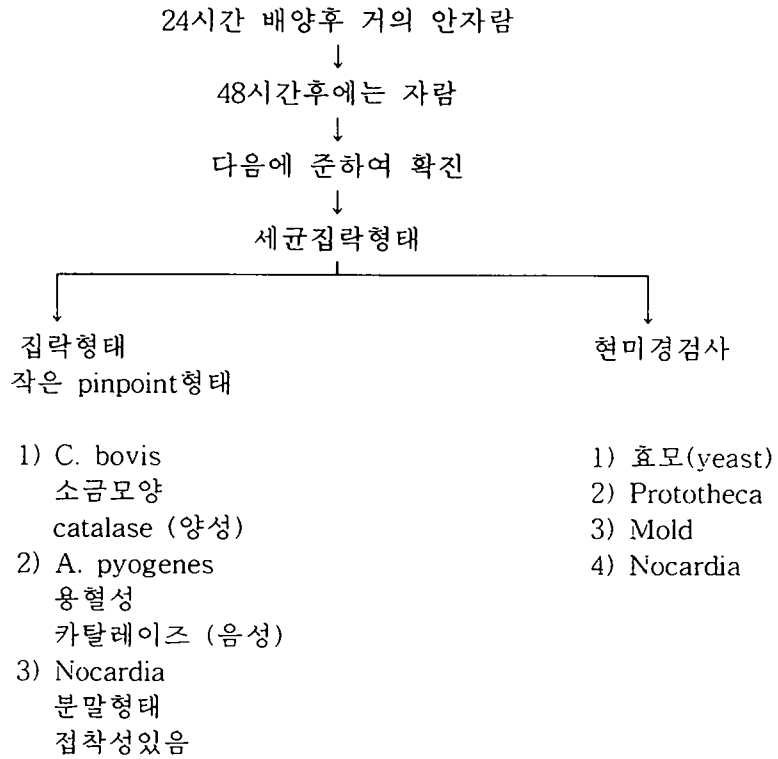


라. 기타 세균

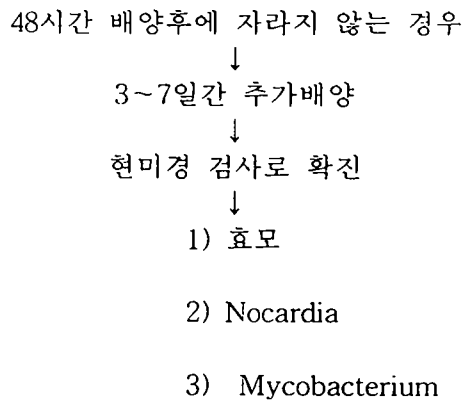




마. 거의 안 자라는 경우



바. 안 자라는 경우



## 제 4 절 원인균별 진단

### 1. 연쇄상구균속 세균

연쇄상구균은 유방염 원인균중 가장 흔히 발견되는 세균으로 일반적 진단 목적에서 두가지 그룹으로 나눈다. 그 기준은 젖소에서 젖소로 감염되는 전염성세균과 젖소의 사육환경에서 유래되는 환경성 세균으로 구별한다. Str. agalactiae과 G 그룹에 속하는 세균은 전염성이다. 대부분의 다른 세균은 주위사육환경에서 생존하기 때문에 환경성 세균이라고 간주하고 있다.

가. 유방염 진단을 위한 연쇄상구균의 분류 :

- (1) Str. agalactiae (CAMP 양성, esculin 음성)
- (2) Group G Streptococcus (esculin 분해성은 낮지만 넓은 베타용혈 대 형성)
- (3) 기타 연쇄상구균류 (위의 방법으로 분류가 불가능한 연쇄상구균)

전염성 연쇄상구균 유방염은 사육관리개선과 치료제 투여로 치료가 가능하다. 환경성 연쇄상구균은 적절한 위생적 관리를 통하여 예방이 가능하다. Str. agalactiae 이외의 연쇄상구균류에 기인된 임상형 유방염의 약 25%를 차지한다.

항생제 저항성 검사는 환경성 연쇄상구균성 유방염의 치료에 유익하며 이러한 환경성 유방염의 예방 및 치료를 위해서는 위생적인 사양관리를 강조해야 한다.

나. 무유연쇄상구균(Streptococcus agalactiae)

(1) 감염원 :

- (가) 흔히 유선조직에 주로 생존하기 때문에 유방 기생균이라 칭하고 있지만 사육 환경이나 착유자의 손에서 짧은 기간이지만 생존이

가능하다.

- (나) Group B Streptococci는 사람의 후두와 비노기계에서 분리된다  
이 세균이 젖소 유래의 Str. agalactiae과 동일한지는 확실히 밝혀  
진 바 없다.

(2) 전 파 :

- (가) 착유할 때 젖소에서 젖소로 전파된다.

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 일회용 종이수건으로 유방을 잘 씻는다.
- (나) 착유할 때마다 철저히 착유 위생을 준수한다.
- (다) 균배양검사를 통해 감염우를 색출하고 치료한다.
- (래) 정부에서 인정받은 약제로 건유치료를 한다.
- (매) 적당한 치료방법이 설정되고 치료에 들어가면 페니실린 계통의  
약제가 치료에 우수하다.
- (배) 유두침지소독
- (사) 감염이 의심가는 대체우나 착유우를 선정하여 균배양검사를 실시  
한 후 음성일 때까지 기다려 착유한다.

(4) 기타정보 :

- (가) 우군에서 도태시키거나 격리시켜 접근을 금지시킨다.
- (나) 집유탱크에서 체세포수가 높게 나타날 경우 가장 흔한 원인균으  
로 작용한다.
- (다) 흔하지는 않지만 높은 총 세균수가 크게 증가하는 원인균으로 가  
끔 작용한다.

\* Str. agalactiae에 감염된 개체우의 유즙 체세포검사에서는 낮은 체세포수를 나타낼 수  
있다. 따라서 단순히 체세포수를 기준으로 하는 치료법은 Str. agalactiae의 감염을  
간과할 위험이 있다.

(5) 실험실 세균 분리동정 과정

- (가) Lancefield 혈청그룹 B :

① 그람양성구균

② 카탈레이즈 음성

(내) 혈액배지상의 세균집락성상 :

- ① 작음(직경 1~2mm)
- ② 완전 투명함
- ③ 반원형
- ④ 습윤함

(내) 용혈성 :

- ① (감마) 반응하지 않음
- ② (베타) 투명 (clear)
- ③ (알파) 녹색조 (green)

(래) 베타용혈소가 첨가된 혈액배지상 :

- ① 세균집락중에 투명대 형성 (적혈구 용혈)

(매) 에스쿨린첨가 혈액배지상 :

- ① 에스쿨린 가수분해가 일어나지 않음
- ② 색변화도 없음

(빠) CAMP 반응 : 양성

(새) 잠정진단:

- ① 연쇄상구균류의 세균집락성상
- ② 베타, 용혈안됨, 또는 알파용혈성
- ③ 1차 균분리동정을 위한 혈액배지
- ④ CAMP-esculin 평판배지로 옮긴다. 결과는 CAMP양성이고 Esculin음성이어야 함

(야) Esculin첨가 혈액배지 :

- ① Esculin 분해능이 없고 감마 또는 좁은 베타용혈대를 형성하면 무유 연쇄상구균으로 간주한다. 알파용혈능이 있으면 CAMP검사를 실시하여 양성이어야 한다.
- ② Group B 항혈청으로 coagglutination을 이용하여 넓은 베타

용혈대가 형성되면 Str. agalactiae으로 간주한다(group G 연쇄상구균과 감별을 요함).

(재) 베타용혈소를 이용한 혈액배지 :

- ① CAMP 양성(CAMP 양성을 보이는 Str. uberis 균과의 감별이 필요)

#### 다. 감유연쇄상구균(Streptococcus dysgalctiae)

(1) 감염원 :

- (가) 젖소 그 자체가 감염원이다.
- (나) 젖소사육환경에서 생존한다.
- (다) 감염된 유방이 원인이 될 수 있다.

(2) 전 파 :

- (가) 착유할 때 전파된다.
- (나) 젖소의 사육환경에서 젖소로 전염된다.

(3) 기본적인 예방과 근절방법 :

- (가) 일회용 종이수건을 이용하여 잘 닦고 유방을 잘 말린다.
- (나) 착유시 철저한 위생관리를 실시한다.
- (다) 유두침지를 실시한다.
- (라) 정부에서 인정한 약제를 이용하여 건유기 치료를 실시한다.
- (마) 치료에 대한 반응은 일반적으로 양호하다.
- (배) 일반적으로 페니실린계에 잘 반응한다.

(4) 실험실 균분리동정 과정

(가) Lancefield 혈청그룹 C :

- ① 그람양성 연쇄상구균
- ② 카탈레이즈 음성
- ③ 혈액배지상의 균집락 성상 : 작다(직경 1~2mm), 습하고 전체가 투명하며 중앙이 밀집된 볼록한 형태

- ④ 용혈성 : 녹색의 알파용혈성
- ⑤ 베타용혈소가 첨가된 혈액 배지 : 반응하지 않음
- ⑥ Esculin이 첨가된 혈액배지 : Esculin을 가수분해하는 능력이 있기도 하고 없기도 하다(색변화는 없거나 갈색으로 변색된다).

⑦ CAMP 검사 (음성)

(나) 잠정진단

- ① 연쇄상구균양 세균집락형성
- ② 알파용혈성
- ③ Esculin (음성)
- ④ CAMP (음성)

\* 대략 20%의 Str. dysgalactiae은 esculin 양성이다 더 이상의 검사과정을 거치지 않고는 다른 연쇄상구균과의 감별이 되지 않는다

라. Streptococcus uberis

(1) 감염원 :

- (가) 젖소의 피부 표면
- (나) 감염유방
- (다) 입술(젖꼭지를 빠는 행위에 관련)
- (래) 주위사육환경

(2) 전 파 :

- (가) 착유할 때 젖소에서 젖소로 전파된다.
- (나) 주위 사육환경에서 젖소로 전파된다.

(3) 기본적인 예방과 근절방법 :

- (가) 일회용 종이수건으로 유방을 닦고 잘 말려준다.
- (나) 착유 과정중에 위생관리를 철저히 한다.
- (다) 유두침지소독을 실시한다.
- (래) 정부에서 인정한 약제를 이용하여 치료한다.

(마) 항생제 치료에 대한 반응은 좋을 경우도 있고 그렇지 않는 경우도 있다.

(바) 항생제 저항성 검사 성적에 기준하여 치료하면 양호하다.

(4) 기타관련정보 : 세균명인 Str. uberis는 때때로 Esculin분해를 일으키는 모든 연쇄상구균을 총칭해서 흔히들 쓰고 있는데 이것은 잘못된 표현이다.

(5) 실험실 균분리동정 과정

(가) Lancefield 혈청그룹 E (1/3~1/2는 혈청에 반응하지 않음) :

① 그람양성 연쇄상구균

② 카탈레이즈 음성

(나)혈액배지상의 균집락 성상 :

① 작다(직경 1~3mm)

② 습하고 투명하며 중앙이 밀집된 볼록한 형태

(다) 용혈성 : 녹색의 알파용혈성은 보이지만 감마용혈성은 없다.

(라) 베타용혈소가 첨가된 배지 : 약 15%가 명확한 용혈대를 나타낸다(적혈구의 용혈).

(마) Esculin이 첨가된 혈액배지 : 가수분해하여 갈색조를 띤다.

(바) CAMP 검사 : 약 15%가 양성반응한다.

(사) 잠정진단 : Str. uberis의 대다수는 다른 검사를 병행 실시하지 않고는 Esculin을 분해하는 기타의 연쇄상구균과 감별되지 않는다. 그러나 CAMP 반응에서 양성이고, Esculin양성을 보인 연쇄상 구균은 Str. uberis일 것으로 간주될 수 있다.

마. Streptococcus faecalis와 기타의 Enterococci

(1) 감염원 :

(가) 소장 및 대장

(나) 분뇨

- (다) 분뇨로 오염된 사육환경과 착유 장비
- (2) 전파 : 주위환경에서 젖소로 전파
- (3) 기본적인 예방 및 근절방법 :
  - (가) 위생적인 사육 환경조성
  - (나) 일회용 종이수건으로 유방을 닦고 잘 말린다(물기를 최소화시킨다).
  - (다) 착유 과정중 철저한 위생관리를 실시한다.
  - (라) 유두침지소독을 실시한다.
  - (마) 정부에서 인정한 약제를 이용하여 건유기 치료를 실시한다.
  - (바) 대체로 항생제에 대한 반응은 미미한 반응을 보이는 것에서부터 양호한 반응을 발휘하는 것등 다양하다.
- (4) 실험실 균 분리동정 과정
  - (가) Lancefield 혈청그룹 D :
    - ① 그람양성 구균
    - ② 카탈레이즈 음성
  - (나) 혈액배지상의 균집락 성상 :
    - ① 작다(직경 1~3mm)
    - ② 전체가 반투명하며 중앙부는 불록하다.
  - (다) 용혈성 :
    - ① 녹색의 알파용혈성, 감마용혈능은 없음
    - ② Esculin첨가 배지상에서는 Esculin을 분해하여 갈색조로 변색된다.
  - (라) 베타용혈소 첨가배지 :
    - ① 반응하지 않음
    - ② CAMP반응 - 음성
  - (마) 잠정진단 : 이 이상의 실험실 검사를 실시해야 확인이 가능하다.



바. Group G Streptococci

- (1) 감염원 : 감염된 유방 및 소의 피부
- (2) 전파 : 젖소에서 젖소로 전파
- (3) 기본적인 예방 및 근절방법 :
  - (가) 일회용 종이수건으로 유방을 닦고 잘 말린다(물기를 최소화시킨다).
  - (나) 착유 과정중 철저한 위생관리를 실시한다.
  - (다) 유두침지소독을 실시한다.
  - (라) 정부에서 인정한 약제를 이용하여 건유기 치료를 실시한다.
  - (마) 잘 처방된 치료제로 치료를 하면 치료에 대한 반응은 우수하다.
- (4) 기타 관련 정보 : 실험실에서는 Str. agalactiae와 구별이 용이하지 않다. Str. agalactiae에 대한 정상적인 치료계획이 감염을 제거하지 못할때는 Group G Streptococcus를 의심하라.
- (5) 실험실 균 분리동정 과정
  - (가) Lancefield 혈청학적 분류의 G 그룹 :
    - ① 그람양성 구균
    - ② 카탈레이즈 음성
  - (나) 혈액배지상의 균집락 성상 :
    - ① 작다(직경 1~2mm)
    - ② 전체가 투명하며 중앙부는 불록하며 습윤하다.
  - (다) 용혈성 : 베타용혈성 - 맑고 넓은 용혈대 형성
  - (라) 베타용혈소 첨가배지 :
    - ① Str. agalactiae의 CAMP반응과 혼동되어 질수 있는 명확한 구역을 형성한다(적혈구 용혈).
    - ② CAMP반응 - “곤봉형”이면 의양성, “화살머리형”이면 양성이다.
  - (마) Esculin 첨가 혈액배지 :

- ① 가수분해가 지연되어
- ② 어떤 경우는 갈색조를 나타낸다.

(바) 잠정진단 :

- ① 연쇄상구균류의 세균집락
- ② 넓은 베타용혈대
- ③ Esculin 분해능이 약간 있거나 지연되어 나타남
- ④ 곤봉형 CAMP 반응
- ⑤ Group G 항혈청과 반응시 응고물형성

이 이상의 실험실 검사를 실시해야 확인이 가능하다.

#### 사. 기타 연쇄상구균(Other Streptococci)

(1) 감염원 :

- (가) 흙
- (나) 주위 사육환경
- (다) 젖소의 피부
- (라) 감염유방

(2) 전파 : 주위 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 위생적인 사육환경조성
- (나) 일회용 종이수건으로 유방을 닦고 잘 말린다(물기를 최소화시킨다).
- (다) 착유 과정중 철저한 위생관리를 실시한다.
- (라) 유두침지소독을 실시한다.
- (매) 정부에서 인정한 약제를 이용하여 건유기 치료를 실시한다.
- (바) 대체로 항생제에 대한 반응은 미미한 반응을 보이는 것에서부터 우수한 효력을 발휘하는 것등 다양하다.

(4) 실험실 균 분리동정 과정

(가) Lancefield 혈청학적 분류의 A, C, H, L, O, P 그룹 :

- ① 그람양성 연쇄상구균
- ② 카탈레이즈 음성

(나) 혈액배지상의 균집락 성상 :

- ① 작다(직경 1~3mm)
- ② 전체가 투명하고 중앙부는 불록하며 습윤하다.

(다) 용혈성 :

- ① 감마용혈능 없음
- ② 알파용혈능 (green대 형성) 있음
- ③ 베타용혈능 (투명대 형성) 있음

(라) 베타용혈소 첨가배지 :

- ① 대체로 반응하지 않음
- ② Esculin첨가 배지 : esculin 가수분해능있거나 없음(색변화가 없거나 갈색조),
- ③ CAMP반응 - 대체로 음성

아. 연쇄상구균의 감별

세 균	용 혈 성	Lancefield 혈청그룹	CAMP	Esculin	Innulin
agalactiae	알파, 베타, 감마	B	+	-	-
dysgalactiae	알파	C	-	- + (1)	-
uberis	알파, 감마	아니거나 E(2)	- + (3)	+	+
faecalis (4)	알파	D	-	+	-
Group G	베타	G	- (5)	* (6)	-
bovis	알파	D	-	+	+
세균	Raffinose	Salicin	Mannitol	Hippurate	0.1% Methylene Blue Milk
agalactiae	-	+ 또는 -	-	+	-
dysgalactiae	-	- 또는 +	-	-	-
uberis	-	+	+	+	-
faecalis	-	+	-	-, +	+
Group G	-	+	-	-	-
bovis	+	+	+, -	-	-

(1) 약 20%가 양성

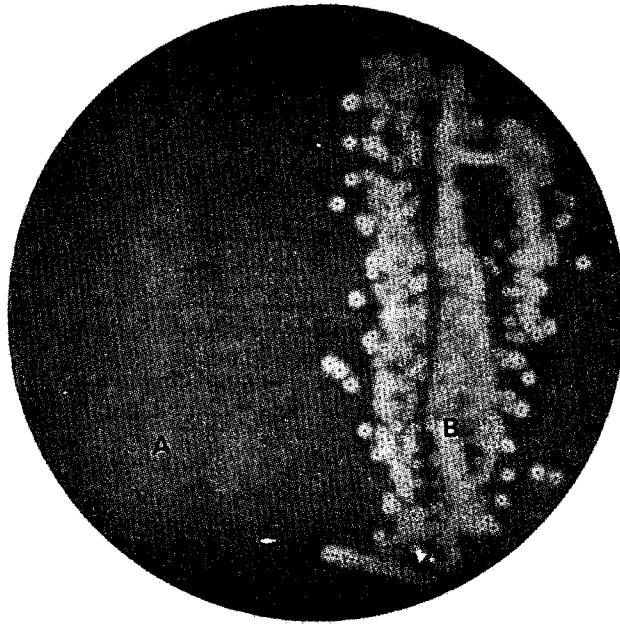
(2) 1/3~1/2만 반응

(3) 약 15% 양성

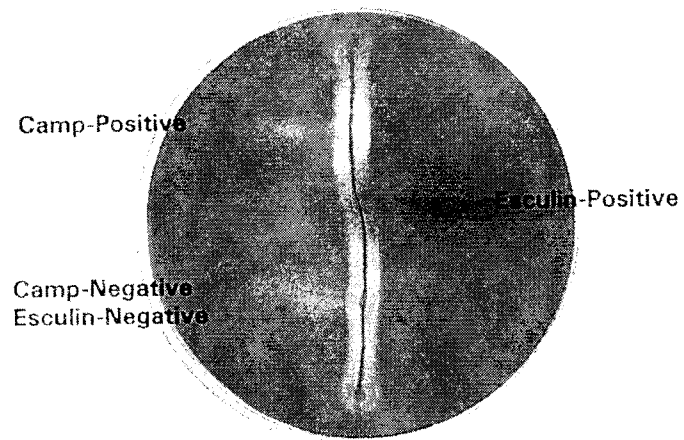
(4) Enterococcus

(5) 곤봉모양 (정상적인 CAMP반응은 아님)

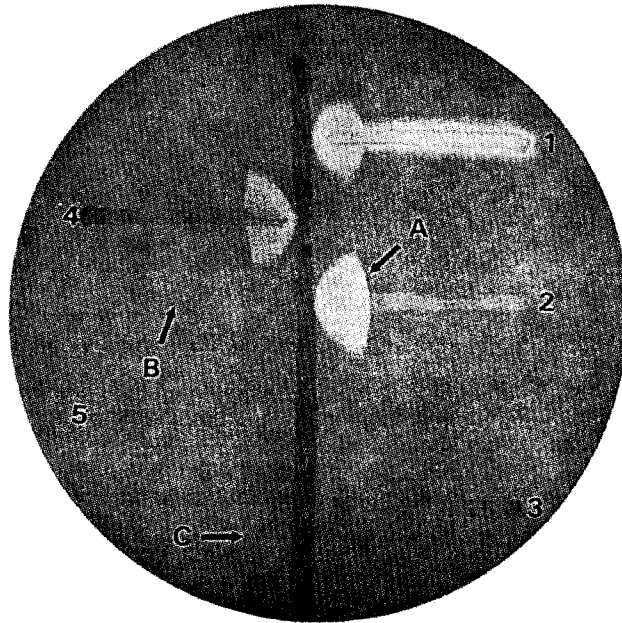
(6) 반응이 지연됨



<그림 2-1> 5% 우혈액 배지상에서의 *Streptococcus agalactiae*의  
세균집락            A =  $\alpha$ 용혈, B =  $\beta$ 용혈



<그림 2-2> CAMP - Esculin 혈액배지 상에서의 반응양상



<그림 2-3> CAMP-Esculin plate에서의 Streptococci 배양동정

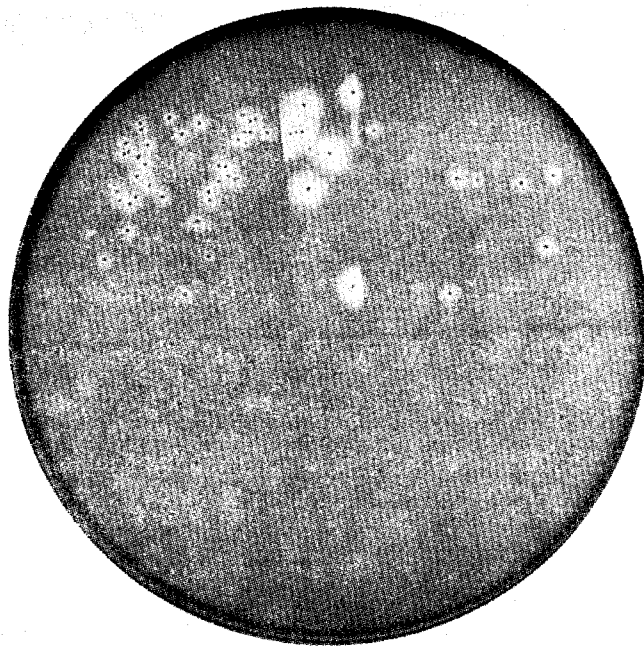
A = CAMP 양성반응

B = Esculin 가수분해로 인해 배지가 검게 변함

C = Staphylococcus의 베타용혈대, Streptococci 배양

No.1, No.2=CAMP(+), Esculin(-)      No.3=CAMP(-), Esculin(+)

No.4=CAMP(+), Esculin(+)          No.5=CAMP(-), Esculin(-)



<그림 2-4> Staphylococcus의 배타용혈소가 이미 배양전에  
중양선상에 발라진 혈액배지에서의 Streptococcus  
균들의 배양양상, CAMP양성이며 베타 용혈성을  
보이는 Streptococcus와 비용혈성의 CAMP음성  
Streptococcus를 볼수 있다.



## 2. 포도상구균(Staphylococci)

포도상구균은 유방염을 일으키는 가장 일반적인 세균중의 하나이다. 일반적으로 진단목적상 두 그룹으로 나눌 수 있는데, 포도상구균과 기타 Staphylococcus 종 (micrococcus)이다. 일반적으로 사용되고 있는 포도상구균과 기타 Staphylococcus종 St. intermedius와 St. hyicus으로 구분하는 것은 잘못된 분류임을 최근의 연구는 지적하고 있다. 그러나 St. aureus의 예방과 근절을 목적으로 lysin 산생유무 또는 응집반응에 기초를 둔 분류판정이 한 우군에서 이 세균에 대한 근절대책을 세우는데 보다 적절하다고 생각한다. 유방염 진단을 위한 포도상구균의 감별은 아래와 같다.

여기에서는 주로 St. aureus와 기타 포도상구균을 감별진단하는 데 필요한 검사기법을 기술하고자 한다.

### 가. 유방염 진단을 위한 포도상구균의 분류

- (1) St. aureus : 불완전, 불완전과 완전 또는 완전한 용혈대를 형성, coagulase 반응 양성
- (2) 기타 Staphylococcal 종 : 완전한 용혈대가 생기지 않거나 좁게 형성, coagulase 반응 음성
- (3) 포도상구균의 근절은 감별, 격리, 효과적 치료 및 철저한 위생을 통해 이루어진다.
- (4) 포도상구균은 모든 임상케이스의 약 1/6을 차지한다.
- (5) 항생제 내성실험은 우군의 상태에 따라 치료형태를 결정하는 데 유용하다.

### 나. 황색포도상구균(Staphylococcus aureus)

#### (1) 감염원 :

- (가) 일차적 보균소는 감염된 유방이다.

- (나) 유두컵 라이너의 오염 때문에 주로 유두의 피부에서 발견된다.
  - (다) 유두침부의 구멍에 집락형성, 손상된 상피세포(긁히고 잘리거나, 반흔성 흉터, 사마귀, pox병변, 미란성 병변)
- (2) 전 파 : 착유할 때 젖소에서 젖소로 전파
- (3) 기본적인 예방 및 근절방법 :
- (가) 감염된 젖소를 격리시킨다.
  - (나) 유방염에 감염된 젖소는 가장 나중에 착유한다.
  - (다) 착유직전과 직후에 유두침지소독을 실시한다.
  - (라) 한 마리 착유후 다음 소 착유로 넘어가기 직전에 유두컵을 5초간 열탕 소독한다.
  - (마) 치료에 대한 반응 - 치료에 대한 반응은 극히 불량하다(약 25% 반응).
  - (바) 항생제 저항성 검사를 통해 치료한다.
  - (사) 효과적인 건유기 치료계획을 수립한다.
  - (아) 만성감염우는 과감하게 도태하라.
- (4) 기타관련정보 :
- (가) 우리나라 목장에서 가장 골치거리인 세균이며 거의 모든 목장이 감염되어 있다.
  - (나) 숙주 또는 기관 특이성이 없다.
  - (다) 사육환경에 잘 견딤 - 생존온도와 습도의 범위가 넓다.
  - (라) 유두피부의 건강상태가 유두침지의 효과를 결정짓는다.
  - (마) 비유기 치료에 의한 근절효과는 거의 없다.
  - (바) 괴저성 유방염을 일으킨다.
  - (사) 항생제 저항성 출현율이 비교적 높다.
  - (아) 박트린 예방접종을 실시하면 효과적이다.
- (5) 실험실 균분리동정 과정 :
- ① 그람양성의 쌍을 이루거나 덩어리를 이루는 구균

② 카탈레이즈 양성

③ Coagulase 양성

(가) 혈액배지상의 균집락 성상 :

① 크다(직경 2~5mm)

② 완전하고 크림양, 회색 또는 황금색조이다.

(나) 용혈성 : 불완전한 또는 2mm이상으로 완전한 용혈을 일으키는 알파베타, 베타 또는 알파용혈대를 산생한다. 종종 용혈이 관찰되지 않을 수 있다.

\* 유방염관련 문헌에서는 용혈의 형태를 결정짓는 lysin 용어를 사용하지 않고 용혈형태를 묘사하기 위해 베타, 알파베타, 알파용혈 용어를 사용하고 있는데 이것은 잘못된 것이다. 베타용혈소산생 포도상구균은 부분적 또는 불완전한 용혈형태를 보이고, 알파용혈소 산생 포도상구균은 완전하고 명확한 용혈대를 그리고 알파베타용혈은 2중으로 용혈대가 형성된다

배지를 준비하기 위해 사용되는 혈액은 매우 중요하다. 새로운 공혈자의 혈액을 혈액배지를 만들기 위해 사용하거나 포도상구균의 95%이하가 혈액배지에서 용혈반응을 보일 경우에는 혈구를 세척하여 사용해야한다. Coagulase 양성 St. intermedius, 또는 St. hyicus는 포도상구균과 감별하기 위해 더 세밀한 검사가 필요하다

(다) 잠정진단 :

① 불완전 용혈, 완전 또는 불완전 용혈, 넓은 완전용혈대를 형성한다.

② 용혈형태를 기준으로 한 St. aureus균 진단은 약 5%의 오진을 초래할 수 있다.

다. 기타 Staphylococcus와 Micrococcus속세균

(1) 감염원 : 젖소의 피부표면

(2) 전 파 : 잘 알려져 있지 않음

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(가) 착유 과정에서 철저한 위생관리를 실시한다.

(나) 착유기 부착전에 유방을 잘 말린다.

(다) 착유전 및 착유후 유두침지소독을 실시한다.

(라) 항생제 치료는 일반적으로 필요하지 않다.

(마) 항생제 치료 반응은 매우 양호하다.

(4) 기타관련정보 :

(가) 대부분의 경우 그 감염이 일시적이다.

(나) 비교적 병원성이 미약하여 비병원성 상재균으로 볼 수도 있다.

(5) 실험실 균분리동정 과정 :

① 한쌍 또는 덩어리의 그람양성 구균

② 카탈레이즈 양성

③ 대체로 coagulase 음성

(가) 혈액배지상의 균집락 성상 :

① 크다(직경 2~5mm)

② 전체가 크림양이며 회백색조 또는 황금색이다.

(나) 용혈성 :

① 대체로 용혈능이 없거나 좁은 구역의 완전용혈대를 보인다.

몇가지 균종은 불완전한 용혈대를 형성하는 것도 있다.

② 포도상구균을 진단함에 있어 혼동되어질 수 있다.

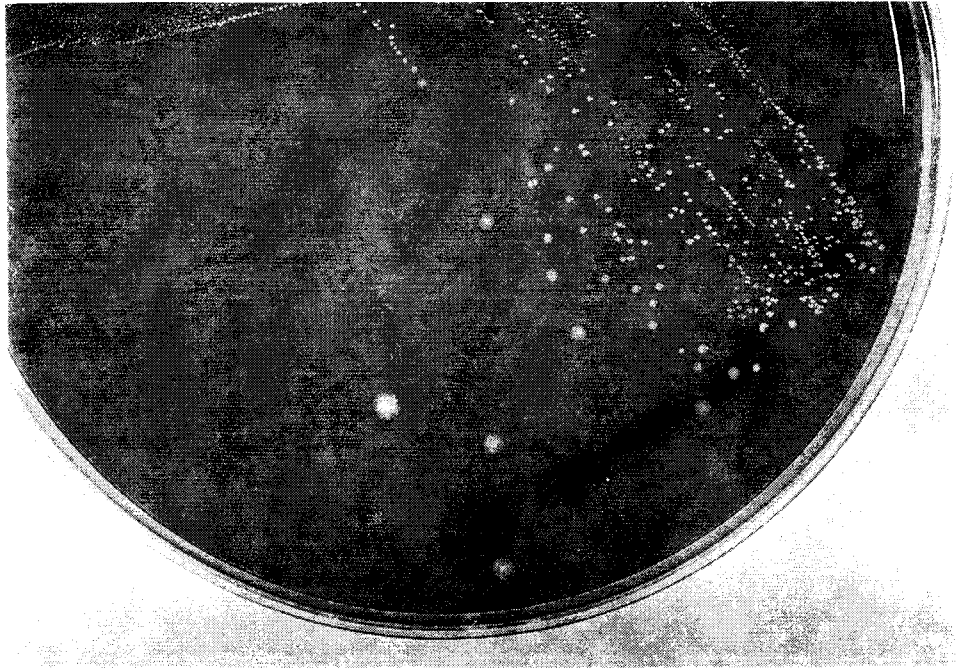
(다) 잠정진단 : 비용혈성 또는 명확한 용혈대가 보이는데 매우 좁게

형성된 균집락은 coagulase 반응 음성으로 판정해야 한다.

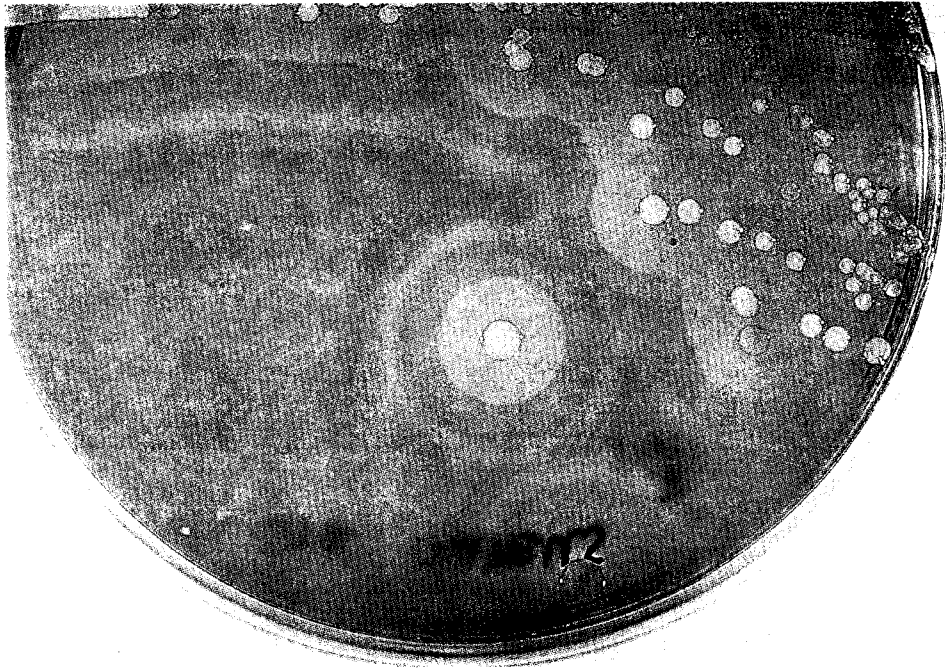
\* 포도상구균속세균을 용혈대를 기준으로 감별하는 경우에는 많은 오진이 따를 수 있다.

St. aureus균 중에도 불완전한 용혈대를 형성하면서도 coagulase 반응 양성인 경우가 있기 때문에 상당한 판독상의 주의를 요한다

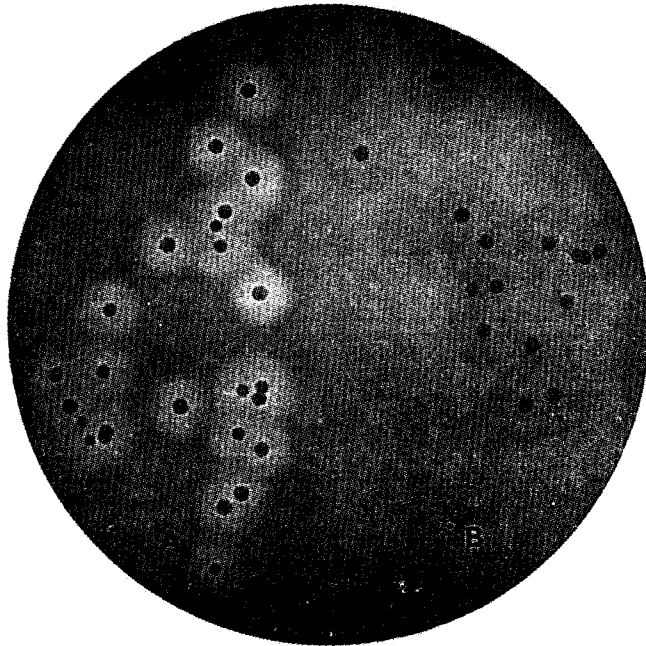
가검유즙에서 분리된 진짜 micrococcal species는 그렇게 많지 않기 때문에 "Micrococcaceae" family 중에서 coagulase 반응 음성인 세균은 흔히 기타 포도상구균 속세균(Staphylococcal Species)으로 분류하고 있다. 이렇게 구분하는 것은 임상 실제에서 보여주는 제 증상정도와 상관성이 있다



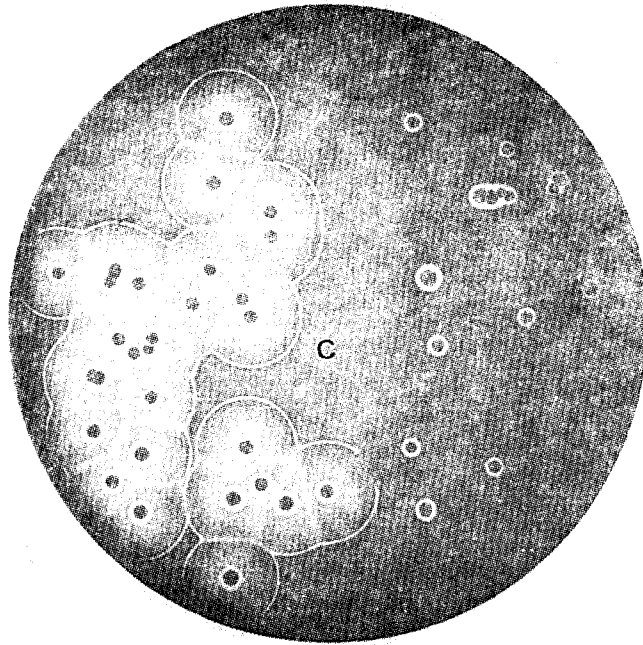
<그림 3-1> 혈액배지상에서의 비용혈성 *Staphylococcus*  
(*St. epidermidis*)



<그림 3-2> 용혈성 Staphylococcus ( $\alpha$   $\beta$  용혈성 St. aureus)



<그림 3-3>  $\alpha$  (A) 및  $\beta$  (B) 용혈성 *Staphylococcus aureus*



<그림 3-4>  $\alpha$   $\beta$  용혈성 *Staphylococcus aureus*  
우리나라에서 가장 난치성인 젖소 유방염 원인균임



### 3. 그람음성세균 (Gram's negative bacteria)

그람음성세균은 대부분 장내에 존재하는 세균이며 젖소에서는 사육주변에 흔히 존재한다. 따라서 깔짚, 계류장소 및 착유 장비와 같은 분변오염지역과 분변에 대량으로 존재한다.

이러한 그람음성세균에 의해 유발된 유방염은 위생관리를 철저히 하는 것이 아주 중요하다. E. coli, Klebsiella와 Enterobacter가 우리나라 목장에서 발생하는 급성 임상형 유방염의 약 25%를 점유하고 있다. Pasteurella와 Pseudomonas는 발병율이 그렇게 높지는 않지만 일단 감염되면 매우 심한 임상형 유방염을 일으키며 치료가 난치성이다.

그람음성세균에 의한 비유기 유방염의 치료는 약제가 정부에 의해 사용허가를 받았더라도 치료적인 측면에서 커다란 효과를 발휘하지 못한다. 그 원인은 주로 항생제 저항성에 기인한다. 감염의 심각성과 이러한 감염으로 초래되는 결과는 다양하다. 치료는 상황에 맞게 설정해야 하며 조기발견과 초기치료가 매우 중요하다. 만약 치료가 지연될 경우에는 이들 세균이 대량의 독소를 생산하기 때문에 젖소의 유선조직에 심각한 손상을 줄 수 있을 뿐만 아니라 합병증을 유발할 가능성이 매우 높아진다. 따라서 치료기간이 장기화되고 유방기능을 잃게 되는 경우가 흔히 있다.

#### 가. 대장균(Escherichia coli)

- (1) 감염원 :
  - (가) 분변
  - (나) 분뇨에 오염된 젖소 사육환경과 음수
- (2) 전 파 : 사육환경에서 젖소로 전파
- (3) 기본적인 예방 및 근절방법 :
  - (가) 위생적인 사육환경조성
  - (나) 젖소를 깨끗하고 건조하게 관리한다.

(ㄷ) 착유전 유방을 잘 말린다.

(ㄹ) 조기 발견과 초기 집중치료가 치료에 대한 반응을 호전시킨다.

(ㄹ) 항생제 저항성 검사가 유익하다.

(4) 기타관련 정보 :

(가) 대부분 감염경과는 짧지만 어떤 경우는 심각하거나 치명적일 수 있다.

(나) 어떤 젖소는 만성감염우로 진행되는 경우가 있다.

(ㄷ) 감염초기에 즉 발견즉시 매 2시간마다 강력한 맛사지를 하면서 위생적인 손착유를 적어도 4회 실시한다. 또한 전신적인 항생제 투여와 수액요법을 병행한다.

(ㄹ) 감염이 아급성일 경우 치료에 대한 반응은 극히 좋지 않다.

(ㄹ) 치료에 대한 반응은 숙주와 병원균사이의 관계에 달려있다.

(ㄹ) 가끔 난치성 괴저성 유방염을 일으킨다.

(5) 실험실 균분리동정 과정 :

① 그람음성 간균

② KOH 양성

③ Oxidase 음성

(가) 잠정진단 :

① 혈액배지상의 균집락 성상 : 크다(직경3~5mm), 회색조, 습윤함.

② 용혈성 :

㉠ 투명한 용혈대를 보일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.

㉡ 분변냄새가 난다.

③ 유당분해능 : MacConkey배지상 - 핑크빛(보통 협막이 형성되지 않으면 건조함)

④ Triple sugar iron 배지상 : 경사면 산성, 바닥면 산성

⑤ citrate 반응 : 음성

⑥ 운동성 : 보통 운동성이 있다.

나. 클렙시엘라(Klebsiella) 속세균

(1) 감염원 :

(가) 흙

(나) 흙에서 오염된 톱밥갈짚, 왕겨갈짚, 대패밥 갈짚

(다) 식물

(라) 농산부산물 사료 (엿밥, 사탕무펄프, 당밀이 분무된 오래된 사료)

(2) 전 파 : 젖소 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(가) 위생적 사육환경조성

(나) 갈짚의 교체

(다) 젖소를 깨끗하게 유지관리한다.

(라) 유방을 항상 깨끗하게 유지한다.

(마) 치료결과는 조기발견과 초기치료에 비례한다.

(바) 항생제 저항성 검사성적을 기초하여 치료한다.

(4) 기타관련정보 : Klebsiella 감염은 대장균 감염보다 더욱 더 임상증상이 심하고 만성유방염으로 이행한다. 톱밥과 대패밥을 갈짚으로 사용할때는 Klebsiella감염이 약 40% 더 증가한다. 왜냐하면 세균의 성장배지 역할을 할 수 있기 때문이다.

(5) 실험실 균분리동정 과정

① 그람음성 간균

② KOH 양성

③ Oxidase 음성

(가) 잠정진단 :

① 혈액배지 상의 세균집락 성상 : 크다( 직경 3~5mm), 노란색, 돔형태, 습윤함

- ② 유당분해능(대부분의 종) : MacConkey 배지상 - 핑크색(바뀔 수 있지만 약간의 유당분해능이 있음). 점조성 성장
- ③ Triple sugar iron 배지상 - 경사면 산성, 바닥면 산성
- ④ Citrate 반응 양성
- ⑤ 운동성 없음

다. 엔테로박터(Enterobacter)속세균

(1) 감염원 :

- (가) 분변
- (나) 분뇨로 오염된 사육환경

(2) 전 파 : 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 위생적 사육 환경조성
- (나) 젖소를 깨끗하게 유지관리한다.
- (다) 착유전에 유방을 잘 말린다.
- (라) 초기에 감염우를 찾아내 치료를 조기에 실시할수록 치료반응이 좋다.
- (마) 항생제 저항성 검사성적에 근거하여 치료 실시한다.

(4) 기타관련정보 : Klebsiella 속으로 흔히 분류한다. 예전에는 Aerobacter라고 불린 때가 있었다(또한 Klebsiella - enterobacter 그룹으로 분류하기도 한다).

(5) 실험실 균분리동정 과정 :

- ① 그람음성 간균
- ② KOH 양성
- ③ Oxidase 음성

(가) 잠정진단 :

- ① 혈액배지상 세균집락 성상 : 크다( 직경 3~5mm), 회색, 습윤

함, 분변냄새가 난다.

③ 유당분해능(대부분의 종) :

㉞ MacConkey 배지상 - 핑크색(보통건조하다)

㉟ Triple sugar iron 배지상 - 경사면 산성, 바닥면 산성

㊱ Citrate 반응 양성

㊲ 운동성 있음

라. 세라티아(Serratia)속 세균

(1) 감염원 :

(가) 흙

(나) 음수

(2) 전 파 : 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(가) 위생적인 사육환경을 조성한다.

(나) 유두컵을 매일같이 잘 세척하고 열탕처리 소독한다.

(다) 사용하다가 남아있는 유두침지소독액은 버린다.

(라) 치료할때 주의한다.

(마) 치료에 대한 반응은 일반적으로 좋지 않다.

(바) 항생제 저항성 검사를 실시한다.

(사) 균을 분리하고 감염원을 없앤다(오염된 음수, 치료용 주입기, 오염된 유두컵, 오염된 스폰지등).

(4) 실험실 균분리동정 과정 :

① 그람음성 간균

② KOH 양성

③ Oxidase 음성

(가) 잠정진단 :

① 혈액배지상 세균집락 성상 : 크다( 직경 3~5mm), 회색, 노란

색조 또는 적색조, 습윤함, 실온에 방치하면 균집락이 적색에서 핑크색으로 바뀐다.

- ② 용혈능은 있는 경우도 있고 없는 경우도 있다.
- ③ 유당분해하지 못함
- ④ Citrate 반응 양성
- ⑤ 운동 있음
- ⑥ 젤라틴 액화능 있음

마. 파스퇴넬라(Pasteurella) 속세균

(1) 감염원 :

- (가) 동물
- (나) 호흡기계
- (다) 자궁과 질분비물

(2) 전 파 : 잘 알려져있지 않음 - 아마도 젖소에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 유방내 세척 및 약물 주입시 주의
- (나) 감염우의 격리 또는 도태
- (다) 감염우가 다수이면 주된 감염원을 찾아라.
- (라) 항생제 치료는 일반적으로 그 반응이 불량하다.

(4) 기타관련정보 :

- (가) 감염은 보통 산발적으로 나타난다.
- (나) 호흡기 질병우의 유방 활는 행위와 상관이 있는듯하다.

(5) 실험실 균분리동정 과정 :

- ① 그람양성 간균양의 모양 또는 난원형
- ② 양단염색에서 종종 확인됨
- ③ KOH 양성
- ④ Oxidase 양성 (대부분)

⑤ Catalase 양성

(개) 잠정진단 :

- ① 혈액배지상 세균집락 성장 :
- ② 중간정도크기 (직경 2~4mm), 회색, 투명함, 엽상형태
- ③ 용혈능은 있는 경우도 있고 없는 경우도 있다.
- ④ 특이한 냄새

(내) 유당 비분해 또는 분해 지연 :

- ① MacConkey 배지상
  - P.haemolytica을 제외하고는 자라지않음
  - P. haemolytica 혈액배지상에서 용혈을 형성함
- ② 비운동성

바. 슈도모나스(Pseudomonas)속 세균

(1) 감염원 :

- (개) 흙
- (내) 젖은 깔짚
- (대) 오염된 음수와 오염된 유두침지액
- (래) 오염된 항생제와 유두컵
- (매) 사용후 세척을 잘 하지 않은 오염된 착유 장비

(2) 전 파 : 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (개) 먼저 균분리동정을 시도한 후 감염원을 제거한다.
- (내) 사육환경의 위생관리 철저
- (대) 항생제의 치료에 대한 반응은 좋지 않음
- (래) 도태하는 것이 바람직하다.

(4) 기타관련정보 :

- (개) 기회성 감염원으로 작용한다.

(나) 우리가 항상 사용하고 있는 어떤 소독제에 대해 저항성을 나타낸다.

(네) 유두컵, 유두침지역, 항생제 및 착유 장비를 오염시킬 수 있다.

(5) 실험실 균분리동정 과정 :

- ① 그람음성 간균양의 균
- ② 양단염색에서 종종 확인됨
- ③ KOH 양성
- ④ Oxidase 양성(보통)
- ⑤ 카탈레이즈 양성

(개) 잠정진단 :

- ① 혈액배지상 세균집락 성상 :
  - ㉠ 녹색.갈색 또는 하얀과립상, 건조, 표면은 거칠고 불규칙하다.
  - ㉡ 보통 용혈능이 있다.
  - ㉢ 특이한 냄새(가끔 포도향과 유사하다)
- ② 유당 비분해 또는 지연분해
- ③ 젤라틴을 액화시키는 경우도 있고 그렇지 않은 경우도 있다.
- ④ 운동성이 있다.

사. 프로테우스(Proteus)속 세균

(1) 감염원 :

(개) 흙

(나) 사육환경

(2) 전 파 : 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(개) 대부분 산발적으로 발생

(나) 수인성 세균의 일종으로 유방세척수를 적게 쓰고 운동장에 물이



고이지 않도록 한다.

(㉔) 일반적으로 항생제 치료에 반응하지 않는다.

(4) 기타 관련정보 :

(㉑) 보통 수인성이며 오염성이다

(㉒) 첫 번째 분리검사엿 순수배양이 않되는 경우는 감염을 증명하기 위하여 재차 가검유즙을 채취하여 재검사한다.

(5) 실험실 균분리동정 :

① 그람음성 간균

② KOH 양성

③ Oxidase 음성

(㉑) 잠정진단 :

① 혈액배지상의 세균집락 성상 :

㉑ 퍼져나가는 형태가 가장 확진하기에 특이한 성상이다.

㉒ 특이한 부패취가 난다.

② 비유당분해능 : MacConkey 배지상 - 투명한 성상

③ Triple sugar iron 배지상 - 경사면 알카리, 아래부분 알카리 또는 경사면 산성, 아래, 부분 산성 : 보통 황화수소 산생능 있음

④ 운동성있음

\* 순수 세균집락이 나오지 않으면 가검유즙 채취시에 오염된 것으로 판독한다.

아. 기타 그람음성세균 (Other Gram-negatives)

(1) 감염원 : 환경

(2) 전파 : 주위 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(㉑) 주위 사육환경의 위생적 관리

(㉒) 개체 치료에 있어 약제 저항성 검사에 근거한 치료의 실시

(4) 기타 관련정보 :

(가) 주위환경에 생존하는 이들 그람음성세균은 유방내로 침입될 수 있고 유방염을 유발한다.

(나) 일반적으로 개체우의 문제이지 전체우군의 문제를 유발하지는 않는다.

(5) 실험실 균분리동정 :

- ① 그람음성 간균
- ② KOH 양성
- ③ 혈액배지상의 세균집락 성상은 세균타입에 따라 다양하다.
- ④ 필요하다면 상업적으로 판매되는 균분리동정시스템을 이용할 수 있다.
- ⑤ 상업용은 상업 "Gram-negative bacillus"로 분류되어있다.

\* 기타 그람음성세균으로서 유방염을 일으키는 세균은 다음과 같다.

• Citrobacter • Acinetobacter • Salmonella • Moraxella

자. 그람음성간균의 감별차트

세 균	가장 특징적 성상	Oxidase	Lactose	MacConkey 배지상의 성상
E. coli	분 변 취	음성	양 성	분홍색, 건조 또는 습윤함
Klebsiella	점 조 성	음성	양성 또는 d*	분홍색, 또는 노랑색조의 점조성
Enterobacter	분 변 취	음성	양 성	분홍색, 건조, 노랑색
Serratia	적색의 색소형성	음성	음 성	노란색조, 또는 빨간색소 형성
Pasteurella	엽 상	양성 (대부분)	음 성	P. hemolytica를 제외하고 자라지 않음
Pseudomonas	특이한 냄새, 용혈능:불규칙함	양성 (대부분)	음 성	금속빛
Proteus	퍼져나가는 형태	음성	음 성	투명, 퍼져나가는 형태

d\* . 성장속도가 지연됨

차. 그람음성 간균의 감별 차트

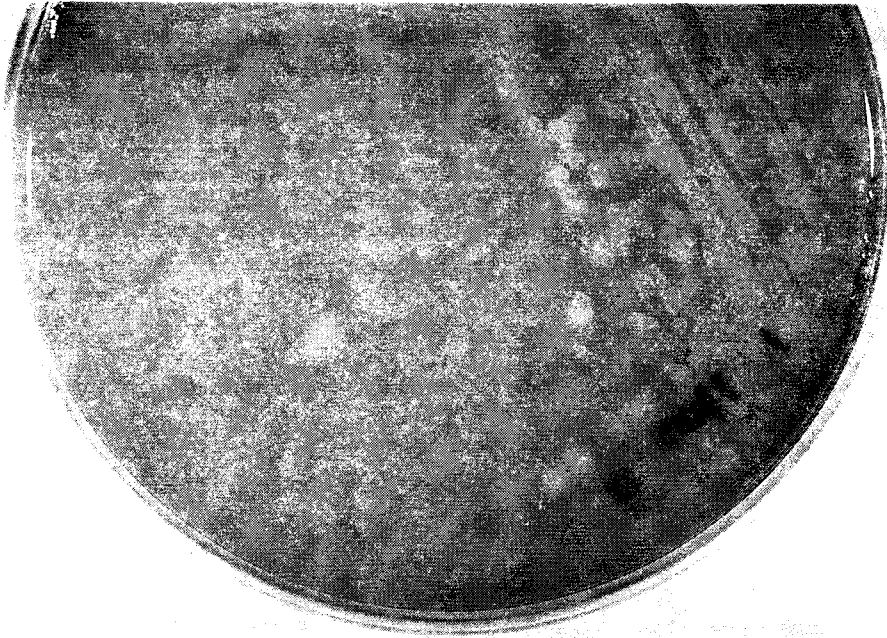
세균	TSI	Simmons citrate	Gelatin 액화검사	운동성
E. coli	A/A, 가스	음성	음성	양성, 음성
Klebsiella	A/A, 가스	양성	음성	음성
Enterobacter	A/A	양성	음성(대부분)	양성
Serratia	X	양성	양성	양성
Pasteurella	X	X	음성	음성
Pseudomonas	X	X	양성, 음성	양성
Proteus	X	X	d	양성

d : 반응이 지연됨, A=산성, X=이 세균의 동정에는 이용되지 않음

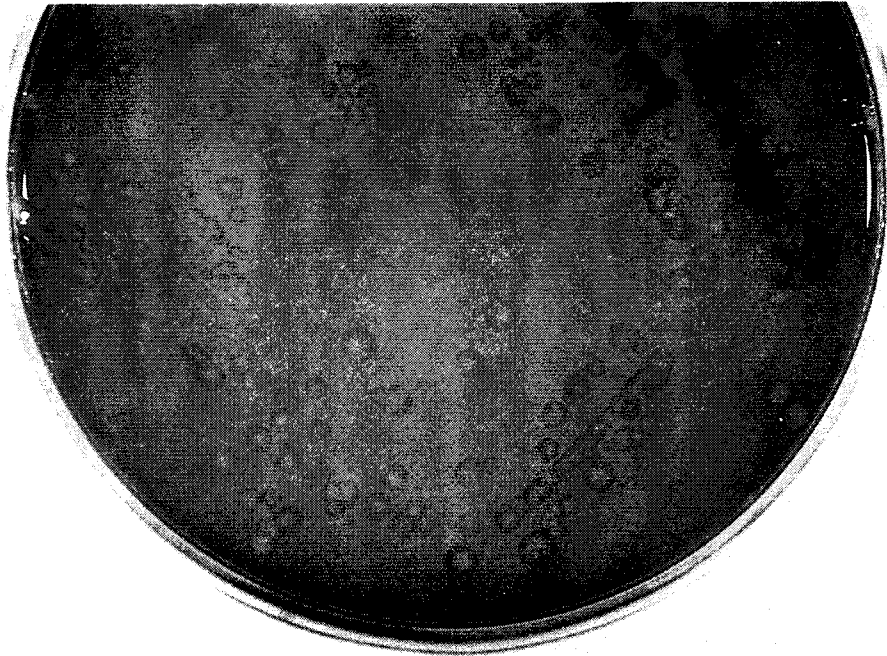
\_ / \_ = 시험관의 경사면/바닥부분(경사면 이하부분)

A / A = Lactose 또는 Sucrose 발효에 기인됨

K / A = dextrose 발효에 기인됨, Lactose 발효에 기인 안됨



<그림 4-1> 혈액배지상에서의 E. coli  
용혈성, 비용혈성이 있으며 만성결과를  
취하는 경우는 15%정도임

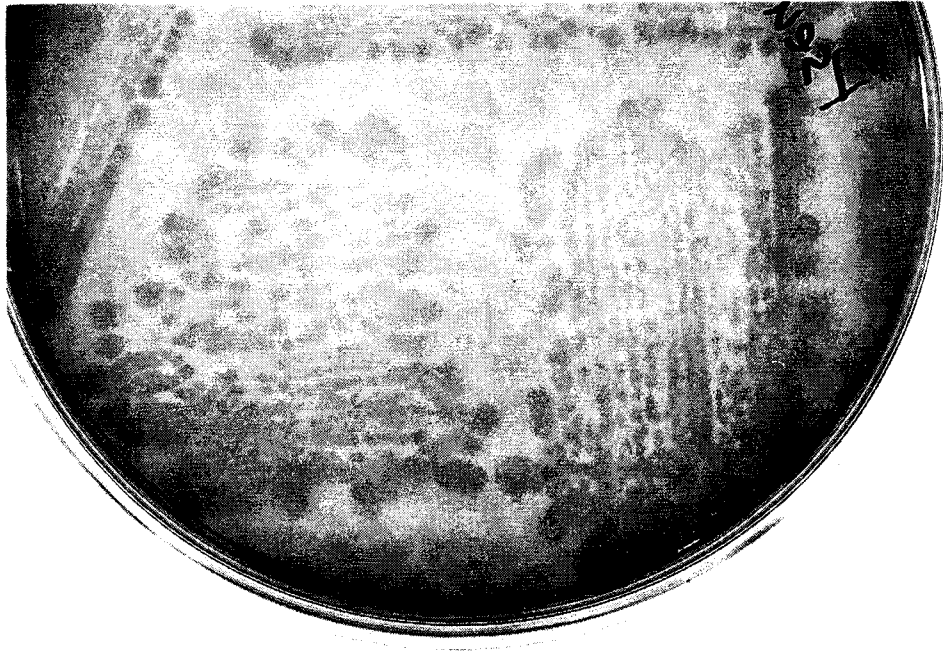


<그림 4-2> 혈액배지상에서의 *Klebsiella* spp.  
일반적으로 점조성이며 톱밥, 대패밥을 깔짚  
으로 사용하는 목장에서 이 균에 의한 유방  
감염이 증폭된다.



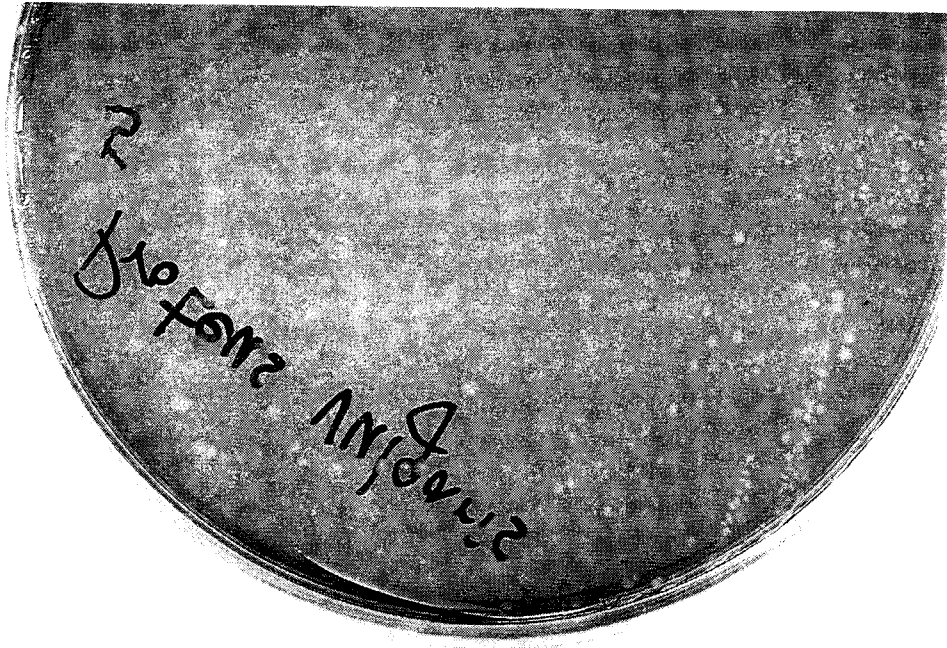
<그림 4-3> 혈액배지상에서의 *Serratia* spp.

용혈성과 비용혈성이 있으며 실온에서 방치  
하면 적색에서 핑크색으로 바뀐다.



<그림 4-4> 혈액배지상에서의 *Pseudomonas* spp.

청녹 또는 녹황색으로 배지가 착색되며 독특한 포도취와 같은 방향족 냄새를 발하며 착유과정에서 물을 많이 사용하는 목장에서 감염율이 증가한다.



<그림 4-5> 혈액배지상에서 24시간 배양된 *Proteus* spp.  
목장환경의 토양, 오수 등에서 쉽게 감염되며 균  
의 운동성으로 배지상에 균이 퍼져 얇은 반투명성  
막을 형성하는 유주현상을 보인다.



#### 4. 기타의 원인균

많은 세균들이 젖소의 사육환경에 존재하며 또한 특수한 조건하에서 사육 환경에 오염이 될 수 있다. 이런 부류의 세균은 특유한 조건에서 발견되기 때문에 일반적으로 기타 세균으로 분류된다. *Nocardia*, *Prototheca* 또는 *Mycoplasma*와 같은 미생물에 의한 유방염 발생을 예방하고 근절하기 위해서는 주된 감염원에 대한 정확한 결정이 중요하다. 항생제 사용은 종종 문제의 개선을 악화시킬 수 있다.

오염된 치료약제, 치료방법이 문제를 일으킬 수 있다. 우연히 이러한 미생물이 치료중에 유방내로 주입될 수 있다. 이 장에서 언급할 미생물들은 일반적으로 유방염 문제를 일으키지 않는다. 그러나 유방염에 감염된 원유중에 출현할 수 있다. 이러한 미생물중 *Corynebacterium bovis*는 일반적으로 비병원성균으로 알려져 있지만 유방염에 감염된 원유중에서 발견될 수 있다.

이 균은 유방염을 일으킨 주병원균이 사라진 뒤에 존재하는 것인지 또는 진짜 원인으로 작용하는지에 관하여 아직도 논쟁거리가 되고 있다. *Coynebacterium pyogenes*가 *Actinomyces pyogenes*로 개칭된 이후에도 아직까지 *Corynebacterium*속세균을 총칭하는 것처럼 유방염 원인균 분류에 사용되고 있는데 이것은 잘못된 분류이다.

가. 효모균(酵母菌, Yeast), 사상균(絲狀菌, Mold), 기타 곰팡이(Other Fungi)

(1) 감염원 :

- (가) 주위 사육환경
- (나) 오염된 치료약제
- (다) 오염된 주사기, 또는 유방내 주입기

(2) 전 파 :

- (가) 치료과정중에 주로 성립
- (나) 주위 사육환경에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 사육환경 위생철저
- (나) 유방내 주입용 치료약제의 제조시에 무균적 조작과 무균적인 방법으로 유방내 주입
- (다) 착유 및 치료기구의 위생적 관리
- (라) 만약 다수의 케이스가 발생하면 감염원을 꼭 밝혀야 한다.
- (마) 분방내 젖이 고여 있지 않도록 자주 짜 주거나 카놀라를 유두구멍에 꽂아준다.
- (바) 항생제 치료는 증상을 더욱 악화시킨다.

(4) 기타 관련정보 :

- (가) 6~8주간 방치하면 저절로 자연 치유된다.
- (나) 최근의 연구보고에 의하면 자연적으로 발생하는 효모균 감염이 많다
- (다) 순수 세균배양이 필요하며 진단을 위해 1개의 세균집락이 필요하다.
- (라) 가검유즙을 다시 채취하여 실시한 재검사에서 똑 같은 균이 나오면 그 균에 감염된 것으로 확진한다.
- (마) 사상균(mold)와 기타 곰팡이(Other fungi)는 극히 산발적으로 유방염을 일으키기 때문에 별로 중요성이 없다.

(5) 실험실 균분리동정 과정

(가) 혈액배지상 특징 :

- ① 아주 넓게 퍼져 있다.
- ② 현미경 검사로 확진

\* 진단학은 복합적 학문분야로서 본 내용의 범위를 넘어서기 때문에 여기에서는 유방염 진단을 위한 곰팡이의 분류법을 제시한다.

㉠ 효모균(Yeast) : 보통 둥글고 난원형 단세포성

5~9 $\mu$ m의 직경

발아(budding)가 자주 관찰됨

균사(hyphae)가 가끔 관찰됨

㉔ 사상균(mold) : 두꺼운 균사와 포자낭(sporangia)이 있는  
숨털양 세균집락

㉕ 기타곰팡이(other fungi) : 길고, 얇은 머리카락모양의 균사  
(hair-like hyphae)

\* Sabouraud dextrose agar는 효모균과 기타 곰팡이의 성장을 촉진하지만 pH가 낮기  
때문에 세균의 성장은 억제된다. 그렇지만 이 혈액배지상에서 세균형태와 혼합되어  
발견된 곰팡이는 오염된 것으로 의심한다.

나. 노카르디아(Nocardia)속 방사균류

(1) 감염원 : 흙

(2) 전파 :

(가) 잘 알려져 있지 않음 - 주위환경에서, 아마도 착유과정중에 젖소  
로 전파

(나) 오염된 치료제 조제시 오염되거나 오염된 치료기구에 의한

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(가) 검사하여 양성우 도태

(나) 항생제 치료에 저항

(다) 여러 케이스가 발생할 경우는 그 감염원을 찾아낸다.

(라) 감염원을 제거한다.

(4) 실험실 균분리동정 :

(가) 혈액배지상 특징 :

① 흰것에서부터 노란색조의 가루양이다.

② 24시간에는 육안적으로 식별할 정도로 성장하지 못함

③ 성장하는데 5일 소요

④ 세균집락은 점조성이 있음 - 균사(mycelium)가 배지내까지 자  
라서 제거하기 어려울 정도임

(나) 현미경 검사 :

① 그람양성 또는 부분적으로 항산성이다.

② 가지형태의 가느다란 필라멘트 또는 필라멘트의 조각모양이다.

③ 간균 또는 구균과 유사하다.

- \* Nocardia는 가검유증 보관과정에서 소실될 수 있다. 따라서 가검채취후 수 시간 이내에 접종하면 이 균의 분리에 유리하다.
- \* Nocardia 균집락의 균사는 공기를 통하여 사람에게 감염되므로 Nocardia 균으로 의심되는 균집락은 잘 밀봉하고 사고로 열리는 일이 없도록 테이프로 밀봉해야 한다. 현미경 검사를 하기 위해서는 열기전에 포르말린 훈증을 시킨 후 집락검사를 실시한다. 더 이상의 실험실 검사는 Nocardia 전문 실험자에게 의뢰한다.

다. 프로토테가(Prototheca)속 세균

(1) 감염원 :

- (가) 아마도 풀, 묘목등 농작물
- (나) 분뇨
- (다) 분뇨에 오염된 깔짚
- (라) 분뇨로 오염된 물이나 저류된 곳

(2) 전파 :

- (가) 주위 사육환경에서 젖소로 전파
- (나) 착유할 때 젖소에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 사육환경 위생철저
- (나) 항생제 치료에 저항하며 효과없음
- (다) 격리 또는 도태
- (라) 유두침지 소독

(4) 기타 관련정보 :

- (가) Prototheca는 achlorophyllic algae이다.
- (나) 극히 드물게 볼 수 있다.

(5) 실험실 균분리동정

(가) 혈액배지상 특징 :

- ① 작고 흰 포도상구균양, 아주 건조하다.
- ② 과립상의 표면을 가지고 있으며 (24시간 배양시키면 약간 성장하거나 자라지 않는다.) 낮은 온도(23~30℃)에서도 잘 자람

(나) 현미경 검사

- ① 크다(10~30um)
- ② 원형 또는 난원형의 포자낭 (sporangia)
- ③ 깨진 세포의 실질 노출된 경우는 흔히 작은 딸세포를 볼 수 있다.

라. 코리네박테리움 보비스(Corynebacterium bovis) 균

(1) 감염원 : 아마도 젖소의 유방 상재균이다.

(2) 전파 : 착유 할 때 젖소에서 젖소로 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(가) 일반적으로 예방대책이 필요하지 않다.

(나) 일반적으로 항생제 치료는 필요하지 않다.

(다) 유두침지소독을 실시한다.

(4) 기타관련정보 :

(가) 일반적으로 비병원성으로 간주하지만 때때로 임상형 가검유즙에서 검출된다.

(나) 체세포수를 약간 상승시킨다.

(다) 산유량을 약간 감소시킨다.

(5) 실험실 균분리동정

① 그람양성

② 구간균(coccobacilli)으로 양단이 곤봉형으로 부풀어져 있다.

(가) 혈액배지상 특징 :

- ① 24시간 배양하면 약간 자라거나 자라지 않음
- ② 최적 배양시간은 48시간이다.
- ③ 작은 흰가루 또는 과립상
- ④ 비용혈성
- ⑤ 가검유즙 접종시에 두겹게 발라서 milk film이 형성된 두터운 부위에서 집락형성
- ⑥ 카탈레이즈 양성

마. 악티노마이시스 파이오제니즈(*Actinomyces pyogenes*)군

(과거 *Corynebacterium pyogenes*)

(1) 감염원 :

- (가) 점막, 생식기계, 편도선, 창상부위등에 광범위하게 분포
- (나) 죽은 조직에서 증식한다.
- (다) 유방표피에 누관형성된 농양물질 분비우

(2) 전 파 :

- (가) 오염된 주위환경과 접촉
- (나) 분만 장소
- (다) 건유우 우사

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

- (가) 사육환경 위생관리 철저
- (나) 농양형성전 조기 검출과 조기치료가 유효
- (다) 감염분방을 건유시키는 것이 바람직하다.
- (라) 누관이 형성되어 고름이 유방피부 밖으로 새어나가는 경우는 특히 도태시킨다.

(4) 기타 관련정보 :

- (가) 일단 감염이 되면 예후는 불량하다.
- (나) 분방의 기능은 잃지만 감염으로 인해 젖소는 죽지 않는다.

- (대) 건유 최종 약 2주에 상대적으로 흔히 감염된다.
- (래) 분만과 조기착유로 야기되는 여러 문제점과 관련되어 발생한다.
- (매) 종종 캐놀라 또는 유두내강 확대기 사용, 유두의 창상치료후에 볼 수 있다.
- (배) 여름철에 더 흔하다.
- (사) 유방 조직내 거대 농양을 형성하며 언제인가는 굵아 터져서 유방 표피까지 확대된 누관을 통하여 피고름을 배설한다.

(5) 실험실 균분리동정 :

① 곤봉형의 그람양성 Coccobacilli

(가) 혈액배지상 특징 :

- ① 24시간 배양에서 거의 성장하지 않음
- ② 48시간 배양후 매우 작고, 점상의 세균집락을 육안적 확인
- ③ 투명한 용혈 - 좁은 용혈대는 형성되는데 대략 3~5일이 소요
- ④ 카탈레이즈 음성

\* 혐기성 세균인 peptococcus indolicus는 A pyogenes와 함께 흔히 검출되며 가점유즙에서 부패취를 내게한다

바. 궤양성 코리네박테리움(Corynebacterium ulcerans)과

기타의 코리네박테리움속 세균

- (1) 감염원 : 자연에 널리 분포
- (2) 전파 : 주위 사육환경에서 젖소로 전파된다.
- (3) 기본적인 예방 및 근절방법 :
  - (가) 너무 산발적으로 발생함으로 평가하기에 곤란하다.
  - (나) 임상적 의의가 거의 없다.
- (4) 기타 관련정보 : 우리나라에서 임상형 발생보고가 아직 없다.
- (5) 실험실 균분리동정 : 곤봉형의 그람양성 (coccobacilli)
- (6) 혈액배지상의 특징 :
  - (가) 작고 투명한 것부터 건조하고 불규칙한 것에 이르기까지 다양하

다.

- (나) 24시간 후 작은 세균집락 형성
- (다) 현미경 검사시 전형적인 coryneforms가 관찰된다.
- (태) 48시간 후에는 포도상구균양 집락형성
- (매) 48시간 배양경우는 현미경 검사에서 거의 구균형태로 보인다.
- (배) 약간의 용혈능 있음
- (사) St. aureus 베타용혈소를 발라놓은 혈액배지상에 접종하면 용혈대 형성이 억제된다(v자형의 불완전 용혈대형성).

사. 마이코박테리움(Mycobacterium)속세균

(1) 감염원 :

- (가) 감염된 젖소
- (나) 흙

(2) 전파 : 일반적으로 오염을 가중시키는 치료 또는 오염된 주사기, 캐놀라 및 오염된 치료 약재

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 : 유방내 약물주입시와 치료과정에 무균조작이 필요하다.

(4) 실험실 균분리동정 :

- ① 그람염색이 잘되지 않지만 그람양성으로 간주한다.
- ② 항산성이다.
- ③ 구균양 또는 간균중에서 가늘고 긴형 또는 짧은형이다.
- ④ 어떤 균종은 23~30℃에서 더 잘 자란다.

(가) 혈액배지상 특징 :

- ① 3~5일까지 자라지 않는다.
- ② 작고, 회색을 띤 흰빛부터 크림양색조

아. 클로스트리움 페르프린젠스(Clostridium perfringens)균



(1) 감염원 :

(가) 흙

(나) 창상

(다) 분변

(2) 전파 : 주위 사육환경에서 젖소로 전파된다.

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 : 너무 산발적으로 발생하기 때문에 평가하기에 곤란하다.

(4) 기타 관련정보 :

(가) 유방내 가스괴저형성은 St. aureus에 의한 괴저성 유방염 경우에 이 균이 합병되는 것을 볼 수 있다.

(나) 가검유즙을 직접 슬라이드에 발라서 그람염색 해 직접 검경하는 것이 가장 경제적인 진단법임

(5) 실험실 균분리동정 :

① 혐기성 배양이 필수이다.

② 그람양성의 커다란 “사각 자동차”모양의 간균이다.

③ 비운동성

④ 젤라틴 가수분해능이 있다.

⑤ 가검유즙을 슬라이드에 발라서 보는 직접현미경 검사에서 종종 발견된다.

(가) 혈액배지상 특징(혐기배양) :

① 중간크기부터 커다랗고 평평하며 투명한 세균집락형성

② 용혈능 있음

자. 바실루스세레우스(Bacillus cereus)균과 기타 그람양성 간균(bacilli)속세균

(1) 감염원 :

(가) 주위 사육환경

(나) 오염된 치료 약재 및 치료기구

(2) 전파 :

(가) 주위환경에서 젖소로 전파

(나) 치료과정중 전파

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 : 다발하는 경우라면 원인을 찾아내서 제거한다.

(4) 기타 관련정보 : 드물게 괴저성 유방염을 일으킨다.

(5) 실험실 균분리동정 :

① 그람양성 커다란 간균

(가) 혈액배지상 특징 :

① 일반적으로 용혈능 있음

② 집락은 흰색, 갈색, 녹색이다.

③ 표면은 과립상이다.

④ 넓게 퍼져가는 거친 가장자리 엽상을 보인다.

\* 혈액배지상에서 순수배양이 아니면 오염을 의심하라

차. 마이코플라스마(Mycoplasma)속세균

(1) 감염원 :

(가) 감염된 유방

(나) 비뇨기계

(다) 호흡기계

(2) 전파 :

(가) 착유 과정중 전파

(나) 오염된 치료약제, 오염된 주사기 그리고 캐놀라

(다) 오염된 착유 관리자의 손

(3) 기본적인 예방 및 근절방법 :

(가) mycoplasma가 없는 우군에서 대체우를 구입한다.

(나) 착유우군에 혼사하기 전에 모든 대체우의 유즙세균배양 검사를

실시한다.

- (㉔) 착유과정 및 사육관리중에 위생관리를 철저히 한다.
- (㉕) 감염우를 격리시키고 가장 나중에 착유한다.
- (㉖) 착유 유니트를 다음 소에 부착하기 전에 철저히 소독한다.
- (㉗) 유두침지소독을 실시한다.
- (㉘) 심한 임상형 감염우와 모든 감염우는 완전한 격리관리가 어려울 때는 과감하게 도태한다.
- (㉙) 감염우나 오염기구를 만졌을 경우는 손 소독을 철저히 한다.
- (㉚) 항생제 치료에 저항한다.
- (㉛) 집유탱크의 유즙을 정기적으로 검사해서 우군내 mycoplasma감염우가 있는지 감시한다.

(4) 기타 관련정보 :

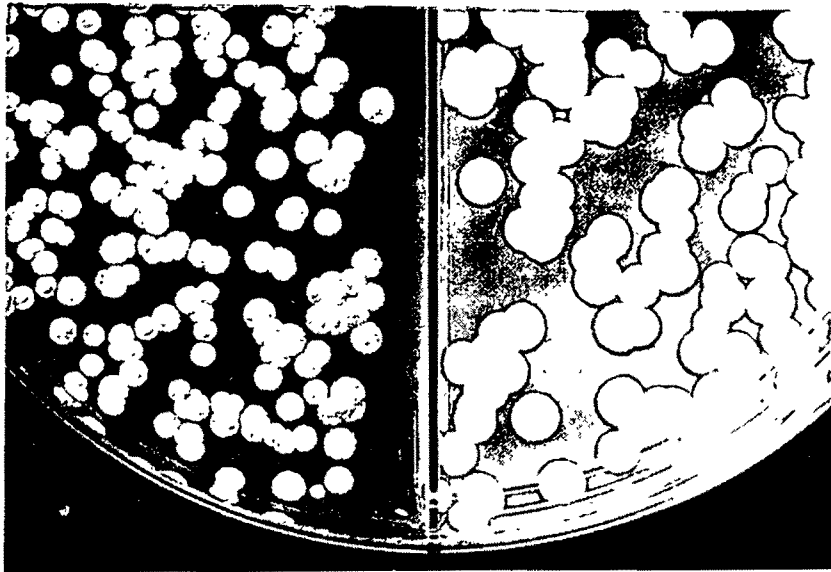
- (㉜) 다음과 같은 경우에는 마이코플라스마 감염을 의심한다.
  - ① 치료후에도 임상증상이 악화된다.
  - ② 동시에 1개이상 또는 4개 분방이 모두 감염될 때
  - ③ 유방염이 치료에 반응하지 않고 지속될 때
  - ④ 유방염이 호흡기 증상을 수반하면서 3~6주 지속될 때
  - ⑤ 우군에서 발생한 임상형 유즙을 세균검사시 음성을 나타낼 때
- (㉝) 어떤 감염우는 간헐적으로 세균을 배출한다. 때로 마이코플라스마는 수주 또는 수개월동안의 배양기간이 필요하다. 그러므로 배양결과가 음성이지만 나중에 양성일 수 있다.

(5) 실험실 균분리동정 과정 :

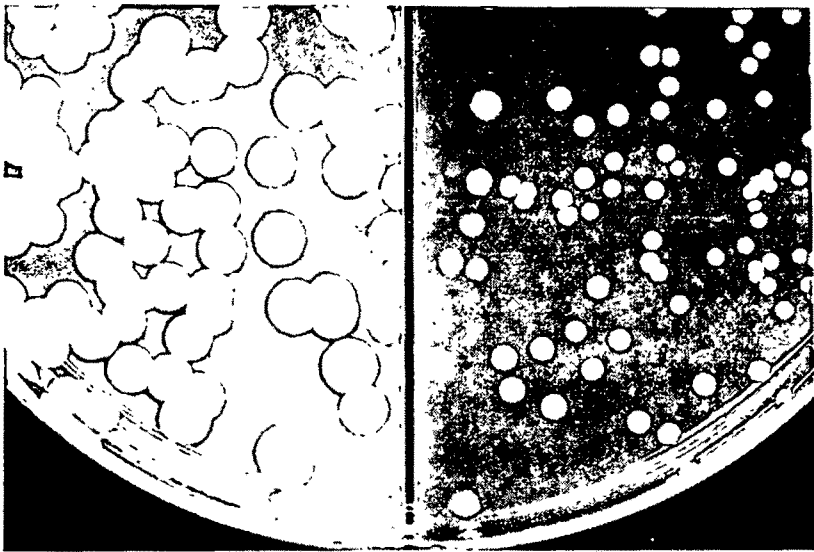
- (㉞) mycoplasma agar plate를 접종하기 전에 분방수에 따라 구획을 짓는다.
- (㉟) 접종전에 접종면이 건조한지 확인한다.
- (㊱) 지그재그형태로 중심부에서 변연부로 또는 변연부에서 중심부로 접종해 나간다. 같은 접종면을 두 번 접종해서는 안된다. 접종량

은 0.025ml이면 충분하다.

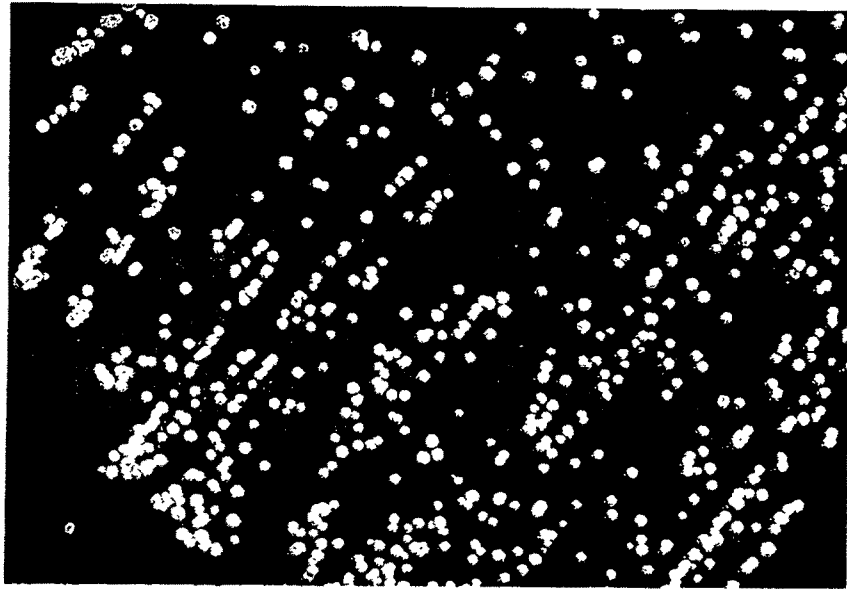
- (라) 산소압을 줄인 상태의 moist chamber에서 평판배지를 거꾸로 얹은 상태로 37℃에서 배양한다. 습윤한 스폰지가 들어있는 촛불 배양병이나 CO<sub>2</sub> 배양기에서 배지를 배양시는 배양 2일째부터 관찰을 시작하는데 20~50배육의 현미경하에서 실시해야 하며 배양 후 7~10일이 지나서도 결과가 음성이면 없는 것으로 판정한다.
- (마) 대부분의 세균집락은 "fried egg"모양이며 중앙부는 두텁고 주변부는 평활하다. 세균이 융합된 모습으로 성장하는 것은 숙련자가 아니면 놓치기 쉽다. 관찰할 초점을 여러번 달리하면서 접종면의 주변부를 잘 관찰하면 해석하는데 도움이 된다(사진참고).
- (배) 단일 가검유즙에서 10 또는 그 이하의 집락은 의양성으로 간주하고 가검유즙을 다시 채취하여 검사한다.
- (새) 집유탱크 가검유즙에서 분리된 경우는 이것이 병원성인지 비병원성인지를 확인하기 위해 항상 추적해야 한다.
- (애) 분리균의 젖소유래 균종구별은 예후판단을 위해 필요하지만 예방조치와 근절을 위해서는 즉시 조치가 취해져야 한다.
- (재) 균분리동정한 결과가 의심가면 배지를 조금만 떼어내어 다른 평판배지로 옮겨 배양한다. 또는 균집락을 Dienes Stain으로 염색한다.



<그림 5-1> 혈액배지(왼쪽)와 Sabouraud agar(오른쪽)상에서의 효모균(Yeast). 항생물질을 장기간 투여할 때 문제를 야기시키는 이 효모는 비용혈성, 난원형 세균집락을 형성한다.

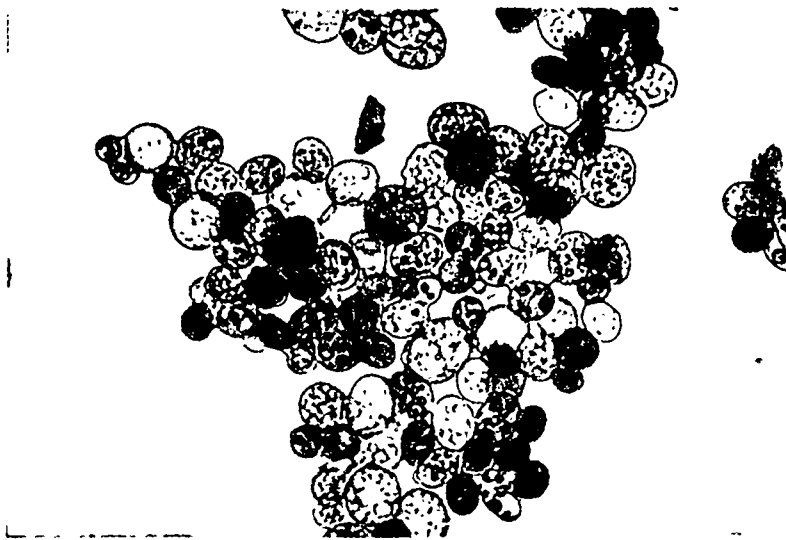


<그림 5-2> 혈액배지상에서 *Candidia*, *Cryptococcus*, *Trichosporon*의 세균집락은 *staphylococci*, *micrococci* 및 기타 병원성 세균집락과 유사한 모양을 보이며 융기되거나 부드럽게 보이며, 광택 또는 무광택이며 백색, 크림 색, 황갈색조를 띤다. *Geotrichum*은 보통 평평하며 무광택 회백색이며 흔히 집락주위에 균사가 퍼지면서 자란다.



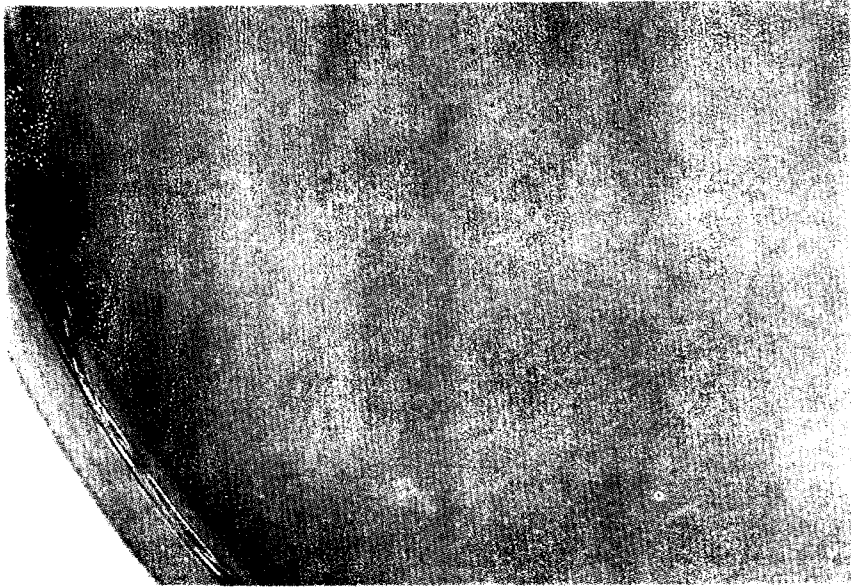
<그림 5-3> 혈액배지상에서의 *Nocardia* spp.

흰색에서 노란색갈의 건조한 가루형태의 세균집락을 형성한다. 호기성, 비아포성, 비운동성 그람양성 간균이다.

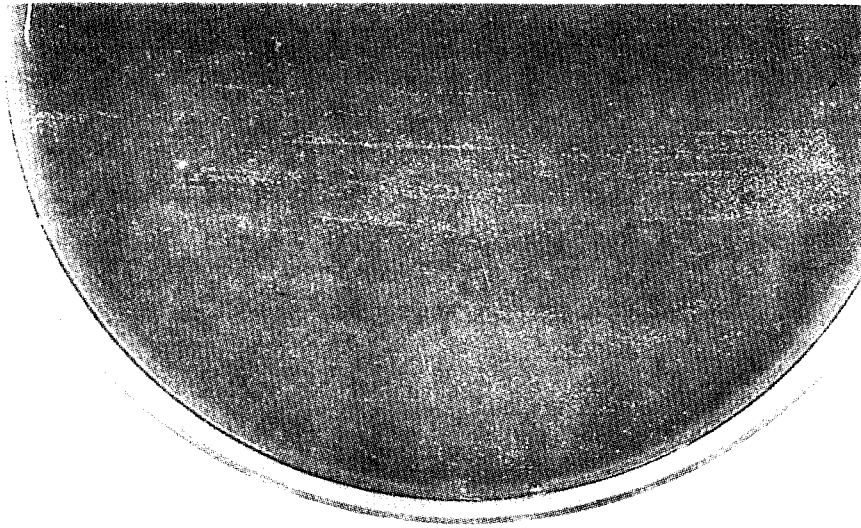


<그림 5-4> Prototheca 세포를 Methylene blue염색(1000배).

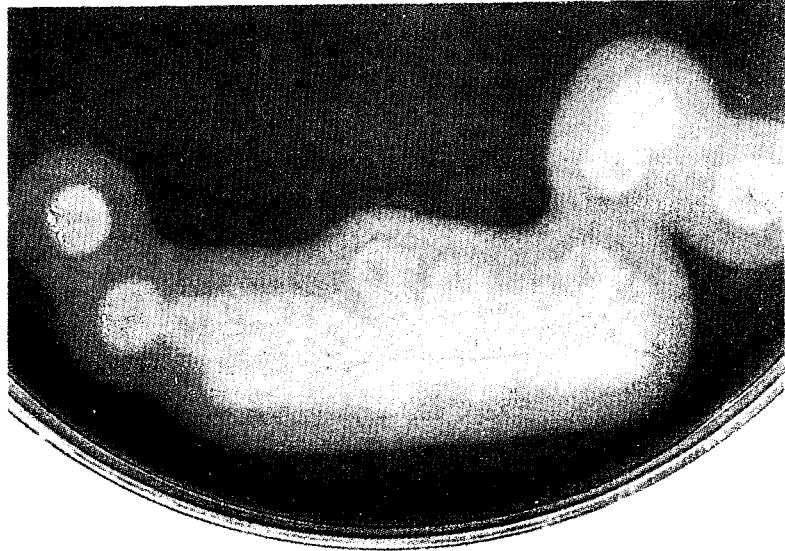




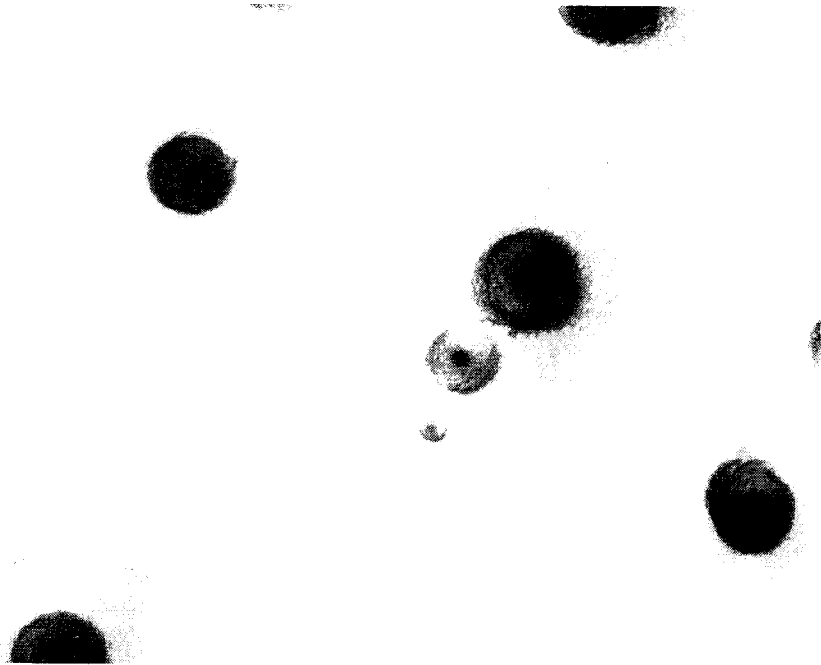
<그림 5-5> 혈액배지상에서의 Actinomyces(corynebacterium) pyogenes, Pin-Point 모양의 미세한 용혈성 세균집락을 형성한다. 유방내에서 거대 농양을 형성하며 치료율이 불량하다.



<그림 5-6> 혈액배지상에서의 *Corynebacterium bovis*,  
staphylococci와 유사한 비용혈성 백색 세균 집락  
을 형성한다.



<그림 5-7> 혐기상태의 혈액배지상에서의 *Clostridium perfringens*.  
집락직경은 2~4mm로 작고 원형으로 매끄럽다. 완전  
또는 불완전 용혈 대를 형성한다.



<그림 5-8> 혐기성 말 혈청첨가 특수배지에서 배양한  
Mycoplasma spp.을 20배 확대한 집락모양,  
후라이한 달걀모양의 약간 투명한 집락을 보인다.

## 제 5 절 진단상의 문제점

### 1. 실제 진단상의 오류

확일성이 없는 검사기술은 다양한 결과를 도출한다. 진단은 검사 결과의 해석에 의존된다. 유방염 진단과정에서 진행되는 각각의 실험실 기술이 모여져서 종합적인 진단이 이루어지기때문에 각 단계별 샘플관리가 정확해야 하며 그 결과의 해석은 가능한 한 일정해야 한다. 우리는 흔히 세균배양결과가 양성이면 일단 유방염의 원인균으로 간주하는 경향이 있다. 그러나 이것은 오류일 수 있다. 여기에서는 검사 결과의 해석상에서 오는 오류를 차단하기 위해서 오염된 가검유즙, 오염된 항생제/항균제, 배양후 음성, 유즙내 세균억제물질 및 기타 유즙 배양결과 해석 등에 영향을 줄 수 있는 다른 분야도 관심을 기울여야 함을 주지시키고 있다.

#### 가. 오염된 가검유즙

- (1) 원인균의 분리에 있어 가검유즙 오염이 가장 큰 문제거리이다. 가검유즙에서 발견된 환경성 세균은 유방염의 원인균일 수 있다. 그러나 환경성 유방염 원인균이 분리되었지만 감염에 의한 것인지 오염에 기인된 것인지 확실하게 확정지을 수 없다. 특히 환경성 원인균이 다른 유방염 원인균과 함께 혼합되어 배지상에 출현할 때는 더욱 그러하다.
- (2) 가검유즙이 오염되었더라도 만약에 *Str. agalactiae*와 *St. aureus*가 분리되었다면 이것은 감염분방에서 분리된 것으로 해석하는 유일한 경우이다. 오염된 가검유즙에서 검출된 기타의 모든 검출 세균은 일단은 오염된 것으로 의심해야 한다. 유방감염 유무를 진단하기 위해서 가검유즙의 배양검사가 꼭 필요한 것은 아니다. 환경성 유방염 원인균이 염증의 원인이라는 확신은 다음과 같은 조건에서 세균이

분리되었을 때이다.

(㉠) 단일 가검유즙에서 한 가지 세균 종류만 순수 배양되었을 때

(㉡) 같은 시간에 연속 채취한 2개의 가검유즙 배양에서 똑같은 종류의 세균만이 검출되었을 때

(㉢) 30일 이내에 일정간격으로 연속 채취한 3개의 가검유즙중 2개 유즙에서 동일 종의 세균이 분리되었을 때이다.

(3) 일차 세균분리에 사용되는 배지의 선택이 중요하다. 선택배지는 두 가지 방법에서 오진을 유발할 수 있다. 선택배지가 주원인이 되었던 병원균의 성장을 억제할 수 있으며 또한 가검유즙 중에는 여러 종류의 세균이 포함되어 있어서 선택배지가 그것을 모두 충족시키지 못한다는 점이다.

(4) 가검유즙이 오염되었거나 오염이 의심되면 가검유즙채취를 다시할 것을 권장한다.

(5) 가검유즙내 함유된 항생제와 항균제는 원인세균의 성장을 억압할 수 있을 뿐만 아니라 비감수성 세균의 성장과 믿어지지 않는 오염균의 증식을 일으킨다. 이로 인해 오진이 발생한다.

(6) 최근에 치료받은 바 있는 분방의 유즙을 채취 배양하여 치료에 사용했던 약제에 대해 저항성이 생겼는지 여부를 판단할 수 있다. 그 결과를 가능한한 치료전 결과와 비교할 필요가 있다.

(7) 치료를 받았던 분방의 유즙에서 분리된 세균은 그 분방에 투여한 바 있는 항생제에 감수성이 있는지 실험실내에서 검사할 수 있다. 만약에 치료한 분방에서 원인균이 분리되었다면 그 세균이 생존하는 이유는

(㉠) 염증 진행과정에서 항생제로부터 세균이 보호되었던 경우

(㉡) 사용한 항생제의 농도가 원인균이 있었던 그 부위에 너무 낮았거나 너무 짧은 시간만 농도가 유지되었을 때

(㉢) 유선내 분비액의 pH가 항생제 작용을 무력화시켰을 때

- (라) 분방내 단백질과 항생제가 결합했을 때
  - (마) 항생제가 빨리 분해되었을 때
  - (바) 다른 항생제와 합제로 투여되어 불활화되었을 때
  - (사) 세균의 성장은 화농성 물질이 존재하는 상태에서 지연되지만 항생제의 작용은 세균벽의 합성을 억제하기때문에 세균의 성장이 왕성한 상태에서 효과가 더 커지게 된다.
  - (아) 칼슘의 생리적 농도에서와 같이 유즙내 특징 금속이온 등이 항생제 활성의 길항제로 작용한다.
- (8) 한 번도 투약된 바 없는 유방으로부터 채취한 임상형 가검유즙을 직접 도말염색하여 현미경하에서 직접 검사하는 것이 오히려 진단에 큰 도움이 될 수 있으며, 경제적이며 진단적 오류를 막는 방법이 될 수 있다.

나. 유즙중의 세균억제 물질

- (1) 우유내 세균성장억제물질이란 통상적인 방법으로 세균배양을 했을 때 세균의 성장을 억제하는 물질을 총칭한다. 이러한 세균억제물질의 작용을 줄이는 방법은 :
- (가) 가검유즙의 접종면적을 넓게 한다. 넓은 면적에 접종하면 억제물질의 작용을 극복할 수 있고 또한 루프가 지나간 마지막 접종면에 균농도가 높고 가장 많은 세균집락이 존재한다면 세균억제 물질의 작용을 극복할 수 있다. 균억제물질이 존재한다고 의심되면 평판배지의 1/2이상의 면적에 0.01ml 이상의 가검유즙을 접종해야 한다.
  - (나) 액상배지를 이용해 가검유즙을 최소한 10배로 희석한다. 어떤 경우는 단지 약간의 희석으로도 세균억제물질의 작용을 극복할 수 있다. 액상 배지로 희석하면 가검유즙 ml당 세균의 수는 감소된다. 따라서 희석후 수 시간동안 배양시킨 다음에 평판혈액배지에

접종하는 것이 바람직하다.

- \* 주의 : 우유내 세균억제물질은 세균집락의 형태를 변형시킬 수 있다. 따라서 몇 번의 계대 배양을 하면 세균 집락의 성상을 바꾸어 본래의 형태로 전환시킬 수 있으므로 혹시 1차 배양에서 음성 결과인 가검유즙의 재배양시에 응용할 수 있다.

#### 다. 배양검사 후 음성

연구보고에 따르면 임상형 가검유즙의 25~40%가 통상적인 세균배양검사에서 그 결과가 음성을 보인다고 한다. 그 이유는 다음과 같다 :

- (1) Mycoplasma, St. aureus균 그리고 대장균속세균과 같은 세균은 감염분방내에서 그 수가 매우 다양하여 때로 검사에 필요한 최소한도보다 적게 존재하는 경우가 있다. 가검유즙 0.01ml를 접종할 때 ml당 약 100cfu가 최소한도이다.
- (2) 임상증상을 뚜렷하게 나타낸 분방의 유즙을 배양검사 했을 때 원인균을 전혀 배지상에서 볼 수 없을 경우는 내독소와 같은 염증산물의 작용을 고려해야 한다.
- (3) 항생제는 감지할 수 없는 수준까지 세균수를 억제하거나 죽일 수 있다.
- (4) 체세포는 유즙중의 세균을 탐식할 수 있다.
- (5) 가검유즙의 냉장고 보존은 생존한 세균의 수를 감지할 수 없을 정도까지 감소시킬 수 있다.
- (6) 세균은 분리에 필요한 것 이외에 다른 배양조건을 필요로 할 수 있다. (즉 낮은 온도, 장시간의 배양, 특수배지, 혐기성 배양조건등).

- \* 주의 임상증상이 지속되면 가검유즙을 다시 채취한다 이 때는 배양조건을 다양하게 시도하고, 특히 가검유즙을 직접 도말 표본을 제작하여 현미경 검사한다

#### 라. 가검유즙의 배양

- (1) 가검유즙은 가끔 6~18시간 동안 상온이나 37℃에 방치하여 혈액배지상에 접종하기전에 증균시켜야 한다.



- (2) 가검유즙은 잘 숙련된 사람이 채취하지 않은 것은 세균배양에 권장하지 않으며 세균배양후 관독에 있어 주의를 기울여야 한다.
- (3) 혈액배지사에 접종하기 직전에 채취병을 잘 흔들어서 상층의 지방층이 전체에 잘 섞이도록 교반해야 한다. 왜냐하면 지방층하부에 세균이 운집되는 경향이 있기 때문이다.
- (4) 배양한 가검유즙에서 *Str. agalactiae*과 *St. aureus*균이 분리되면 일반적으로 더 이상의 검사가 필요없이 유방염 원인균으로 확진한다.
- (5) 그람음성균인 *B. cereus*와 혼한 오염균들은 연쇄상구균과 *Corynebacterium*균보다 더 빨리 성장한다. 이전에 가검유즙을 배양한 결과와 비교하지 않는다면 결과를 해석하기란 매우 어렵다. 사전에 배양된 가검유즙이 혼합된 여러 가지 세균집락상을 보일 때는 나중에 배양한 결과는 무시한다.

마. 진단상 도움이 필요할 때

- (1) 우균문제에서 원인체를 분리할 수 없을때이다.
- (2) 치료요법이 효과를 보지 못할때이다.
- (3) 문제의 원인을 정확히 찾지 못할때이다.
- (4) *Nocardia* 또는 *Mycobacterium*과 같은 위험한 병원균이 존재한다.

바. 세균 집락수에 따른 평가지침

다음의 표는 혈액배지상에 0.01ml의 가검유즙을 접종했을 때 혈액배지상에 나타난 세균집락의 수에 따라 어떻게 해석할 것인가를 결정짓는 가이드라인이다. 즉 순수분리된 또는 다른 세균집락과 함께 분리된 특정 세균의 집락수의 중요성을 설명한 것이다. 이 표는 세균배양결과를 분석하고 실제 치료에 적용하는데 있어 매우 가치가 있다.

총 세균 집락 수	한개	수 개			10 개 이상		
		단일 집락	단일 집락	두가지 혼합형	몇가지 혼합형	단일 집락	두가지 혼합형
배양							
Str. agalactiae	****	****	****	****	****	****	****
Group G streptococci	****	****	****	****	****	****	****
Streptococcal species	**	***	**	**	****	***	**
St. aureus	***	****	****	****	****	****	****
Staphylococcal species	*	**	**	**	****	**	*
E. coli, Klebsiella, Enterobacter, Serratia	**	***	**	**	****	**	*
Pasteurella	****	****	****	****	****	****	****
Pseudomonas	**	***	**	**	****	****	**
Yeast, Mold & Fungi	**	***	*	*	****	**	*
Nocardia	**	***	**	**	****	***	**
Prototheca	**	***	***	**	****	***	***
C. bovis	*	**	**	**	****	***	***
A. pyogenes	**	***	***	***	****	***	***
C. ulcerans	**	****	***	**	****	****	***
Proteus	**	***	*	*	****	**	*

\* 독성세균 감염의 진단에 있어 신뢰정도를 표시한 것으로서

\* : 의미없음, \*\* : 약간 의미있음, \*\*\* 의심가지만 의미있음, \*\*\*\* 매우 의미있음

#### 사. 진단상의 문제

- (1) 목장의 착유실 조건에서 가검유즙을 채취할 때 채취자의 숙련도와 오염정도는 상호 비례한다.
- (2) 혈액배지상에 접종 배양한 결과 나타난 세균 집락중 오염균으로 흔히 발견되는 것과 흔히 발견되지 않는 것들이 있는데, 이들 판단은 상당한 경험이 필요하며, 모두를 원인균으로 판정해서는 않된다.

#### 아. 흔히 배지상에 출현되는 오염균들

- (1) Streptococci  
(Str. agalactiae 와 Group G를 제외한 모든 연쇄상구균)
- (2) Staphylococci(St. aureus제외)
- (3) 그람음성균(Pasteurella와 Pseudomonas제외)

- (4) Yeast, mold와 기타 곰팡이
- (5) *B. cereus*와 기타 그람양성 간균

자. 흔히 배지상에 출현되지 않는 오염균들

- (1) *Str. agalactiae*
- (2) Group G streptococci
- (3) *St. aureus*
- (4) *Pasteurella*
- (5) *Pseudomonas*
- (6) *Corynebacterium* species
- (7) *Nocardia*
- (8) *Prototheca*

## 제 6 절 체세포와 유방염

### 1. 체세포(Somatic Cells)

체세포수는 젖을 합성하는 유방조직의 건강을 나타내는 척도로써 유방건강 상태를 알 수 있는 가장 손쉽고 유용한 지표이다. 대부분의 연구자들은 유즙 1ml당 30만개 이하의 체세포수는 감염이 없는 정상분방으로 간주한다. 또 다른 학자들은 정상 분방의 체세포수는 10만이하로 규정하고 있다. 하지만 대부분의 학자는 체세포수가 50만 이상일 경우는 그 유방에 심한 자극이 있는 것으로 해석하는데 의견을 같이하고 있으며 이 자극의 주원인을 유방염을 일으키는 세균으로 규정하고 있다.

집유탱크 유즙내 체세포수를 측정하여 우군전체의 유방건강을 감시하는 것은 매우 유용한 방법이다.

여기에서는 체세포수를 계측하는 방법과 산유량과의 관계, 그리고 산유량 감소에 따른 경제적 손실치에 관하여 언급하고자 한다.

가. 체세포점수(SCS, linear score), 체세포수(SCC/ml)와 산유량 손실관계

체세포점수 (SCS) Linear Score	대략적인체세포수 × 10 <sup>3</sup> /ml		1kg / 1일		kg/당해 비유기간	
	평 균	범 위	초산우	경산우	초산우	경산우
0	12.5	0-17				
1	25	18-34				
2	50	35-70	----- SCS 2와 비교할 때 -----			
3	100	71-140	0.75	1.5	200	400
4	200	141-282	1.50	3.0	400	800
5	400	283-565	2.25	4.5	600	1200
6	800	566-1130	3.00	6.0	800	1600
7	1600	1131-2262	3.75	7.5	1000	2000
8	3200	2262-4525	4.50	9.0	1200	2400
9	6400	4526이상	5.25	10.5	1400	2800

\* 동일한 체세포 점수 하에서 초산우의 산유량손실은 경산우의 1/2정도임을 보여주고 있다.

나. 체세포수(SCC)를 체세포점수(SCS)로 환산하기위한 체세포수범위 최저값  
 이 표는 체세포수(SCC)를 체세포점수(SCS)로, 그리고 체세포점수(SCS)를 체세포수(SCC)로 손쉽게 알고자 할 때 목장현장에서 활용될 수 있다.  
 (예 : SCC 104에서 110까지의 SCS는 3.1이다.)

체세포점수 (단위)	체세포 점수 (십진법)									
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	13	13	14	15	16	18	19	20	22	23
1	25	26	28	30	32	35	37	40	43	46
2	49	52	56	60	64	69	74	79	85	91
3	97	104	111	119	128	137	147	157	169	181
4	194	208	222	238	255	274	293	314	337	361
5	387	415	444	476	510	547	586	628	673	722
6	773	829	888	952	1020	1093	1172	1256	1346	1443
7	1546	1657	1776	1903	2040	2186	2343	2511	2692	2885
8	3092	3314	3551	3806	4079	4372	4686	5022	5383	5769
9	6183	6627	7102	7612	8158	8744	9371	10044	10765	11537

일일 산유량 손실(kg)을 구하기 위해서 3.3를 곱하라. 예를들면 평균 체세포점수(SCS : linear score)가 3인 경우 3.3을 곱해 9.9kg의 일일 산유 손실량을 구할 수 있다.

이 자료는 비유전기간에 걸쳐 개체 가검유증의 평균 체세포수를 이용하여 구할 수 있다.

다. 체세포수(SCC)와 산유량 손실 그리고 감염 상태간의 상관관계

체세포수 범위	소의 수	평균 산유량	평균 산유량 손실	% of all cows			
				무감염우	감염우 +		
					Str. agalactia	기타 Str.	St. aureus
200,000 이하	13,587	15,170		70.9	18.9	30.0	10.9
200,000-400,000	2,929	14,488	682	13.6	16.2	19.7	17.7
400,000-800,000	1,798	14,274	896	6.6	17.6	10.0	29.9
800,000-1,500,000	1,029	13,945	1,225	8.1	52.7	35.9	58.5
1,500,000-5,000,000	803	13,554	1,616				
5,000,000 이상	121	12,051	3,119				

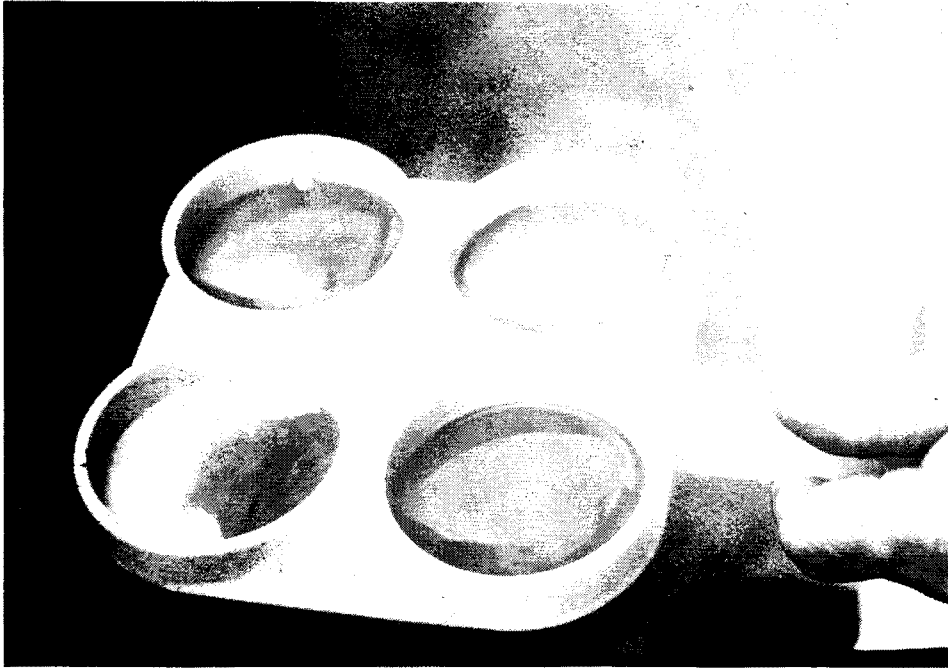
라. 캘리포니아 유방염 검사법 (California Mastitis Test (C.M.T.))

California Mastitis Test는 목장현장에서 분방 유즙내 체세포수의 검사에 쉽게 이용할 수 있는 간이검사법이다. 목부가 준임상형 유방염의 간이검사를 위해 사용하기에 편리한 방법이며 이 방법이 다섯 단계로 그 수준을 시각적으로 판단해야 한다는 점이 있지만 CMT를 이용한 음성, 의양성과 양성 판정은 유방건강을 감시하는데 있어 일반목부에게 도움을 주기에 충분하다. 측정방법은 제조회사의 소책자와 시약포장된 시약 설명서에 설명되어있다.

다음은 CMT점수와 체세포수준과의 관계를 설명한 것이다.

CMT Score	Range of SCC	Mean SCC
음 성	200,000 cell/ml 이하	100,000
의 양 성	150 - 500,000 cell/ml	300,000
1가 양성	400 - 1,500,000 cell/ml	900,000
2가 양성	800 - 5,000,000 cell/ml	2,700,000
3가 양성	5,000,000 cell/ml이상	8,100,000

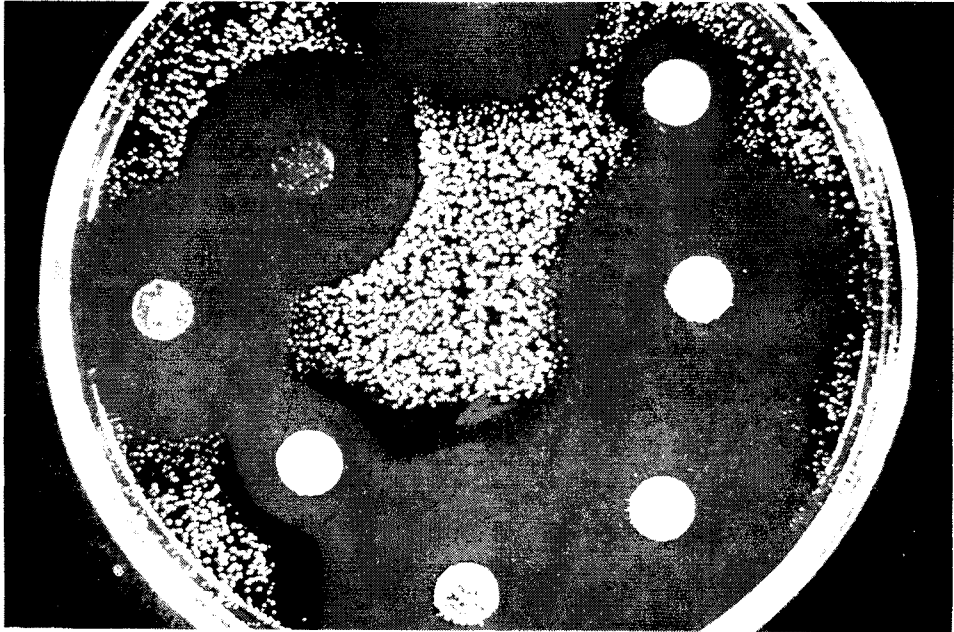
CMT 검사는 시약과 체세포내의 핵산과의 반응으로 나타나는 점조성 차이를 근거로 하기 때문에 냉동시킨 바 없는 신선한 가검유즙을 사용해야 한다.



<그림 6-1> CMT(California Mastitis Test)검사.

체세포수 함량에 따른 겔 형성 차이에 의거해 3가 양성 반응까지 분류한다





<그림 6-2> 항생제 감수성 검사.

이 검사는 저항성이 있는 항생제를 골라내서 치료에 사용할 수 없는 약제를 알아내는데 목적이 있다. 감수성 약제의 유방내 주입치료효과는 일치하지 않을 수도 있다.

다. 위스컨신 유방염 검사법 (Wisconsin Mastitis Test(WMT))

WMT는 CMT법을 응용한 실험실 검사기법이다. WMT과정은 특정시간과 온도 조건하에서 눈금이 새겨진 튜브와 마개를 이용한다. 이 검사법은 mm로 측정하며 주관적이 결과보다는 객관적인 결과를 제시한다. WMT와 관련된 몇가지 체세포수의 범위를 표시한 것으로 코넬대학에서 사용하는 것을 제시한다.

WMT 점수 (mm)	체세포수 범위 /ml
0~ 6	500,000이하
7~12	50~80만
13~17	60~100만
18~21	100만~150만
21 또는 그 이상	150만이상

\* 주의 : 채취후 36시간이내의 신선한 가검유즙을 사용해야 하며 동결시킨 우유는 검사에 사용할 수 없다.

바. 직접 현미경 체세포수 검사법 (DMSCC)

DMSCC법은 눈금이 새겨진 슬라이드상에 가검유즙 0.01ml를 균일하게 도말한 다음 염색을 한 후 특정시야에서 체세포수를 계측한다. 수의 계산은 센 시야와 배율로써 결정되는 “현미경 계수”에 의해 ml당 세포수로 환산한다. 가검유즙은 수일이상 경과한 것은 안된다(냉장고에 보존). 냉동시킨 샘플은 사용할 수 없다.

사. 포소마틱 및 쿨터 계측법 (Fossomatic and Coulter Counter)

유즙내의 체세포수 측정은 전기적 방법이 보편화되어 있다. 이 검사법은 시간이 많이 소요되고 계측 오차가 크기 때문에 널리 사용되지 않는다. 자세한 방법은 “Screening and Confirmatory Tests for the Detection of Abnormal Milk” by U.S. Department of Health, Education & Welfare,

FDA를 참조바람. 그 중에서도 Fossomatic Counter는 세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 방법이다. 검사속도와 결과의 재추적이 중요한 요인이며, 기기의 구입이 너무 비싸지만, 다수의 샘플을 짧은 시간내에 저렴한 가격으로 거의 오차가 없게 검사할 수 있다. 작동방법과 기기에 대한 상세한 정보는 각 회사의 책자를 참고하면 된다. 샘플채취, 보존, 저장 및 운반법은 실험실에서 구해야 한다.

## 제 7 절 항생제 저항성 검사

### 1. 항생제와 원인균(Antibiograms)

“Antibiograms”이란 가검유즙의 세균배양 검사에서 분리한 병원균이 실험실에서 특정 항생제 또는 항균제에 대하여 나타내는 세균의 저항성 형태를 말한다.

한 실험실에서 사용하는 항생제 저항성 검사 방법이 다양하면 결과도 다양하다. 그래서 여기서 소개되는 방법은 가장 널리 사용하고 있는 방법으로 인지에서 처음 개발되어 사용되었지만 오늘날 유행염 치료에 응용되고 있다. 하지만 더 좋은 방법이 고안되기 전까지는 이 평판 디스크법(Kirby-Bauer Method)이 아직까지 좋은 방법이라 할 수 있다. 판독에 있어 양적인 차이는 세균발육 억제대의 직경차이에 근거한 것이며 억제대의 직경은 배지제조법과 접종법에 따라 변할수 있다. 이 방법은 매우 주의 깊게 이루어져야 한다.

가검유즙에서 분리한 원인균이 실험실 검사에서는 특정 항생제에 감수성이 확실히 있지만 생체(in vivo) 투여에서는 저항성을 나타낼 수 있다. 그 이유는 이미 항생제란에서 언급한 바 있다. 실험실 검사에서 저항성을 보이는 세균은 그 항생제를 생체에 치료 목적으로 투여했을 때 저항성이며 치료효과가 없었다. 따라서 항생제 감수성 검사라고 일컫는 것보다 항생제 저항성 검사라는 용어를 쓰는 것이 더 정확하다. 왜냐하면 이 방법은 감수성보다는 저항성이 더 정확하기 때문이다.

#### 가. 시험관내 항생제 저항성 검사

- (1) 치료용 항생제 선택에 유리
- (2) 세균은 다양한 항생제 저항성을 가지고 있다.
  - (가) Str. agalactiae을 제외한 연쇄상구균류
  - (나) 그람음성 : 대장균, Klebsiella균 등

- (다) *B. Cereus*
- (라) *St. aureus*
- (마) 포도상구균속세균

나. 치료용 항생제 선택에 불리한 경우

- (1) *Str. agalaciae* - 보통 페니실린을 포함한 광범위 항생제에 감수성 있음.
- (2) *Corynebacterium* 속 세균 - 페니실린을 포함한 광범위 항생제에 시험관내 감수성이 있음
- (3) 효모 - 모든 항생제에 저항성 있음
- (4) *Prototheca* - 모든 항생제에 저항성 있음
- (5) *Mycoplasma* - 시험관내에서는 몇종의 항생제에 감수성이 있지만 생체내 투여시 치료반응 없음

다. 항생제 저항성 검사

- (1) 수정된 Kirby - Bauer법
  - (가) 혈액배지상에서 단일 세균집락의 선택
  - (나) 배양 24시간이내의 동일 세균집락 3~5개를 루프로 골라 2~4ml의 trypticase soy broth(TSB)가 들어있는 시험관에 넣는다.
  - (다) 표준탁도(부록 3. 하.Mcfortand Standard 참조)의 0.5 와 비교한다. 표준탁도보다 너무 열으면 몇 개의 집락을 픽업하여 넣든지 배양을 더해서 표준 탁도에 맞춘다. 너무 탁하면 TSB로 희석한다. 너무 열으면 억제대가 넓게 나타나고 너무 탁하면 억제대가 좁게 나타난다.
  - (라) 멸균된 면봉을 배양된 TS broth에 적서 병안쪽면에 대고 면봉을 돌려서 과량의 broth를 제거한다.
  - (마) broth에 적서진 면봉을 Mueller Hinton agar plate의 전면에 고루

접종한다. 배지의 전면이 완전히 접종될 때까지 같은 면봉으로 계속 접종한다(다시 Broth에 면봉을 담그지 마라). 서로 다른 3방향에서 3번 반복 실시한다.

(바) 접종한 면을 수분동안 말린다.

(사) 항생제 디스크를 배지표면에 놓는다. 100mm평판이면 8개의 항생제를 사용할수 있고 150mm이면 12~13개의 디스크를 사용할 수 있다. 디스크와 디스크와의 간격은 각 디스크의 중앙에서 젤 때 24~30mm이내에 있어서는 안된다.

(아) 평판배지를 거꾸로 배양할 때 항생제 Disc가 떨어지지 않도록 약간 눌러 준다.

\* 배지는 연쇄상구균이나 Actinomyces(Corynebacterium)과 같은 까다로운 배양조건을 필요로하는 세균을 검사 하기 위해 혈청 또는 혈액을 첨가한다

(자) 배지를 거꾸로하여 35~37℃에서 18~24시간 배양한다. 어떤 세균은 8시간 후에 판독이 가능하다(예 - Nitrofurans (모든세균), Carbenicillin(모든세균)). 다른 세균은 18~24시간후에 판독한다.

(차) 완전 발육억제대 부위를 육안으로 측정한다. 억제대구역의 직경을 mm단위로 측정하며 감수성, 중증도감수성, 저항성 등으로 구별한다. 이 때 구분은 배지 제조회사가 제공하는 감수성 판정차트나 기구를 사용한다.

라. 항생제 저항성 판독용 차트

항생제 / 항균제	디스크 코드	항생제 농도	저항		
			≤ mm	mm	≥ mm
Amikacin	AN-30	30 mcg	14	15-16	17
Ampicillin for Gram negatives for enterococci for staphylococci for non-enterococcal streps	AM-10	10 mcg	11 16 28 21	12-13 17, ≥ - 22-29	14 29 30
Carbenicillin for enterobacteriaceas for pseudomonas	CB-100	100 mcg	17 13	18-22 14-16	23 17
Cefamandole	MA-30	30 mcg	14	15-17	18
Cefotaxime	CTX-30	30 mcg	14	15-22	23
Cefoxitin	FOX-30	30 mcg	14	15-17	18
Cephalothin	CR-30 또는 CF-30	30 mcg	14	15-17	18
Clindamycin, for lincomycin	CC-2	2 mcg	14 16	15-16 17-20	17 21
Erythromycin	E-15	15 mcg	13	14-17	18
Gentamicin	GM-10	10 mcg	12	13-14	15
Kanamycin	K-30	30 mcg	13	14-17	18
Methicillin, penicillin resistant class	ME-5 또는 DP-5	5 mcg	9	10-13	14
Neomycin	N-30	30 mcg	12	13-16	17
Nitrefurazone	FC-100	100 mcg	14	15-18	19
Novobiocin with blood	NB-30	30 mcg	17 14	18-21 15-16	22 17
Penicillin for staphylococci for others	P-10	10 mcg	20 19	- 20-27	29 28
Polymyxin - B	PB-300	300 U	8	9-11	12
Streptomycin	S-10	10 mcg	11	12-14	15
Sulfonamides e.g. triple sulfa	SSS-300 or SSS-250	300 mcg 250 mcg	12	13-16	17
Tetracycline	TE-30	30 mcg	14	15-18	19
Tobramycin	NN-10	10 mcg	12	13-14	15
Trimethoprim + sulfamethoxazole	SXT	1.25 mcg + 23.75 mcg	10	11-15	16
Vetisulid	SL 10	1.0 mcg	12	13-16	17

- (1) Clindamycin 디스크는 clindamycin과 lincomycin의 감수성검사에 사용, 그러나 lincomycin 판독은 Incomycin jone size를 기준으로 판독할 것
- (2) Methicillin 디스크는 모든 penicillinase - resistant penicillins, 즉 methicillin, cloxacillin, dicloxacillin, oxacillin, nafcillin 등의 약물의 감수성 검사에 사용
- (3) Nitrofurazone 디스크는 BBL에서만 생산함
- (4) 억제대크기는 배지에 혈액을 첨가하여 배양한 경우 적용할 수 없다.
- (5) Penicillin G 디스크는 모든 penicillinase-susceptible penicillins (ampicillin와 carbenicillin제외), 즉 phenethicillin, phenoxymethyl penicillin의 감수성 검사에 사용
- (6) 250~300mg의 sulfonamide 디스크는 억제대가 같은 다른 것들을 판독하는데 사용할 수 있다. 여기서 제시한 sulfonamide 억제대는 비노기계에만 사용되며, 단백질과의 결합능이 높기 때문에 전신치료할 때는 높은 용량을 투여해야 한다.
- (7) Vetsulid 디스크는 sonilyn 1.0gm으로 BBL에서만 생산되며
- (8) Tetracycline 디스크는 모든 tetracycline류에 적용하여 판독한다 (chlortetracycline, demeclocycline, methacycline, oxytetracycline, rolitetracycline, minocycline, 그리고 tetracycline).
- (9) Penicillinase-저항성 penicillin계 디스크에 저항성을 보이는 포도상구균은 cephalosporin계 항생제에 저항성이 있는 것으로 보고되어 있다.
- (10) Penicillin 디스크는 배지상에서 cephalosporin 디스크 근처에 두어서는 안된다.
- (11) Ampicillin 디스크는 ampicillin, amoxicillin, hetacillin 저항성 검사에 대신 사용할 수 있다.
- (12) Cephalothin 디스크는 cefoxitin, cefotaxime, cefamandole을 제외한 모든 cephalosporins계 항생제의 저항성 검사에 대신 사용할 수 있다. 이들 3종의 cefa제는 몇 종의 enterobacteriaceae가 산생하는 beta lactamases에 저항성이기 때문이다.



## 2. 박테린

### 가. 유방염을 위한 박테린

- (1) 박테린은 유방염을 일으키는 세균으로부터 만들어진 toxoid백신이다.
- (2) 임상형 유즙에서 분리된 세균을 포르말린이나 열로 사멸시킨다.
- (3) 동종 박테린(autogenous bactrin)이란 감염동물에서 분리하여 다시 그 동물에 접종하는 것이다.
- (4) 박테린은 기존의 유선감염을 제거시키지 않지만 St. aureus의 신규 감염을 감소시킨다고 한다. 그러나 기존의 감염을 제거한다는 보고도 있다.
- (5) 세균은 일반적으로 항원성이 낮기 때문에 항체 생성능이 낮다.
- (6) 유즙내 유효 항체의 수준은 제한적이다.
- (7) 세균에 대한 면역 반응은 단기간이다.
- (8) 박테린은 유방염예방과 관리에 있어 특별한 효과가 있다는 것이 입증되지 않았다.
- (9) 면역접종으로 유즙내 체세포수가 증가할 수도 있다.
- (10) 이것은 접종전에 높은 체세포수를 가지는 종종 감염우군에서는 고려되어야 한다.
- (11) 세균들 간에 교차 예방능이 거의 없다.
- (12) 급성 임상형 감염우에서의 박트린 요법은 치료효과가 있다.

# 여 백

## 제 8 절 부록

### 1. 유방염 원인균 분리용 일반배지

#### 가. 혈액배지

Trypticase 또는 Tryptic Soy Agar	40 gms
증류수	1000 ml

- (1) 증류수와 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분 동안 15파운드의 압력으로 녹인다.
  - (2) 잘 섞은 후 200ml를 250ml의 플라스크에 부어 15분 동안 15파운드 (121℃)의 압력으로 멸균한다.
  - (3) 한시간동안 47~50℃의 항온수조에 넣어둔다. 수일내로 사용할 것 이면 실온에서 보존하며 그렇지 않으면 냉장보관한다.
  - (4) 생리 식염수로 세척한 우혈액 또는 양혈액을 최종농도가 5%가 되도록 첨가한 후 기포가 생기지 않도록 서서히 잘 섞어 놓되, 만약 기포가 발생하면 pourite 또는 유사한 첨가제를 사용한다.
  - (5) 100 × 15 mm 페트리디쉬에 12~14ml 정도를 분주한다.
  - (6) 배지 200ml로 15~18개의 평판배지를 만들 수 있다.
  - (7) 오염여부를 확인하기 위해 37℃에서 평판배지를 거꾸로하여 배양
  - (8) 제조한 배지는 거꾸로하여 사용할 때까지 냉장보관한다.
  - (9) 배지가 탈수되거나 오래된 배지는 세균배양 결과가 좋지 못하기 때문에 가능하면 2주 이내에 사용한다.
- 장 점 - 가검유즙에서 분리한 대부분의 세균이 잘 자란다
    - 시중에서 구할 수 있다.
  - 한계점 - CAMP 또는 Esculin 반응을 알수 없다.

나. Esculin 첨가 혈액배지 :

Trypticase or Tryptic Soy agar	40 gm
Esculin	1 gm
증류수	1000 ml

(1) 제조과정은 혈액배지 제조과정과 동일하다.

- \* 장 점 - 일차배지에서 연쇄상구균의 Esculin 가수분해 유무를 관독가능한 한계점 - CAMP 반응 알 수 없음
  - 어떤 Str agalactiae의 알파용혈상은 esculin분해상과 혼돈된다
  - 상업적으로 제조된 평판배지를 쉽게 구할 수 없다.

다. St. aureus 베타용혈소 첨가 혈액배지

(1) 혈액배지를 준비한다.

(2) 면봉방법 :

- (가) 베타용혈소를 멸균된 면봉에 적셔 혈액배지의 직경을 가로질러 한 줄기를 긋는다.
- (나) 평판배지에 4개의 샘플을 접종하고자 한다면 처음 접종한 것과 수직으로 교차선을 긋는다.

(3) 점적방법 : 멸균 주사기와 27게이지의 주사침으로 혈액배지의 직경 선상에 6방울을 떨어뜨린다. 배지에 4개의 샘플을 접종하고자 한다면 처음 떨어뜨린 것과 수직으로 6방울을 더 떨어뜨린다.

(4) 가검유즙을 접종하기전 용혈소를 건조시킨다.

- \* 장 점 - 1차 배지에서 연쇄상구균의 CAMP 반응 유부 확인가능 한계점 - esculin분해능 없음
  - CAMP 양성인 Str. uberis가 Str. agalactiae와 혼동될 때가 있다

라. 베타용혈소 생산

(1) 클로르포름 방법 :

- (가) 시약

- ① 베타용혈능이 있는 St. aureus 균을 고른다.
- ② 혈액평판배지
- ③ Brain heart infusion 또는 tryptose broth
- ④ chlorform

(2) 실험방법 :

- (가) St. aureus 균을 혈액배지상에 몇 차례 계대배양해가면서 이 균주가 베타용혈소 산생균임을 확인한다.
- (나) 확인된 균주의 세균집락을 broth에 옮긴다 - 배지의 양은 필요한 베타용혈소량에 따라 결정한다.
- (다) 37℃에서 3~4일간 배양한다.
- (라) Broth 10ml당 1ml의 chlorform을 첨가한다(이렇게 하면 포도상구균은 죽지만 베타용혈소는 파괴되지 않는다).
- (마) 실온에서 18~24시간 동안 배양한다.
- (바) 6주까지 실온 또는 냉장상태로 보존한다.
- (사) 면봉을 부록 1에서 지시한대로 혈액배지면에 떨어뜨린다. 또는 1% 농도로 배지내로 주입한다. 용혈소를 broth에서 분리할 때 chlorform층이 따라 올라오지 않도록 주의한다(Chlorform은 아래층에 존재한다).
- (아) 사용후 또는 사용중 크로르포름을 용혈소주위로 저으면서 오염물질을 제거한다.

(3) 여과법 :

- (가) 시약 및 장비
  - ① 베타용혈능을 보이는 포도상구균을 선택한다.
  - ② 혈액배지를 준비
  - ③ Brain heart infusion 또는 tryptose broth
  - ④ 원심분리기
  - ⑤ 0.45~0.5um의 여과지

⑥ 진공공급장치 및 공기공급장치

(1) 방법 :

- (가) St. aureus 균을 혈액배지상에 몇차례 계대배양하면서 이 균주가 베타용혈소 산생균임을 확인한다.
- (나) 확인된 균주의 세균집락을 broth에 옮긴다 - 배지의 양은 필요한 베타용혈소량에 따라 결정한다.
- (다) 37℃에서 3~4일간 배양한다.
- (라) 2300rpm에서 30분간 원심분리한다.
- (마) 멸균 여과지로 상층액을 여과한다.
- (바) 사용 용량에 따라 소량씩 나눈다.
- (사) 냉장고에서 보관한다.
- (아) 몇 달간 안정하다.

2. 마이코플라즈마 분리용 평판배지

가. Stock agar

Mycoplasma agar base	34 gm
증류수	1000 ml

- (1) 열을 가해 녹이거나 증기로 녹인다.
- (2) 400~500ml의 플라스크에 200ml의 배지를 붓는다.
- (3) 15분동안 15파운드하에서 멸균한다.

나. Working agar

- (1) 200ml stock agar를 녹여 60℃이하에서 식힌다.
- (2) 37℃로 데운다.
- (3) 최종농도

1% thallium acetate 10ml	0.05%
10% Yeast Extract 20ml	1.0%
100,000 units/ml Penicillin 2ml,	1,000.0 units/ml
0.2% DNA solution 2ml	0.002%
swine or horse serum 20-25ml	거의 10.0%

- (4) 15×100 mm 페트리디쉬에 분주한다. 한 평판배지당 15ml가 필요하다.
- (5) 평판배지의 면이 마르면 사용할 준비가 된 것이다.
- (6) moist chamber에서 4℃에 보존한다.

다. 마이코플라즈마 배지의 성분

(1) Thallium Acetate

- (가) 1% stock을 만들기 위해 1그램의 thallium acetate를 100ml의 증류수에 녹인다.
- (나) 무균 여과한다.
- (다) 4℃에 저장한다.
- (라) 최종농도가 0.05% 농도가 되도록 한천배지에 20배 희석하여 사용한다.

(2) Yeast Extract

- (가) 10% stock를 만들기위해 10그램의 Yeast Extract를 100ml의 증류수에 녹인다.
- (나) 무균 여과한다.
- (다) 4℃에 저장한다.
- (라) 최종농도가 1%되게 10배 희석하여 사용한다.

라. 돼지 또는 말 혈청

- (1) 여과된 것만 구입하거나 불활화시키지 않은 것을 사용한다.





- (1) 용액을 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분 동안 15파운드 압력으로 녹인다.
- (2) 1% Ferric citrate solution 10ml를 미리 녹인 배지에 첨가한다.
- (3) 200ml의 양을 250ml의 플라스크에 부어 15분 동안 15파운드(121℃) 하에서 멸균한다.
- (4) 멸균된 플라스크를 한시간동안 47~50℃의 항온수조에 넣어서 동화시킨다. 나중에 사용할 것이면 2~3일동안 실온에서 보존하되 몇일 내로 사용하여야 한다. 그렇지 않으면 냉장보관한다.
- (5) 우혈액 또는 양혈액을 최종농도가 3~5%되도록 첨가한 후 잘 섞어 분주한다.
- (6) 200ml 배지로 15~18개의 평판배지를 만들 수 있다.
- (7) 오염 여부를 확인하기 위해 37℃에서 평판 배지를 거꾸로하여 하룻밤 동안 배양한다.
- (8) 제조한 배지는 거꾸로하여 냉장고에 보관한다.

#### 나. Ferric citrate solution

Ferric citrate	1 gm
증류수	100 ml

- (1) 끓이지 말고 가열하여 녹인다.
- (2) 포일로 싸서(또는 암실) 실온에서 보관한다.

#### 다. Carbohydrate Fermentation 검사용 배지

- (1) Basic broth stock :
  - (가) phenol red broth
  - (나) 15분동안 15파운드로 멸균한다.
  - (다) 냉장고에 보관한다.

(2) Sugar 첨가 :

- (가) 100ml의 phenol red에 1그램의 sugar를 첨가한다. 녹일때는 가열한다.
- (나) 0.45um의 여과지로 여과하여 멸균한다.
- (다) 무균적으로 2ml를 무균튜브에 옮겨 37℃에서 하루밤 배양한 다음 오염여부를 관찰한다.
- (라) 사용하는 sugar는 salicin, mannitol, raffinose, inulin이다.

라. Esculin 가수분해 시험용 medium

peptone	10 gm
NaCl	5 gm
증류수	1000 ml

- (1) 가열하여 녹인다.
- (2) 1N NaOH으로 pH 8.0~8.4으로 조정하여 hot plate상에서 10분간 끓인다.
- (3) 식힌다음 1N HCl으로 pH 7.2~7.4가 되게끔 조정한다.
- (4) 첨가 : Esculin 1.0gm, Ferric citrate 0.5gm
- (5) 약하게 가열하여 녹인다.
- (6) 0.45um 여과지를 이용하여 멸균한다.
- (7) 무균적으로 2ml를 튜브에 옮겨 37℃에서 하루밤 배양한 다음 오염여부를 관찰한다.

마. Sodium hippurate medium :

Infusion broth base	25 gm
Sodium hippurate	10 gm
증류수	1000 ml

- (1) 녹여서 20분동안 115℃에서 멸균한다.
- (2) 무균적으로 3ml를 튜브에 옮겨 37℃에서 하루밤 배양한 다음 오염 여부를 관찰한다.
- (3) 사용할때까지 냉장고에 보관한다.

바. Ferric chloride solution :

Ferric chloride	12 gm
Conc. HCl	2.5 ml
증류수	100 ml가 되게끔

- (1) 실온에서 보관한다.

사. MacConkey 평판배지 :

MacConkey agar powder	50 gm
증류수	1000 ml

- (1) 용액을 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분동안 15파운드 압력하에서 녹인다.
- (2) 200ml를 250ml의 플라스크에 부어 15분 동안 15파운드(121℃)에서 멸균한다.
- (3) 멸균 플라스크를 한시간동안 47~50℃의 항온수조에 넣어 동화시킨다. 나중에 사용할 것이면 2~3주동안 실온에서 보존하되 몇일내로

사용하여야 한다. 그렇지 않으면 냉장보관한다.

- (4) 200ml 배지로 10~12개의 평판배지를 만들 수 있다.
- (5) 오염여부를 확인하기 위해 37℃에서 평판배지를 거꾸로하여 하룻밤 배양한다.

아. Triple sugar iron agar slants

TSI agar powder	14.85 gm
증류수	250 ml

- (1) 용액을 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분동안 15파운드압력으로 녹인다.
- (2) 잘섞어 튜브당 6~7ml씩 분주한다.
- (3) 15분 동안 118℃에서 멸균한다.
- (4) 튜브 바닥 부위가 두툼하게 덮힐 정도로 경사면상태에서 식힌다.
- (5) 제조한 배지는 냉장고에 보관한다.

자. Simmons citrate agar slants

simmons citrate agar powder	6.05 gm
증류수	250 ml

- (1) 용액을 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분동안 15파운드 압력하에서 녹인다.
- (2) 튜브당 4ml씩 분주한다(tube ID 16mm짜리).
- (3) 15분 동안 15파운드에서 멸균한다.
- (4) 경사면상태에서 식힌다.
- (5) 제조한 배지는 냉장고에 보관한다.

차. Gelatin/Motility medium

Gelatin	12.8 gm
Agar	0.1 gm
1% aqueous solution	
2,3,5 Triphenyltetrazolium chloride (TTC)	0.5 ml
증류수	100 ml

- (1) 상온 이하의 찬 증류수에 젤라틴과 agar를 섞는다.
- (2) 가열하여 녹인다.
- (3) TTC solution을 첨가하고 잘 섞는다.
- (4) 튜브에 거의 3/4인치 높이가 되도록 분주한다.
- (5) 15분동안 15파운드에서 멸균한다.
- (6) 냉장고에서 보존한다.

카. Sabouraud dextrose agar plates

Sabouraud dextrose agar	65.0 gm
증류수	1000 ml

- (1) 용액을 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분동안 15파운드압력으로 녹인다.
- (2) 200ml의 양을 250ml의 플라스크에 부어 15분 동안 15파운드(121℃)에서 멸균한다.
- (3) 한시간동안 47~50℃의 항온수조에 넣어서 동화시킨다. 나중에 사용할 것이면 실온에서 보존하되 몇일내로 사용하여야 한다. 냉장 보관시 1주일이내로 사용한다.
- (4) 배지 100ml로 15개의 평판배지를 만들 수 있다.
- (5) 제조한 배지는 냉장고에 보관한다.

- \* 운동성 검사와 젤라틴 액화검사는 별도로 실시하는 것을 권장한다. 이런 목적이라면 상용화된 것을 사용한다.

타. Muller Hinton agar plates

Muller Hinton agar powder	38 gm
증류수	1000 ml

- (1) 용액을 잘 섞고 30분 동안 증기를 이용한 멸균기로 녹이거나 3분 동안 15파운드압력으로 녹인다.
- (2) 200ml를 250ml의 플라스크에 부어 15분 동안 15파운드(121℃)에서 멸균한다.
- (3) 한시간동안 47~50℃의 항온수조에 넣어서 동화시킨다. 나중에 사용하더라도 한 달이넘지 말아야하며 냉장보관시 탈수되거나 배지는 사용하지 말라.
- (4) 5~6mm두께로 페트리디쉬에 분주한다.
  - (가) 100mm 페트리디쉬에는 대략 25ml를 분주한다(8개/플라스크).
  - (나) 150mm 페트리디쉬에는 대략 70ml를 분주한다(3개/플라스크).
- (5) 거꾸로 하지 않고 냉장고에 보관한다.
- (6) 1주일 이내로 제조한 배지를 사용한다.
- (7) 까다로운 조건을 요구하는 세균의 검사는 위의 배지에 3% 혈청 또는 5% 전혈을 분주하기 전에 첨가한다.

파. Trypticase soy broth tubes

Trypticase soy broth powder	6 gm
증류수	200 ml

- (1) 잘 섞는다.

- (2) 필요하면 약간 가열하여 녹인다.
- (3) 튜브당 4ml를 분주한다.
- (4) 15파운드에서 15분 동안 멸균한다.
- (5) 냉장고에 저장한다.

#### 하. 0.5 McFarland standard

1% Barium chloride solution	0.1ml
1% Sulfuric acid	19.9ml

- (1) 잘 섞는다.
- (2) 각 샘플병에 3ml씩 분주한다.
- (3) 증발을 막기 위해 파라핀 왁스로 봉한후 라벨링한다.
- (4) 새로운 표준액을 2~3개월마다 다시 만든다.

\* 주의 Barium chloride 매우 위험 - 피레팅을 한 때는 밸브를 이용하고 취급후 완전히 손을 씻어라. 항상 산이 튀기지 않도록 산을 물에 첨가하라

#### 4. 시험 및 검사과정

##### 가. CAMP-Esculin 검사

- (1) CAMP-esculin 평판배지의 중앙을 가로질러 베타용혈소를 생산하는 *St. aureus* 균주를 접종한다.
- (2) 연쇄상구균(또는 *C. ulcerans*)으로 의심이 가는 집락을 골라 *St. aureus* 균이 접종되어 있는 면과 수직으로 2~3mm 이내로 접종한다.
- (3) 10개의 분리균을 하나의 평판배지에서 검사를 할 수 있는데, 한 쪽에 5개를 접종한다.
- (4) 37°C에서 18~24시간 동안 배지를 거꾸로해서 배양한다.

(5) 판독 :

(가) CAMP 반응 - St. aureus의 부분용혈부위에 반원형(화살머리모양)으로 완전용혈부위가 나타난다.

(나) Esculin 가수분해 - 세균증식부위가 갈색으로 변함

#### 나. Carbohydrate fermentation(연쇄상구균을 동정하기 위한) 검사

(1) 접종 :

(가) 루프를 이용하여 카탈레이즈 음성인 순수배양된 세균집락 4~5개를 고르고, 혈액배지상에서 그람양성 구균을 고른다. 모든 검사에서 동일한 접종량을 루프로 픽업해서 salicin, mannitol, raffinose, inulin 등의 액상배지에 넣는다

(나) 37°C에서 48시간 동안 배양한다.

(2) 판독 : 37°C에서 48시간 배양후 산이 생산된 배지는 노란색조(yellow)로 변색된다. 부분적인 색변화는 음성으로 간주한다.

#### 다. Esculin 가수분해 시험

(1) carbohydrate 발효배지에서와 같이 esculin 가수분해배지에 접종한다.

(2) 판독 : 37°C에서 48시간 배양후 흑갈색조(brown-black)로 변색되면 가수분해능이 있는 것으로 판정한다.

#### 라. Sodium hippurate 검사

(1) carbohydrate 발효배지에서와 같이 sodium hippurate medium에 접종한다.

(2) 판독 :

(가) 37°C에서 48시간 배양 후 sodium hippurate 농도가 1%가 되지 않으면 음성결과가 나올 수 있다. 따라서 각 튜브의 broth 수준은



유성펜으로 체크해둔다. 만일 증발이 되면 배양한 후 또는 ferric chloride reagent을 첨가하기전에 증류수를 반드시 첨가해야 한다.

(나) 48시간 배양물을 10~15분간 원심분리한다.

(다) 맑은 상층액 0.8ml를 다른 튜브에 넣는다.

(태) 0.2ml의 ferric chloride reagent를 넣고 혼합한다.

(마) 양성반응은 적갈색조(reddish-brown)의 침전물 형성이다.

(바) 혼합후 초기에 침전물이 형성되거나 맑은 색조를 보이면

hippurate가 가수분해되지 않은 것을 의미하며 이것은 음성반응을 지시한다.

#### 마. 카탈레이즈 검사

(1) 그람양성세균이 카탈레이즈 효소를 생성하는 것을 확인하기 위한 검사방법이다.

(가) 3% hydrogen peroxide 용액 한방울을 슬라이드글라스에 떨어뜨린다.

(나) 세균집락을 peroxide에 혼합한다. 혈액배지에서 세균집락을 loop로 따서 함께 반응시키면 위양성을 보인다.

(다) 이 검사방법은 직접 혈액배지상에서 실시해서는 안된다.

① 양성 - 기포형성(예 : 포도상구균)

② 음성 - 반응없음(예 : 연쇄상구균)

#### 바. Oxidase 검사

(1) 그람음성세균이 oxidase 효소를 산생하는 지를 결정하기 위해 이 실험을 실시한다.

(가) broth에 세균을 잘 부유시킨다.

(나) oxidase 디스크(Taxo N disk)를 페트리디쉬에 놓고 증류수로 적신다.

- (ㄷ) 세균 부유액을 디스크위에 떨어뜨린다.
- (ㄹ) 양성 : oxidase산생 세균은 5분이내에 반응하여 장미빛색(rose)에서 자주색(purple) 또는 검정색으로 변색된다(pseudomonas-거의 85%가 양성).
- (ㅁ) 음성 - 색변화가 없다(장내 간균).

#### 사. Coagulase 시험관 검사

- (1) coagulase plasma를 2℃에서 증류수로 재조합한다.
- (2) 멸균 튜브에 무균적으로 0.5ml씩 분주한다.
- (3) 일단 혈장을 녹여 분주하면 사용하지 않을 혈장은 빨리 동결시킨다. 필요한 양만큼 꺼내어 녹인 후 접종한다. 접종이 지연되면 녹인 coagulase 튜브를 사용할 때까지 냉장고에 보관한다.
- (4) 1주일에 1회씩 재조합한 coagulase plasma가 안정한 상태에 있는지 검사를 실시하되 coagulase 양성과 음성균주를 대조로 함께 진행해야 한다.
- (5) 24시간 혈액배지에서 배양한 포도상구균을 루프로 4~5 집락정도 상당량을 따서 coagulase plasma 0.5ml에 접종한다. 루프를 이용하거나 접종에 사용하는 접종막대기를 이용하여 접종한다.
- (6) 접종세균은 단일한 균주의 포도상구균이어야 한다. 또한 배양시간이 24시간 경과되면 세균 집락을 Trypticase soy broth로 옮겨 하루밤 동안 배양한다. 0.05ml의 이 broth culture액을 coagulase tube에 접종한다.
- (7) 항온수조 또는 배양기에서 37℃에서 튜브를 배양한다.
- (8) 양성결과는 몇시간내에 나타날 수 있거나 18시간이 소요된다. 분명할 때 양성으로 기록한다. 어떤 St. aureus는 staphylokinase를 생성해 응집물을 분해시키로서 음성으로 판단할 수 있기 때문에 너무 장

시간 배양해서는 안된다. 모든 음성결과는 총 18시간동안 배양해야 한다.

(9) 판독 :

(가) 양성 - 튜브를 기울이면 반고형에서 고형체의 제리상태로 된다.

(나) 음성 - 18시간 후 액상으로 된다.

아. KOH 검사

(1) 세균의 그람 염색성상을 예측할 수 있는 간단하고 효과적인 방법으로서 약 20여년 전부터 사용되어 왔다.

(2) 필요한 시약은 단지 3% KOH 용액이며 그람염색성과 아주 밀접한 관련이 있다.

(3) 방법 :

(가) 슬라이드그라스 위에 1~2루프정도의 세균(평판배지상의 집락)과 3% KOH 한방울을 섞는다.

(나) 잘 섞고 1분이내에 판독한다.

① 그람음성세균 - 혼합물은 점착성 또는 겔상태이다.

② 그람양성세균 - 점조성을 띄지 않는다.

자. MacConkey agar 반응

(1) 접종 : 분리균을 평판배지의 1/6~1/8정도를 지그재그형태로 접종한다.

(2) 판독 :

(가) MacConkey agar는 대부분의 그람양성 세균의 성장을 억제한다.

(나) Lactose 분해능이 있는 세균집락은 분홍색(pink)으로 변색되며 그 주위에 침전된 bile의 zone이 형성된다.

(3) 검사과정 :

차. Triple sugar iron agar 검사

(1) 접종 :

- (가) 분리한 세균집락은 멸균와이어를 이용하여 픽업한다.
- (나) 경사면과 경사면 이하의 저부까지 접종한다.
- (다) 37℃에서 18~24시간 배양한다.

(2) 판독 :

- (가) Lactose 또는 sucrose 분해 때문에 경사면 산성/아래부분 산성이 된다(A/A).
- (나) Lactose 분해능은 없고 dextrose 분해 때문에 경사면 알칼리/아래부분 산성이된다(K/A).
- (다) 황화수소(hydrogen sulfide) 산생으로 아래부분이 검정색을 나타낸다.
- (라) Sucrose와 dextrose는 분해하자면 lactose 분해는 없을 경우 경사면 알칼리 아래부분이 알칼리가 된다(K/K).

\* 주의 : 24시간이상 배양하면 배지가 neutral color로 변화되기 때문에 위음성결과를 얻을 수 있다

카. Simmons citrate agar 검사

(1) 접종 :

- (가) 선택한 동일 세균집락을 여러개를 따서 경사면에 접종한다.
- (나) 37℃에서 18~24시간 배양한다.

(2) 판독 :

- (가) 파란색(blue)으로 변색되면 citrate를 이용한 것으로 판단한다.
- (나) 노란색은 산성, 오렌지색 또는 붉은색은 알칼리를 의미한다.

타. Gelatin 액화시험

(1) 접종 :

- (가) 동일 세균집락 여러개를 루프로 따서 gelatin배지의 바닥면까지

직선으로 접종한다.

(나) 튜브는 37℃에서 18~24시간 배양한다.

(2) 판독 :

(가) 배양후 튜브를 식히기 위해 최소 15분 동안 냉장고에 튜브를 놓아둔다.

(나) 젤라틴 액화검사시 튜브를 기울였을 때 배지의 상층이 액상으로 변했다면 양성이다.

#### 파. 운동성 검사

(1) 접종 :

(가) 루프로 동일 세균집락 여러개를 따서 motility tube의 바닥까지 직선으로 접종한다.

(나) 튜브는 37℃에서 18~24시간 배양한다.

(2) 판독 :

(가) 배양 후 식히기 위해 튜브를 15분 동안 냉장고내에 놓아둔다.

(나) 배지 전체가 혼탁되었을 때는 운동성이 있는 것으로 간주한다.

(다) 비운동성 세균은 접종면을 따라서만 증식되어 있다.

(3) 운동성 검사를 위한 슬라이드 현수 검사법 :

(가) broth 또는 증류수에 세균을 부유시켜 만든 현탁액을 커버글라스 위에 한 루프를 옮긴다.

(나) 구멍파인 슬라이드 위로 조심스럽게 커버글라스를 덮는다.

(다) 처음에는 저배율(×10)로 관찰한 다음 고배율에서 운동성을 관찰한다.

(라) 모든 균체가 이동하는 모습을 볼 수 있는데 이것은 브라운운동으로서 제자리에서 움직이지만, 운동성이 있는 세균은 시야의 다른 부위로 움직인다.

(마) 대조균을 설정하여 비교한다.

- ① 운동성 세균 - 대장균
- ② 비운동성 세균 - Klebsiella 균

## 5. 염 색

### 가. 메틸렌 블루 염색 (Methylene blue stain)

Methylene blue	0.3 gm
Ethyl alcohol 95%	30.0 ml
녹여서 증류수를 첨가한다.	100.0 ml

- (1) 이 염색은 검은 착색병에 넣어 실온에서 보관한다.
- (2) 배양액을 슬라이드상에 스미어 하고 알콜램프 위에서 가볍게 열처리 하여 고정한다.
- (3) 10초동안 염색액을 슬라이드상에 방치한다.
- (4) 수돗물로 세척한다.
- (5) 물기를 제거한다.

### 나. 다이에너스 염색 (Dienes stain)

Methylene blue stain	2.40 gm
Maltose	10.00 gm
Azure II	1.25 gm
Sodium chloride	0.25 gm
증류수	100.00 ml

- (1) 검은 착색병에 넣어 실온에서 보관한다.
- (2) 면봉으로 커버슬립을 깨끗하게 한후 얇은 염색막이 생기게 한다.

- (3) 마이코플라즈마 집락으로 의심이 되는 평판배지의 1평방센티미터를 잘라내어 균집락이 위쪽을 향하도록 슬라이드글라스 위로 옮긴다.
- (4) 커버슬립을 위에 덮고 염색할 부위를 아래로 향하게 하고 배지가 위에 얹히게 한다.
- (5) 이렇게 하면 염색이 몇분 이내에 끝난다. 그러나 마이코플라즈마 집락 뿐만아니라 세균집락도 염색이 된다. 하지만 L형을 제외한 세균은 메틸렌블루를 15분 이내에 환원시킨다. 마이코플라즈마 균집락에는 색깔이 남아있다. 슬라이드는 20배나 40배의 현미경 하에서 관찰하여야 한다.
- (6) 상품화된 염색약을 사용하는 것은 좋다.

#### 다. 그람염색 (Gram's stain)

- (1) 염색액은 2-3 주일에 한 번씩 걸러 침전물로 인한 판독 오차가 없도록 불순물을 없게 해야한다.
- (2) 염색방법 :
  - (가) 순수 세균 배양액을 슬라이드상에 놓고 멸균된 broth나 증류수 1방울을 가하여 도말한다. 유성펜으로 도말부분을 표시한다. 공기 중에서 건조시키고 불로 고정시킨다. 고정시킬 때 슬라이드가 만지기에 뜨겁지 않을 정도로 가볍게 가열하여 불로 고정시킨다.
  - ① crystal violet 용액을 슬라이드에 넘치도록 떨어뜨린 후 30초 ~60초동안 기다린다.
  - ② 수돗물로 씻어낸다.
  - ③ Gram's iodine을 떨어뜨린 후 30~60초간 기다린후 털어낸다. 수돗물로 씻어서는 안된다.
  - ④ 95% 알콜로 더 이상 색이 흘러나오지 않을 때까지 경사진 슬라이드상에 떨어드리면서 탈색시킨다.
  - ⑤ Safrinin을 떨어뜨린 후 약 1분간 기다린다.

- (6) 씻어낸 후 흡습성 용지로 건조시킨다.
- (나) 항상 이미 알려진 그람양성균과 음성균을 대조용으로 동시에 염색한다.
- (다) 염색액은 항상 갈색병에 보관하여 햇빛으로부터 보호한다.
- (라) 상품화된 염색약을 구입하여 사용하는 것이 좋다.
- (마) 항상 24시간 이내 배양한 것만 염색한다. 더 이상 배양시킨 것은 관독에 오차가 생긴다.

라. 항산성 염색 - Ziel-Neelsen's method

(1) 준비물

- (가) Carbol-fuchsin stain
 

Basic fuchsin	0.3 gm
Ethanol 95 %	10.0 ml
위의 용액을 잘 섞는다.	
phenol(결정을 녹임)	5.0 ml
증류수	95.0 ml
- (나) Acid alcohol
 

Hydrochloric acid(농축액)	3.0 ml
Ethanol 95%	97.0 ml
- (다) Counterstain
 

Methylene blue	0.3 gm
증류수	100.0 ml

(2) 염색과정 :

- (가) 얇게 도말후 건조하여 열고정한다.
- (나) 도말부위에만 여과지를 놓는다.
- (다) carbol-fuchsin stain을 흘려내려 슬라이드를 적신다음 증기가 날 때까지 가열한다(끓여서는 안된다).
- (라) 5분간 기다린다음 여과지를 제거하고 흐르는 수돗물로 슬라이드를 잘 씻는다.
- (마) 필름에서 적색이 사라질때까지 acid alcohol로 탈색과정을 실시한



다. 탈색과정은 한단계에 걸쳐 실시하는 것이 아니라 간헐적으로 물로 씻으면서 acid alcohol을 다시 적용한다.

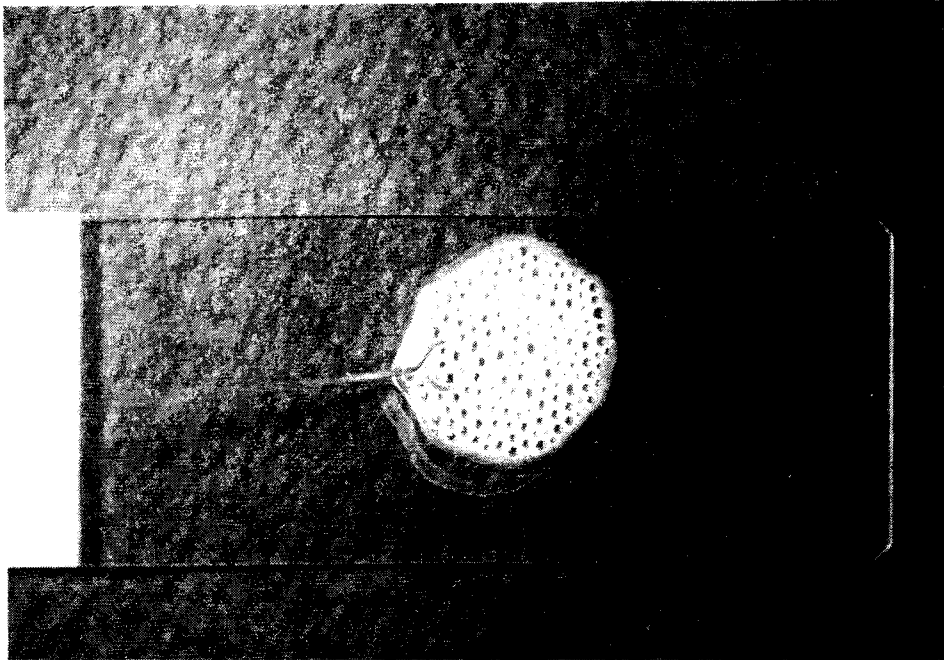
(바) 탈색이 완전히 될 때까지 수돗물로 잘 씻는다.

(사) 약 30초동안 메틸렌블루액으로 counterstain한다.

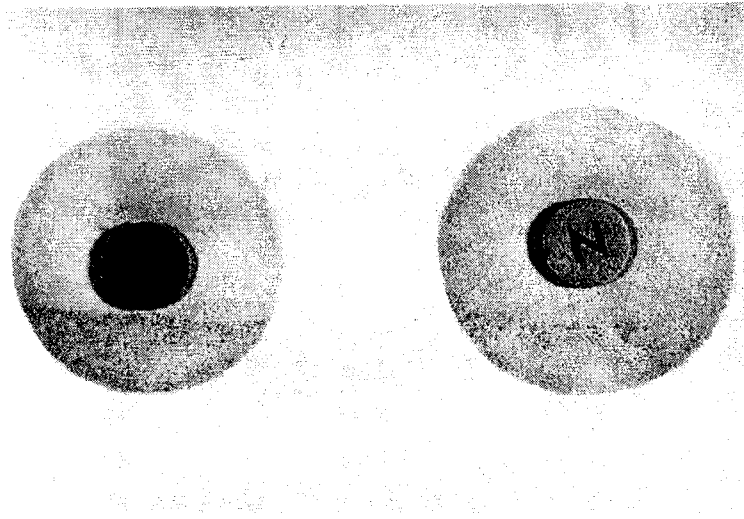
(아) 씻고 기다려서 물이 다 흘러 나가도록 한다. 절대 blotting하지 않는다.

(자) 항산성세균은 적색으로 염색되며 다른 세균은 푸른색을 띤다.

(차) 상품화된 염색액을 사용하는 것이 좋다.

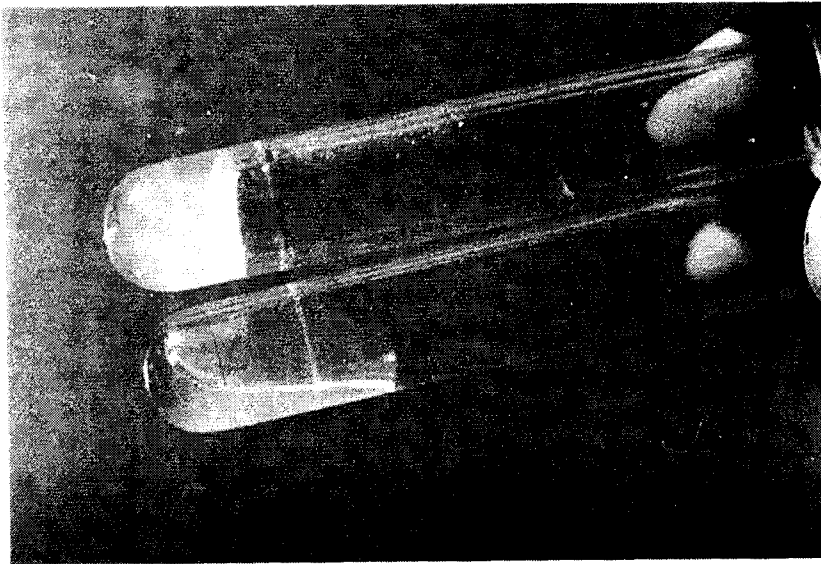


<그림 7-1> 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>을 이용한 Catalase 검사양성반응.  
거품이 형성됨.



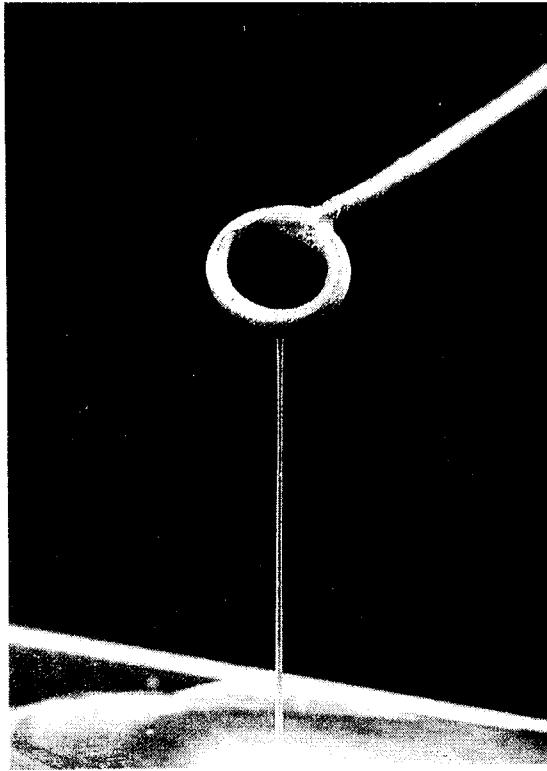
<그림 7-2> Oxidase 검사.

왼 쪽 - 양성,            오른쪽 - 음성.

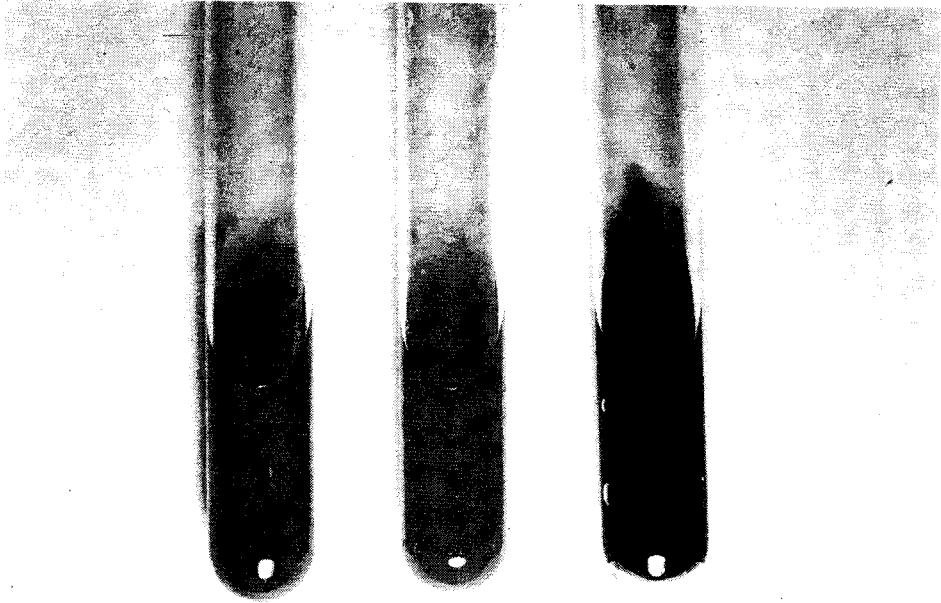


<그림 7-3> Coagulase 검사.

위 쪽 tube - 양성,      아래쪽 tube - 음성.

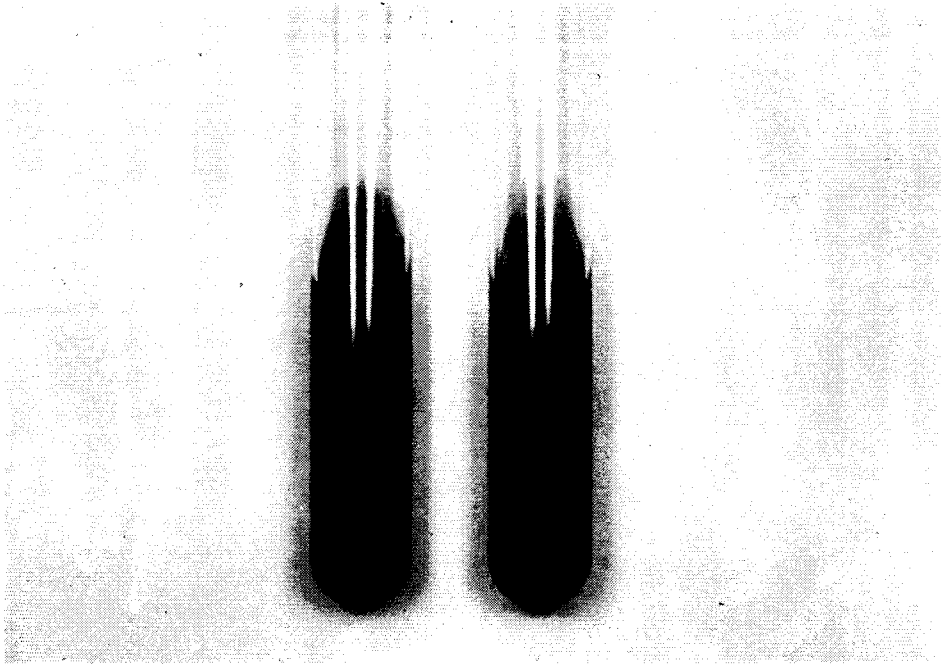


<그림 7-4> 3% KOH를 이용한 KOH-검사.  
양성반응으로 Gran-negative균임을 알 수 있다



<그림 7-5> Triple-sugar iron agar slants검사

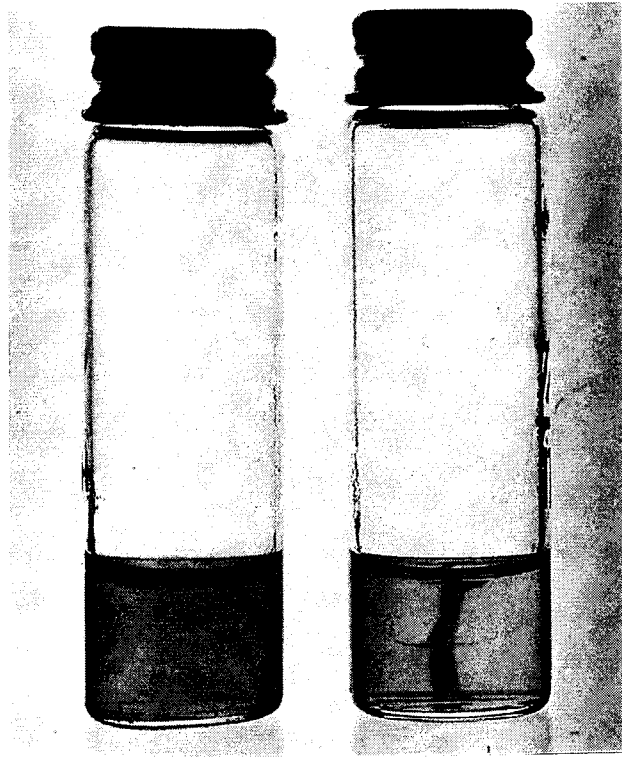
왼쪽 - Hydrogen sulfide 산생, 중간 - Control, 오른쪽 - acid slant/acid butt.



<그림 7-6> Simmons citrate agar검사.

왼 쪽 - 음성(녹색),

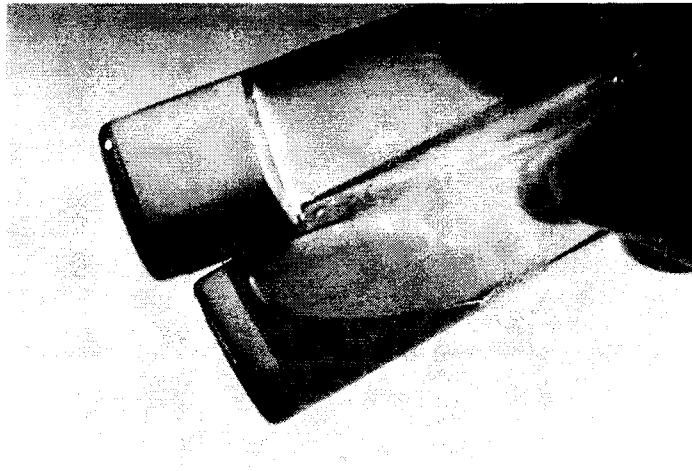
오른쪽 - 양성(파란색)



<그림 7-7> 운동성 검사.

왼 쪽 - 양성(혼탁),      오른쪽 - 음성(투명)

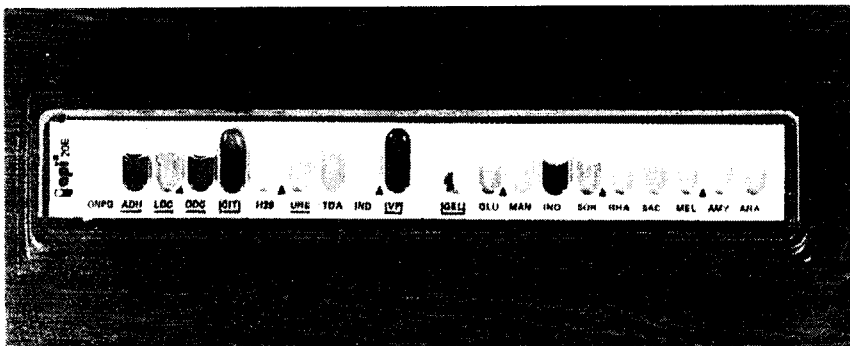




<그림 7-8> Gelatin 액화검사.

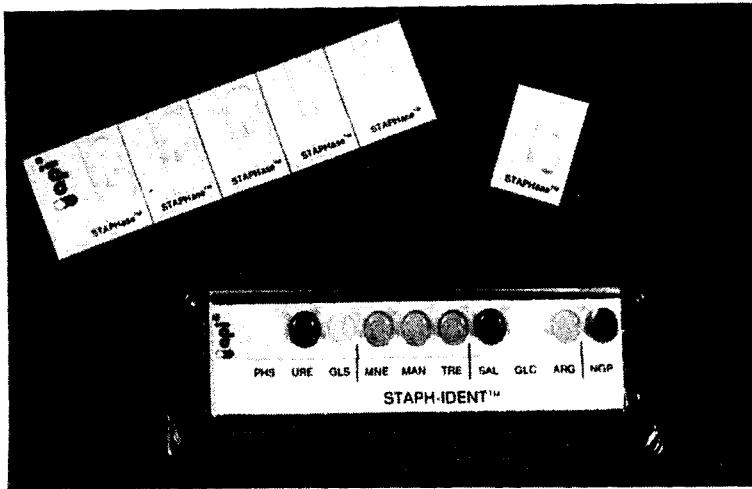
위 쪽 tube - 음성,                      아래쪽 tube - 양성.

(아래쪽 tube의 적색현상은 Serratia균의 성장에 의한 것)



<그림 7-9> Gram - negative rod를 분리동정하기 위한 API 20E® strip(Analytab products).

검사하고자 하는 세균 colony를 채취해 5ml의 멸균 생리 식염수가 든 tube에서 배양하는데 tube 뒤쪽에 신문을 대었을 때 글자가 보이지 않을 정도까지 배양시킨 후 strip에 넣고 8~24시간 후 결과를 관찰한다.



<그림 7-10> Staphylococcus spp.를 분리동정하기 위한 Staph - Ident™ strip (Analytab products).

strip에 API 20E® strip에서와 같이 미리 생리식염수에 배양된 균을 넣고 5시간 배양후 관찰한다. 14종의 Staphylococcus를 감별할 수 있다.

## 7. 참고문헌

Sears P. M., Conzalez R. M., Wilson D. J. and Han H. R. : Procedures for Mastitis Diagnosis and control. Vet Clin North Am Large Animal Pract, 9(3):445~468, 1993

Farnsworth R. J. : Microbiologic Examination of Bulk Tank Milk. Vet Clin North Am Large Animal Pract, 9(3):469~474, 1993

Bergey,s Manual of Determinative Bacteriology, Eight Edition, The William and Wilkins Company, Baltimore, MD 1974

Laboratory and Field Handbook on Bovine Mastitis. National Mastitis Council, 1987

Cowan & Steel's Manual for the Identification of Medical Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology, Carter, 3rd Edition, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, IL 1979

Microbiological Procedures for Use in the Diagnosis of Bovine Mastitis, 2nd Edition, National Mastitis Council, Inc., Washington, DC 1981

Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Tests- Third Edition, National Committee for Clinical Laboratory Standards, Villanova, Pa. 1984

## 제 3 장 젓소 유방염 전산화 프로그램 개발

### 제 1절 유방염 관리 전산화 프로그램 ( I )

#### 1. 사용법

가. 실제 자료를 입력하는 프로그램의 개요

유방염 관리 시스템은 농가에서 자신의 목장상태를 확인하고 젓소들의 상태를 점검할 수 있게 하며 체세포로 인한 손실액을 쉽게 구할 수 있게 하는 프로그램으로 Visual C++ 5.0으로 작성되었다.

이 프로그램은 Windows 95 혹은 Windows NT 가 설치되어 있는 486급 이상의 컴퓨터에서 작동가능하며 Windows에 대하여 약간의 지식을 가진 사용자를 상대로 개발되었다. Windows의 기본적인 작동법에 관해서는 개인적으로나 또는 주위의 도움을 받아 기초적인 지식을 익히시면 어렵지 않게 사용가능하다.

프로그램의 설치는 디스켓에 들어있는 프로그램(cow.exe)을 하드디스크로 복사하여 사용하면 된다.

프로그램을 시작하면 다음과 같은 화면을 볼 수 있다.

화면을 보면 위에 '파일, 자료, 출력, 편집, 보기, 창, 도움말'의 메뉴가 있고 창 안에는 '자료'라고 적힌 창과 또 하나의 창으로 구성된 작은 창이 보인다.

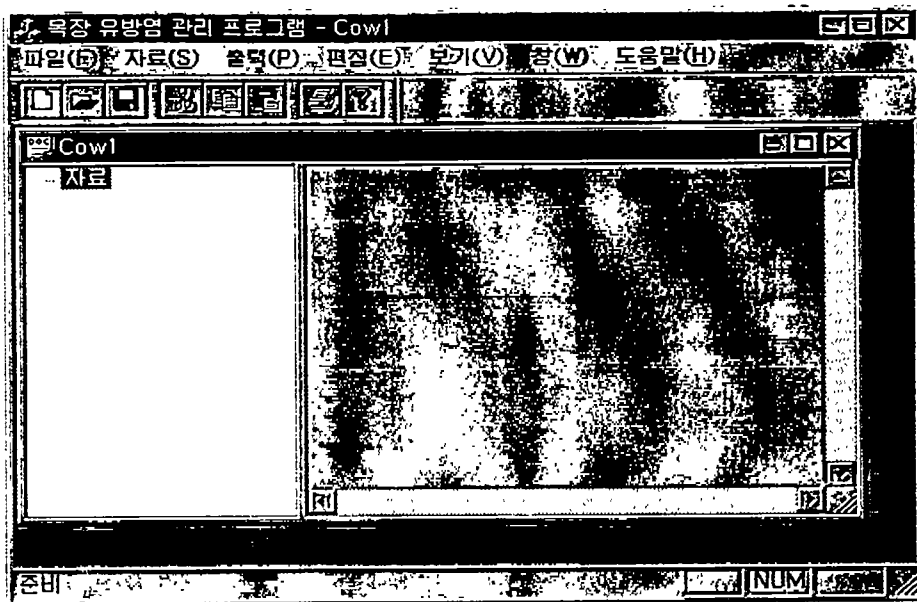


그림 1 목장 유방염 관리 프로그램의 초기화면

'파일' 메뉴는 입력된 소들의 자료를 읽어 오거나 입력한 자료를 저장할 때, 혹은 여러 개의 자료를 하나로 합칠 때 그리고 계산된 자료를 출력할 때 사용한다.

'새파일'은 새로운 목장의 자료를 입력하기 위한 것으로 새 창이 열리고 다른 자료를 입력하게 된다.

'열기'는 예전에 입력한 자료를 읽어오기 위한 것이다.

'추가'는 지금 열어 놓은 자료에 다른 자료를 합쳐 넣기 위한 것이다.

'닫기'는 지금 열어 놓은 자료를 닫기 위해 사용한다.

'저장'은 지금 까지 입력, 변경한 자료를 컴퓨터에 저장하기 위한 것이다. '저장'을 선택하지 않고 프로그램을 '종료'하면 저장하기 전까지의 자료는 소멸된다.

'인쇄' 와 '미리 보기'는 아래에서 설명한다.

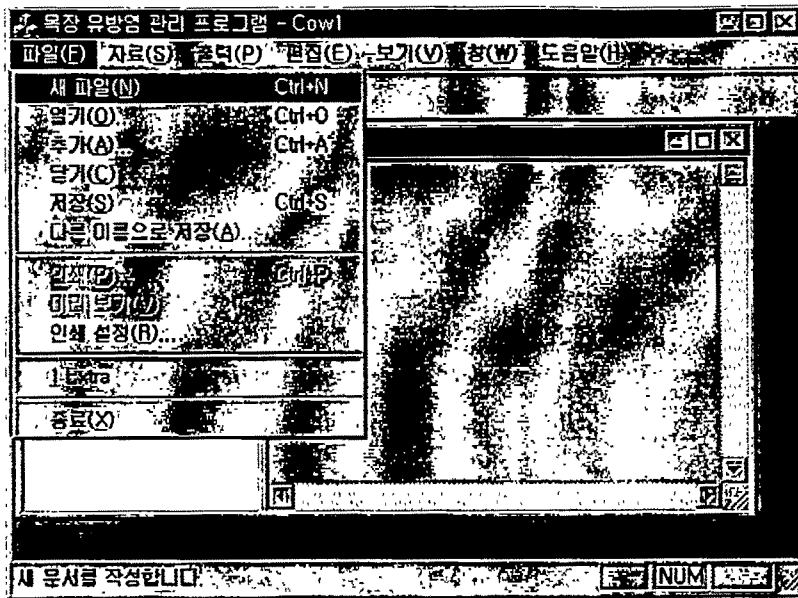


그림 2 '파일'메뉴를 연 모습

'자료' 메뉴는 목장의 자료를 입력하고 수정하고 삭제하는 데 사용한다.



그림 3 '자료'메뉴를 연 모습

'수정/보기'는 입력된 자료를 보고 또 수정할 필요가 있을 때 사용한다.

'추가'는 새로운 자료를 입력할 때 사용한다.

'삭제'는 입력된 자료를 지울 때 사용한다. 삭제된 자료는 복구할 수 없으므로 신중하게 사용해야 한다.



나. 자료의 입력

자료를 입력하려면 우선 농가 자료부터 입력해야 한다. 작은 창의 '자료'에 클릭하고 '자료' 메뉴에서 '추가'를 선택한다. 혹은 Alt키를 누른 채로 'A'를 눌러도 같은 일을 한다. 이것을 Alt+A라고 한다. 그러면 다음과 같은 화면이 나온다.

그림 4 농가 자료를 입력하는 창

농가 자료를 입력하는 부분이다. 각 칸 사이는 Tab키를 이용하면 이동할 수 있고 마우스로 원하는 곳을 클릭해도 이동할 수 있다.

'농가 코드'는 두 개의 네 자리 수로 구성되어 있다. 꼭 입력해야 하며 다른 목장과 구분할 수 있는 유일한 번호이다. 나머지의 자료는 입력할 수 있는 만큼 입력하도록 한다.

농가 자료

농가 코드: 1000 1000 OK

주소: 강원도 평창군 도암면 횡계리 산 1번지 Cancel

우편번호: [ ]

소유주: 정장장 복장명 한일목장

전화번호: 0374-35-5321 팩스: 0374-35-5320

축사형태: [후리스틀] 깎집형태: [왕겨] 착유기종류: [착유실]

총두수: 670 송아지두수: 50 육성우두수: 160

비유우두수: 230 건유우두수: 390 사료포면적: 460000

운동장면적: 1200  조사계속 조사시작일: 199501

조사종료일: 199712 최종조사일: 199712 조사담당자명: 한홍률

담당수의사명: [ ]

그림 5 농가 자료를 입력한 예  
 다음은 한일목장의 입력 예이다.  
 농가 번호는 1000-1000으로 되어 있다. 사료포 면적과 운동장 면적은 평 단위로 적으면 된다.  
 조사 시작일, 조사 종료일, 최종 조사일은 꼭 여섯 자리로 적도록 한다. 예를 들어 1995년 1월의 경우는 199501로 적고 1997년 12월의 경우는 199712로 적는다. 이후에 나오는 날짜는 반드시 이런 식으로 여섯자리로 적어넣도록 한다. 축사 형태, 깎집 형태, 착유기 종류는 오른쪽의 삼각형을 클릭해서 나오는 내용 중에 선택하거나 내용에 해당 사항이 없을 경우 그냥 적어 넣도록 한다.

다음은 목장 내용을 집어넣은 후의 모습이다.

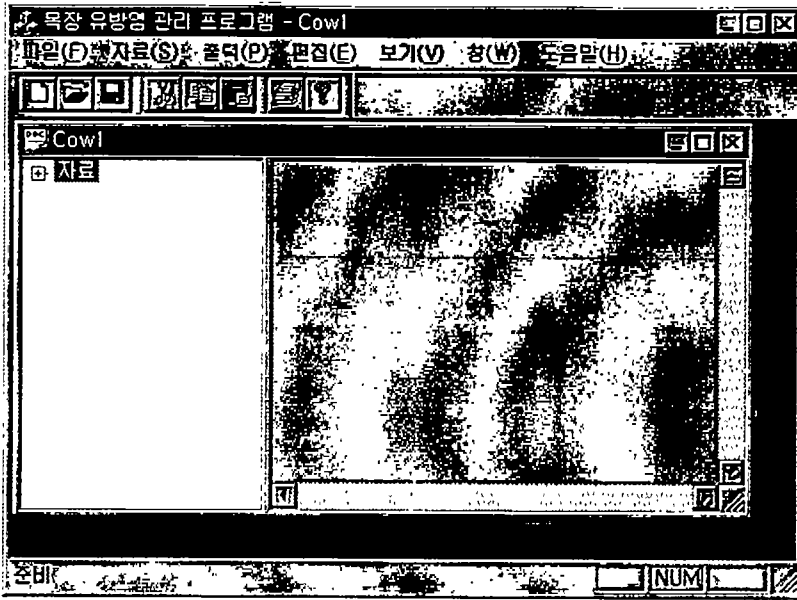


그림 6 목장 자료를 입력한 후의 모습 - 자료 왼쪽에 +가 보인다.

작은 창에 있는 '자료' 글자 왼쪽에 + 표시가 생겼다 여기를 클릭하면 '자료' 아래에 있는 내용을 볼 수 있다.

방금 입력한 1000-1000목장이 들어 있다.

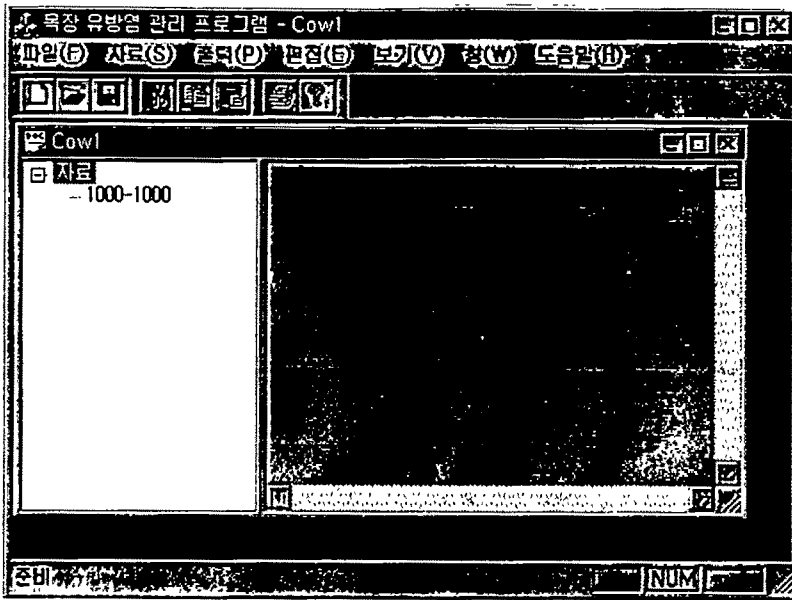


그림 7. +를 눌러 목장 자료를 본 모습

1000-1000(한일목장)에 소들의 내용을 추가하려면 1000-1000에 클릭한 상태에서 목장을 입력할 때와 마찬가지로 '자료'에서 '추가'를 선택하거나 Alt+A를 누른다. 다음의 화면을 볼 수 있다.

일련번호의 앞 두자리는 목장번호로 고칠 수 없다. 마지막 번호는 소의 고유 전산번호로 반드시 네자리로 입력을 해야 한다. 나머지 자료는 입력하지 않아도 된다. 다음은 자료를 입력한 예이다.

소의 번호는 1009, 이표 번호는 0-198, 목번호는 263 이다, 소구분과 산차는 이후의 내용에 따라 자동으로 변한다. 생일은 앞에 말한 대로 꼭 여섯자리로 집어넣도록 한다.

개체 자료			
인원번호	1000	1000	1009
이표번호	0-198	목번호	263
바코드번호			
등록번호		아비등록번호	
어미등록번호		소유분	비유유
산차	4	생일	199008
도태일	0	도태사유	
			OK
			Cancel

그림 8 소 개체 자료를 입력하는 창  
 소의 개체 자료를 입력한 후에는 소의 월개체를 입력할 수 있다. 방금 입력한 자료에서  
 역시 '1000-1000'의 +를 누르면 그 목장의 소들을 볼 수 있다.

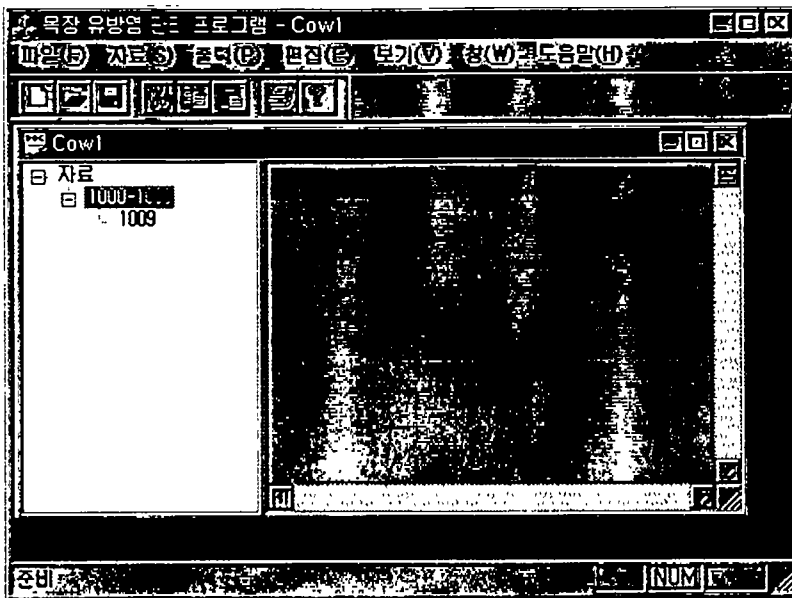


그림 10 소 개체의 자료를 입력한 후 +를 클릭한 후의 모습  
 방금 입력한 1009번 소가 보인다. 1009에 클릭을 하고 '자료'메뉴에서 '추가'를 선택하면  
 다음과 같은 창이 뜬다.

소의 월 개체 자료를 입력하는 부분이다. 일련번호는 소를 검사한 달의 번호로 꼭 여  
 섯자리로 입력해야 한다. 조사일자는 소를 검사한 달의 날짜로 1995년 7월 11일에 검사  
 한 경우에는 일련번호는 199507이고 조사일자는 11이 된다. 소구분은 오른쪽 삼각형을  
 눌러 선택하고 비유일자는 최근에 젖을 짠 날수이다. 건유중이라면 0으로 한다. 유량은  
 Kg단위로 적어 넣는다. 유지율은 %단위로 적는다.

분방은 RF(오른쪽 앞), RH(오른쪽 뒤), LF(왼쪽 앞), LH(왼쪽 뒤)의 네 분방을 따로  
 기입하게 되는데, 각각 원인균과 용혈성, 감염정도 그 분방의 체세포수, 그 분방의 유방  
 염 감염 여부를 적는다.

원인균은 원인균의 번호를 적는데 여러 균에 감염되어 있을 경우에는 가장 심각한 것  
 의 번호를 적는다. 원인균의 번호는 다음과 같다.

1. Str.agaciatiae, 2. Str.species, 3. St.aureus 4. St.species, 5. E.Coli, 6. Klevsiella, 7.
- Pseudomonas, 8. Pasteurella, 9. Proteus, 10. Serratia, 11. Bacillus, 12. Yeast, 13.
- Mold, 14. Norcardia, 15. Prototheca, 16. C.Pyogenes, 17. C,Bovis, 18. G+bacilus, 19.
- Other(explain),

월 개체 자료

입력번호

조사일자  날짜

소유권  비유일자

1일 유량  유지율  체세포수  scs

분방 RF RH LF LR

원인균

용혈성

감염정도

체세포수

Mastitis  Mastitis  Mastitis  Mastitis

비고

그림 11 소의 월 개체 자료를 입력하는 창

20. Contamination

용혈성은 용혈성이 없을 경우에는 0,  $\alpha$  용혈성일 경우에는 1,  $\beta$  용혈성일 경우에는 2,  $\alpha\beta$  용혈성일 경우에는 3으로 적는다. 감염정도는 0-9로 적는데, 상당히 심한 경우에는 9로 적는다. Mastitis(유방염)의 경우 그 분방에 유방염이 걸려 있을 경우 글자 옆의 작은 사각형에 체크를 한다.

비고에는 그 소에 대해 필요한 말을 적는다.

다음은 소의 월개체 입력의 한 예이다.

The screenshot shows a data entry form with the following fields and values:

- 일련번호 (Serial Number): 199505, 1000, 1000, 1000
- 조사일자 (Survey Date): 18, 산차 (Calving) 2
- 소구분 (Cow Category): 비유우 (Dry Cow), 비유일차 (Dry Cow 1st Calving) 241
- 1일유량 (1-day Milk Yield): 19.7, 유지율 (Milk Yield %): 0, 체세포수 (Somatic Cell Count): 360000
- 분방 (Lactation) labels: RF, RH, LF, LH
- 원인군 (Cause Group): 0, 3, 0, 3
- 승급성 (Promotability): 0, 3, 0, 3
- 감염정도 (Infection Degree): 0, 3, 0, 1
- 체세포수 (Somatic Cell Count): 184000, 434000, 271000, 551000
- Mastitis status:  Mastitis,  Mastitis,  Mastitis,  Mastitis
- 비고 (Remarks): [Empty text box]

그림 12 소의 월개체를 입력한 예

1995년 5월 18일에 검사한 것으로 새끼를 2번 낳았으며 현재 젖을 241일째 짜고 있고 하루 평균 19.7Kg을 짜고 있는 소이다. 체세포 수는 360000으로 체세포 점수 4점을 보이고 있다.



이런 식으로 목장의 자료를 모두 집어 넣을 수 있다. 즉, '자료'에 클릭하고 '자료'메뉴의 '추가'를 선택하면 목장을 추가하게 되고 목장번호에 클릭하고 '자료'메뉴의 '추가'를 선택하면 목장의 소 한 마리에 대한 자료를 입력하게 되고, 소 번호에 클릭하고 '자료'메뉴의 '추가'를 선택하면 그 소의 어떤 달의 조사 자료를 입력하게 된다. 또 번호 옆의 +를 누르면 그 번호 아래의 자세한 내용이 나오고 -표시가 된다. -표시를 다시 누르면

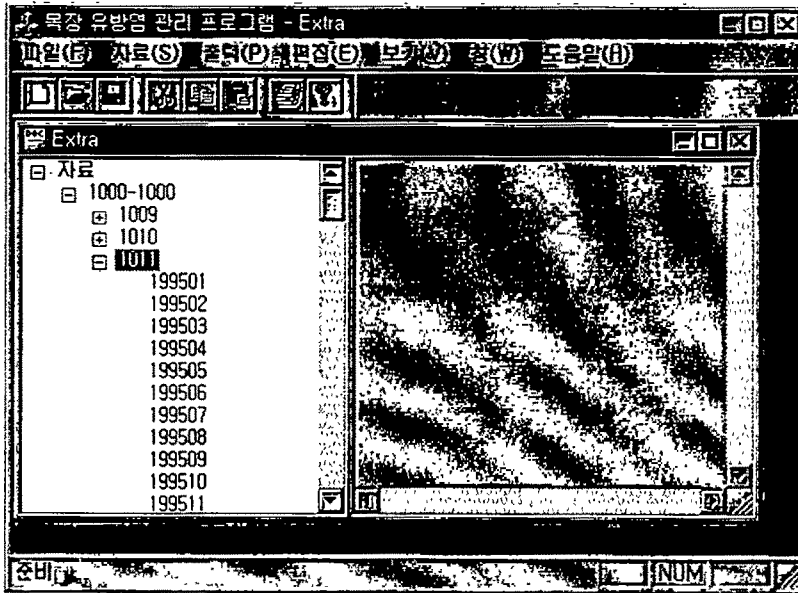


그림 13 한일 목장의 입력 예  
자세한 내용은 사라지고 +표시로 바뀌게 된다.

위 그림은 이런식으로 입력하여 extra.dat로 저장한 한일목장의 자료 예이다.

자료를 삭제할 때는 신중히 검토해야 한다. 자료는 목장, 소 개체, 소 개체의 월 자료 단위로 지울 수 있는데 예를 들어 소 개체의 번호에 클릭하고 '메뉴'의 '삭제'를 선택하면 소 개체와 함께 그 소의 월 자료들도 모두 삭제된다. '삭제'를 선택하면 다음의 창이 뜬다.



그림 14 자료 삭제시 확인하는 창 -  
지우려면 확인을 선택한다.

확인을 클릭하면 삭제되고 취소를 선택하면 삭제되지 않는다.

어떤 자료를 보려면, 예를 들어 1000-1000 목장의 1009번 소의 199501자료를 보려면 1000-1000 목장의 왼쪽 +를 클릭하고(-일 경우는 하지 않는다.) 1000-1000 아래에 있는 번호 중에 1009의 왼쪽 +를 클릭하고(역시 -일 경우는 하지 않는다.) 1009 아래에 있는 199501에 클릭한 후에 '자료'의 '수정/보기'를 선택하거나 Alt키를 누른 상태에서 M키를 누른다. 그러면 다음과 같은 창이 뜬다

그림 15 월 개체의 수정/보기의 상태 - 일련번호는 수정할 수 없다.  
 일련 번호는 다시 수정할 수 없고 나머지 자료는 원하는 대로 수정할 수 있다. 일련 번호를 수정하려고 하면 그 월 개체 자료를 삭제하고 다시 입력할 수 밖에 없다.

다. 자료의 분석

자료를 분석하는 예이다. 다음은 한일 목장의 자료를 분석하는 것을 보여 준다. 한일 목장의 소 92두에 대해 3년간(1995년 1월 - 1997년 12월) 조사한 자료를 입력하였다.

먼저 농가 분석을 해 본다. 한일 목장의 자료를 '파일'메뉴에서 '열기'를 사용해서 읽어 온 다음 '자료'메뉴에서 '농가별 분석'을 선택하면 다음의 창이 뜬다.

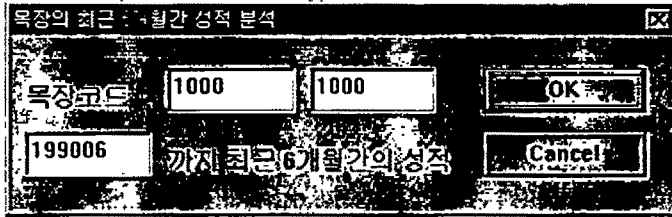


그림 16 목장 분석을 선택하면 나오는 창

목장 코드는 한일목장의 코드로, 다음의 칸에는 조사를 원하는 달의 번호를 여섯자리로 적어 넣는다. 목장의 분석은 6개월치를 한번에 하게 되는데 1995년 1월-1995년 6월의 자료를 보려면 199506을 적어 넣는다. 그러면 다음의 화면이 나온다.

오른쪽 작은 창에 분석된 결과가 나온다. 오른쪽 작은 창에 클릭하고 화살표 키를 움직이면 안 보이는 곳도 볼 수 있다.

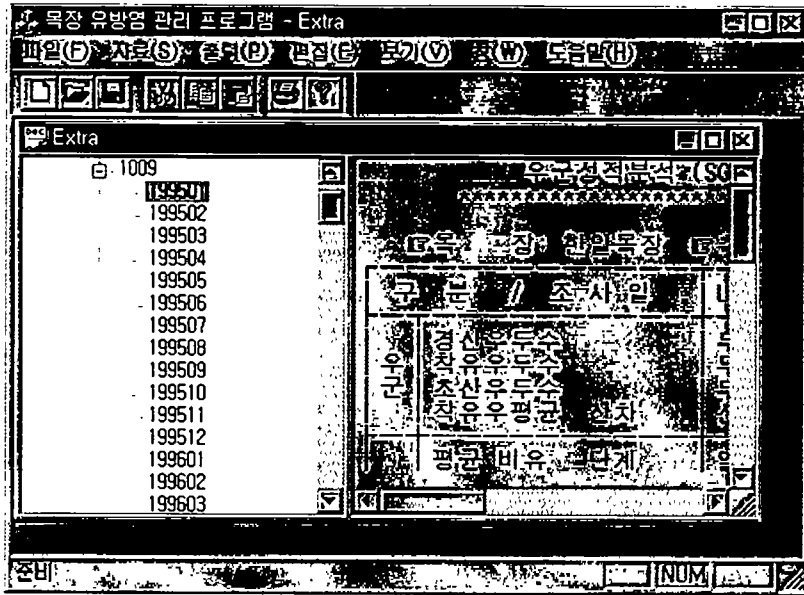


그림 17 목장 분석이 끝난 결과

이렇게 조사된 한일목장의 1995년 1월 - 1995년 6월까지의 결과는 다음과 같다

## 우군성적분석 (SCC)

\*\*\*\*\*

목 장: 한일목장 축 주 명: 정장장 조사기간: 1995年 6月 - 1995年 1月

구분 / 조사일		Ut	199506	199505	199504	199503	199502	199501	평 균	
우 군	경산우두수	두	49	45	43	40	39	31	41.2	
	착유우두수	두	83	85	86	87	85	77	83.8	
	초산우두수	두	43	47	49	52	52	59	50.3	
	착유우평균 산차	산	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	
평균 비유 단계		일	4033.9	202.6	186.1	169.3	150.5	149.1	815.2	
1일 합계 조사유량		Kg	1491.5	1540.4	1691.2	1745.9	1711.9	1579.6	1626.8	
생	1일 1두당	경산우	Kg	18.1	19.5	20.9	21.9	20.0	20.7	20.2
	평균유량	착유우	Kg	18.0	18.1	19.7	20.1	20.1	20.5	19.4
산	유량별	10Kg미만	두	11	11	6	5	6	5	7.3
	두수분포	10-19Kg	두	38	39	40	39	38	34	38.0
		20-29Kg	두	33	34	39	36	33	30	34.2
		30-39Kg	두	1	1	1	7	8	8	4.3
		40Kg이상	두	0	0	0	0	0	0	0.0

구분 / 조사일		Ut	199506	199505	199504	199503	199502	199501	평 균	
체 세 포	평균체세포수(SCC)	천	226.7	302.6	314.3	276.1	209.6	169.4	249.8	
	두수분포	10만이하	두	45	43	41	44	50	43	44.3
		10-20만	두	11	13	24	17	10	14	14.8
		20-50만	두	18	15	10	18	14	13	14.7
		50만이상	두	9	14	11	8	11	7	10.0
	평균체세포점수(SCS)	점	2.7	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.7	
	두수분포	1점대	두	27	19	29	31	31	27	27.3
		2점대	두	18	24	12	13	19	16	17.0
		3점대	두	11	13	24	17	10	14	14.8
		4점대	두	15	15	8	11	11	11	11.8
		5점대	두	8	5	6	9	9	9	7.7
		6점이상	두	4	9	7	6	5	0	5.2
두수비율	4점이상	%	65.8	74.3	89.5	75.0	76.2	80.0	76.8	
	5점이상	%	59.5	63.4	77.3	62.5	65.3	66.7	60.1	
	6점이상	%	26.3	22.9	55.3	42.5	42.9	45.0	39.5	
1일평균 유량손실	Kg	29.9	26.21	28.1	51.4	57.9	57.1	48.5		

다음은 소의 개체별 분석을 해 본다. 왼쪽의 작은창 아무곳에나 클릭하고 '출력'의 '개체별 분석'을 선택한다. 다음의 창이 뜬다.

그림 18 소 개체를 분석할 때 나오는 창

창에 적힌 대로 검색을 원하는 농가의 번호를 입력하고 검색을 원하는 항목에 체크한 다음 최소값과 최대값을 넣는다. 다음은 한 예이다.

1000-1000번 목장에서 1995년 1월 - 1995년 12월 사이에 3번 병원균이 검출되었고 또한 유방염에 감염된 소들의 목록을 원한다는 뜻이다.



개체별 성적 분석 자료 인쇄

농가번호	1000	1000	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 일자	199501	199512	
<input type="checkbox"/> 산자	0	0	
<input type="checkbox"/> 소구분			
<input type="checkbox"/> 비유일자	0	0	
<input type="checkbox"/> 1일유량	0	0	
<input type="checkbox"/> 유지율	0	0	
<input type="checkbox"/> SCC	0	0	
<input type="checkbox"/> SCS	0	0	
<input checked="" type="checkbox"/> 임신군	3		
<input type="checkbox"/> 감염정도	0	0	
<input checked="" type="checkbox"/> Mastitis			검색을원하는 항목에체크하고 소수와출태간 을달으세요.하 가번호를꼭 요합니다.

그림 19 개체별 성적 자료 분석의 예

OK를 클릭하면 다음의 결과가 오른쪽 작은 창에 뜬다.

역시 오른쪽 작은 창에 클릭한 후에 나머지를 볼 수 있다.

다음은 출력된 자료의 일부이다.

소 번호	착유일	유량	산자	체세포	분방	병원균	용형성	감염정도	체세포	유방염
199504-1000-1000-1009	213	192	2	921000	RF	0		0	514000	
					RH	3	<i>a B</i>	4	2665000	M
					LF	0		0	165000	
199506-1000-1000-1009	269	157	2	387000	LH	3	<i>a B</i>	1	365000	
					RF	0		0	161000	
					RH	3	<i>a B</i>	3	837000	M
					LF	0		0	121000	
199510-1000-1000-1009	389	61	2	3625000	LH	0		0	430000	
					RF	0		0	184000	
					RH	3	<i>a B</i>	9	4800000	M
					LF	0		0	669000	
					LH	3	<i>a B</i>	9	8850000	

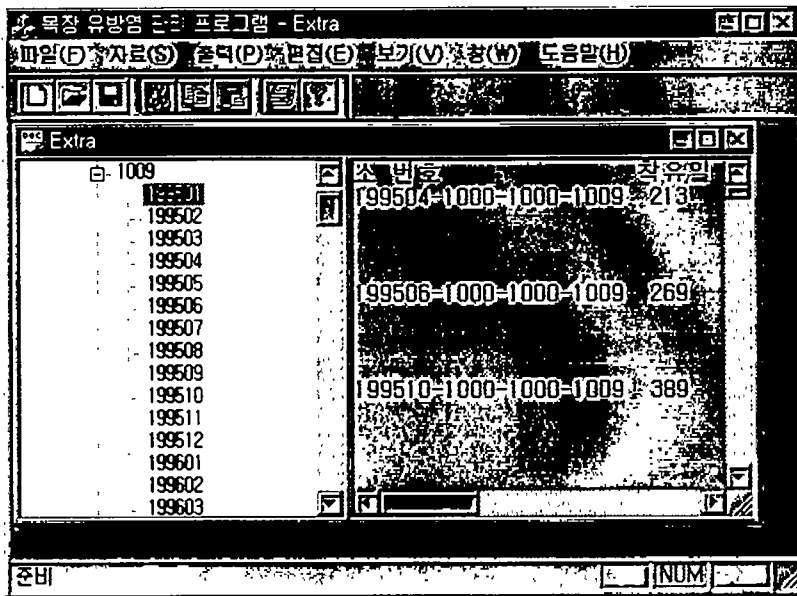


그림 20 분석이 끝난 화면

다음은 체세포로 인한 목장의 경제적 손실을 검사해 본다.

경제적 손실은 매월 검사할 수 있다. '출력'메뉴에서 '월손실액'을 선택한다. 다음의 창이 나타난다.

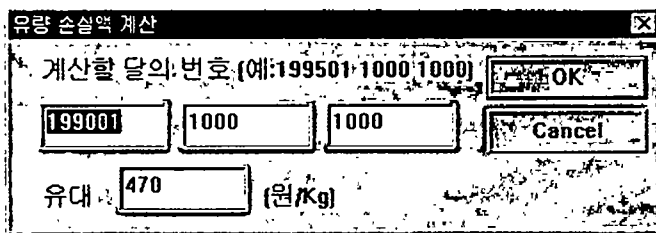


그림 21 월손실액을 출력할 때 뜨는 창

계산할 달의 번호와 목장번호를 입력하고 유대를 입력한다.

OK를 선택하면 결과를 얻을 수 있다.

유량손실(Milk loss)은 손실 유량, 가격손실은 손실액을 나타낸다.

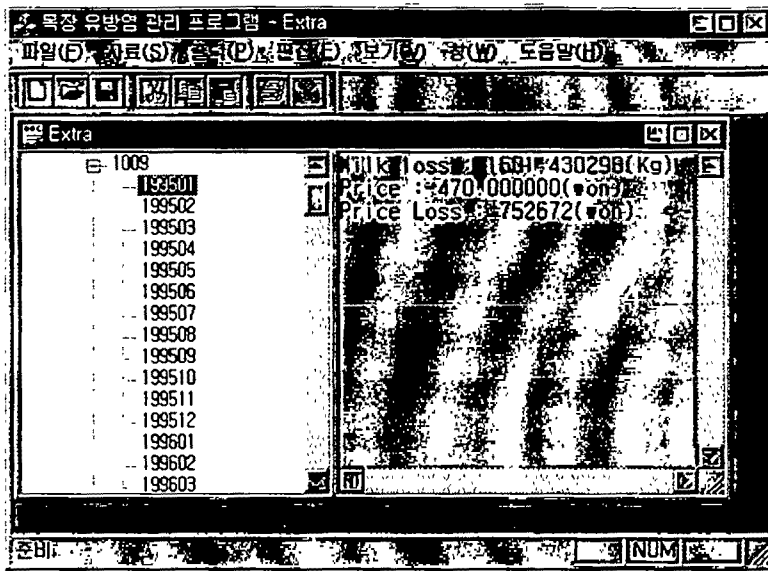


그림 23 월 손실액을 구한 결과

다음은 이 프로그램으로 구한 이 목장의 92두에 대한 3년간의 손실액이다

	1995년	1996년	1997년
1월	752672	1191139	1214700
2월	897676	1052099	1169975
3월	1022108	1046163	917402
4월	1033981	1156721	822480
5월	1192846	1122796	851710
6월	1070133	1286878	725402
7월	1087307	1266673	767068
8월	995079	1172668	384563
9월	1252066	947280	415724
10월	1298384	1146555	469995
11월	1073813	1171596	405896
12월	341741	1093271	341741
총액	12017806	13653839	8486656

## 제 2 절 유방염 관리 전산화 프로그램 (Ⅱ)

### 1. 유방염 관리 시스템 사용법

유방염 관리 시스템은 사용자의 시각에서 만들어져 컴퓨터에 대한 지식이 많지 않은 초보자도 쉽게 사용할 수 있게 만들어져 있다. 이 시스템은 Toolbook이라는 프로그램을 바탕으로 만들어져 있고 일단 시스템을 시작하면 키보드보다는 마우스를 사용하여 많은 부분을 탐색하고 필요한 정보를 얻을 수 있다.

이 시스템을 사용하려면 386급 이상의 성능을 가진 PC면 충분하다. 이 설명서는 PC를 사용하였고 Windows에 대하여 약간의 지식을 가진 사용자를 상대로 쓰여졌다. 혹시 Windows에 대하여 의문을 가지신 사용자는 개인적으로나 또는 주위의 도움을 받아서 기초적인 지식을 익히시기를 바란다.

시스템의 설치에 디스켓과 함께 제공되는 설치법에 따라서 순서대로 하면 어려움이 없이 설치할 수 있다. 설치 후 유방염 진단 시스템의 아이콘을 더블 클릭을 하면 시스템을 시작할 수 있다. 처음에 보이는 화면은 아래의 그림 1과 같다.

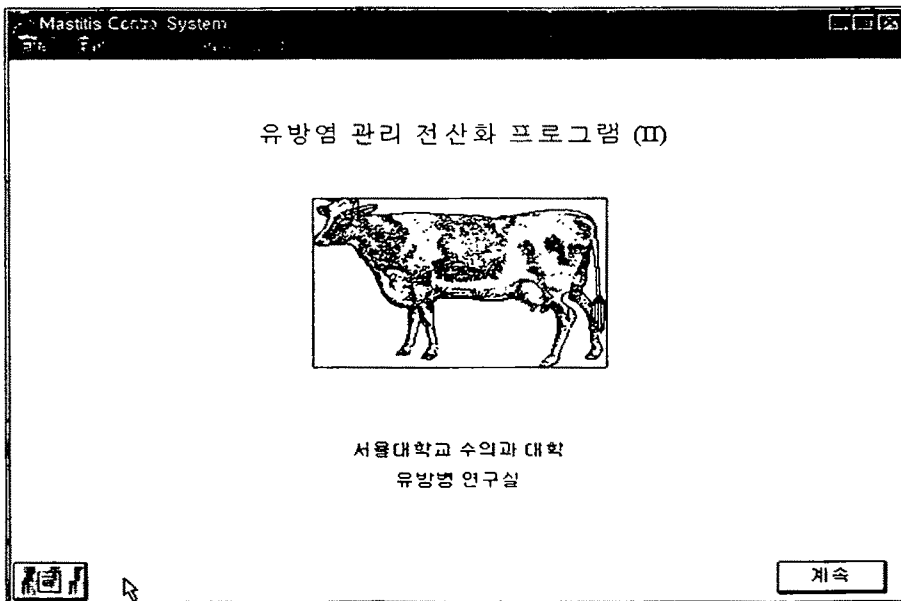


그림 1 유방염 관리 시스템의 초기화면

화면을 보면 아래쪽에 “끝” 과 “계속”이라는 사각형 모양이 있는데 이것을 버튼이라고 부른다. 단어의 뜻 그대로 시스템을 그만두고 싶으면 “끝”이라는 버튼의 위치로 마우스를 사용하여 커서를 옮긴 후에 클릭을 하면 시스템이 종료가 된다. 이때 사용한 시스템의 종료 여부를 확인하는 절차가 있고 그때 나타나는 창이 그림 2에 보여지고 있다. 물론 NO 선택을 하면 계속하여 시스템을 사용할 수 있다. YES 선택을 하면 그림3과 같은 창이 나타나며 저장여부를 물어온다.

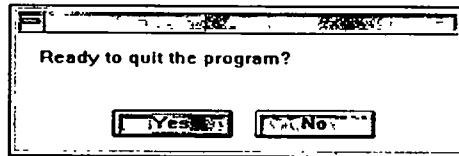


그림 2 시스템 종료를 확인하는 창

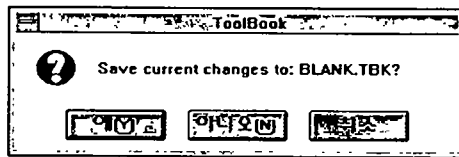


그림 3. 저장 여부를 확인하는 창

저장의 여부는 사용자가 판단을 하여야 하고 특별한 경우를 제외하고는 저장을 하지 않는 것이 빨리 시스템을 종료시킬 수 있다. 물론 저장을 선택할 수도 있고 이때는 프로그램 상에서 입력된 자료를 포함하여 저장이 되고 차후 사용할 때 입력된 자료로 시작이 되며 다른 점은 전혀 문제가 없다.

초기화면에서 계속 버튼을 선택을 하여 클릭을 하면 그림 4와 같은 화면을 볼 수가 있다. 이 화면에서는 선택사항으로 4개의 버튼을 보여주고 있고 각각의 버튼을 선택함에 따라 필요한 정보를 얻을 수가 있다.

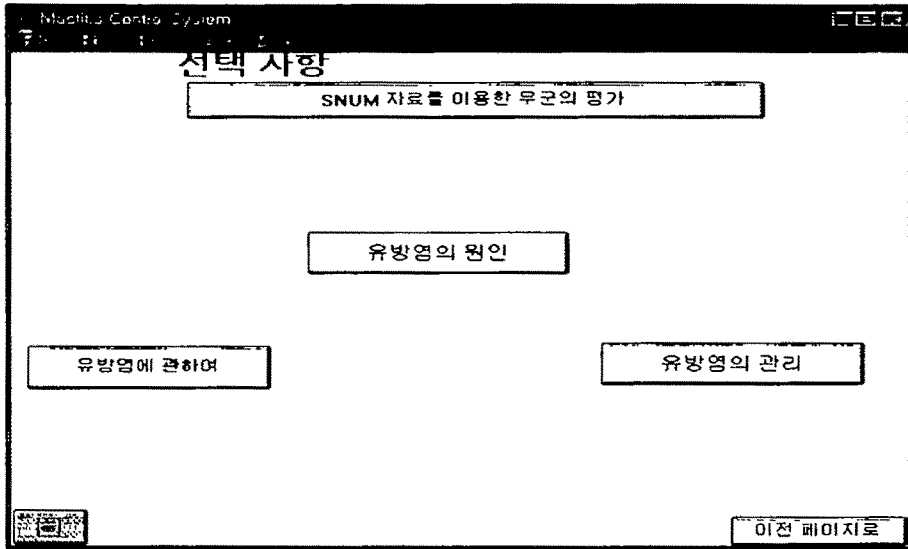


그림 4. 초기메뉴 선택화면

예를 들어서 그림 4에서 유방염의 원인에 대하여 좀더 알고 싶다고 하자. 이때는 마우스를 “유방염의 원인” 버튼으로 옮겨 마우스를 클릭을 하면 된다. 사용자는 마우스를 화면내의 여러 가지의 버튼을 옮겨 다닐 때 마우스의 위치에 따라 버튼의 색깔이 바뀌는 것을 알 수가 있을 것이다. 유방염의 원인을 선택한 결과는 그림 5와 같이 나타난다.

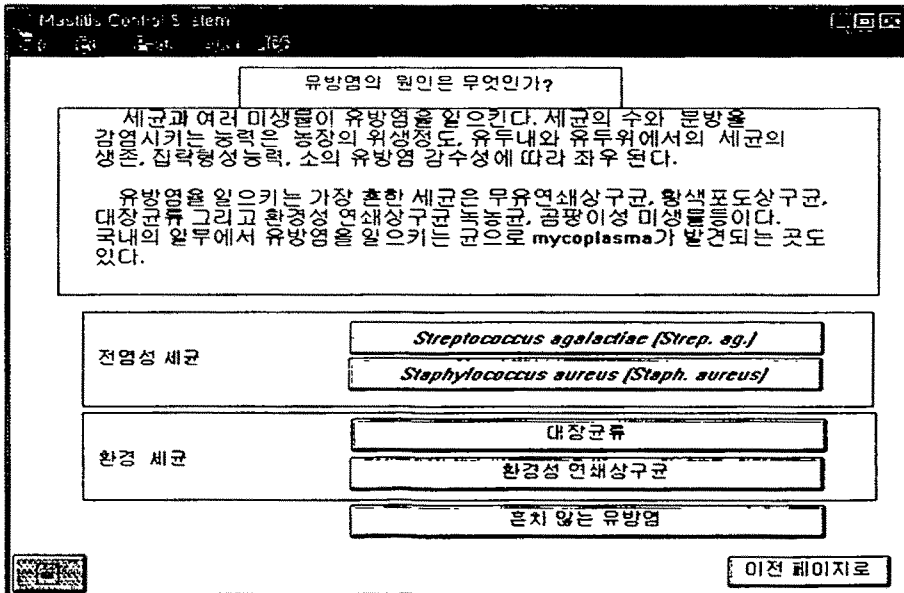


그림 5. 유방염의 원인을 나타내는 화면

이 화면에는 유방염의 원인에 대하여 크게 5가지의 병원균의 종류를 나타내고 있다. 만약 *Streptococcus agalactiae*에 대하여 좀더 알고 싶으면 *Streptococcus agalactiae* 버튼을 선택을 하면 된다. 이러한 식으로 사용자는 자기가 필요한 정보를 찾을 수 있다. 만약 전의 화면으로 돌아가고 싶으면 언제나 우측하단의 “이전페이지로” 버튼을 선택하면 이전의 화면으로 돌아갈 수 있다.

유방염 관리 시스템은 필요한 경우에는 화상정보도 제공을 할 수 있다. 그예는 그림 6 에서 *Streptococcus agalactiae*의 병원균을 보여주고 있다.

유방염 관리 시스템은 단순히 유방염에 관한 정보만 제공을 하는 것이 아니라 유방염에 걸린 젖소를 진단할 수 있는 기능도 제공을 하고 있다. 이 기능을 이용하는 방법은 다음과 같다. 그림 4에서 보여주는 초기 선택 메뉴화면 창에서 “SNUM 데이터를 이용한 우군의 평가” 버튼을 선택을 하면 젖소를 평가하는 부분으로 화면이 이동하기 위한 작업을 한다. 이것은 다시 한번 사용자의 의사를 확인하는 작업이라고 할 수가 있다. 그림 7은 이 확인 작업의 화면을 보여주고 있다. 만약 이때 “아니요”를 선택을 하면 원래의 초기 화면으로 돌아가고 “예”를 선택을 하면 그림 8에서 보는 바와 같은 화면으로 넘어가 사용자의 다음 선택을 기다리게 된다.

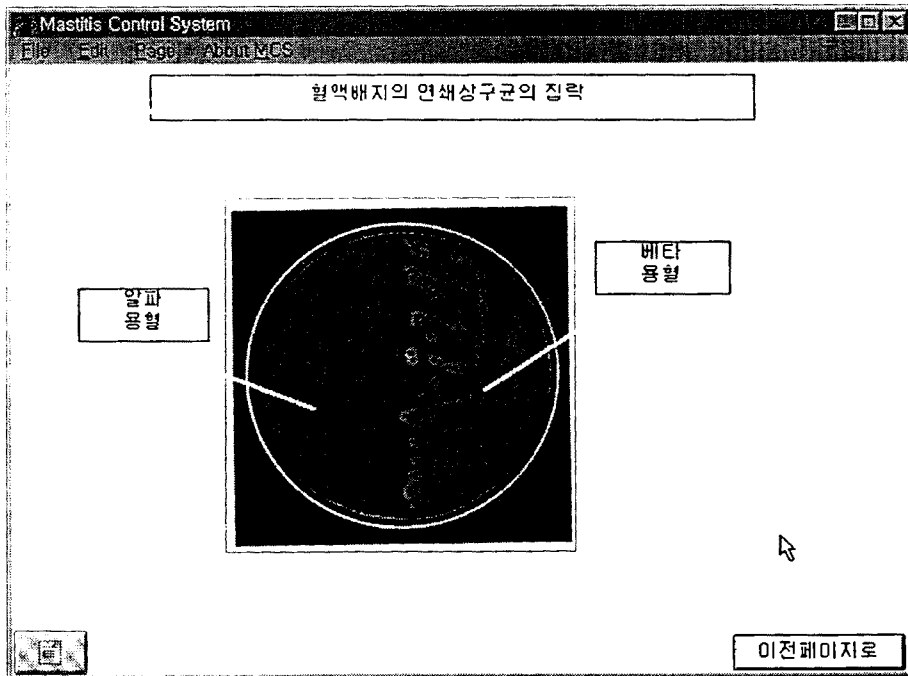


그림 6. *Streptococcus agalactiae*의 병원균을 보여주는 화면

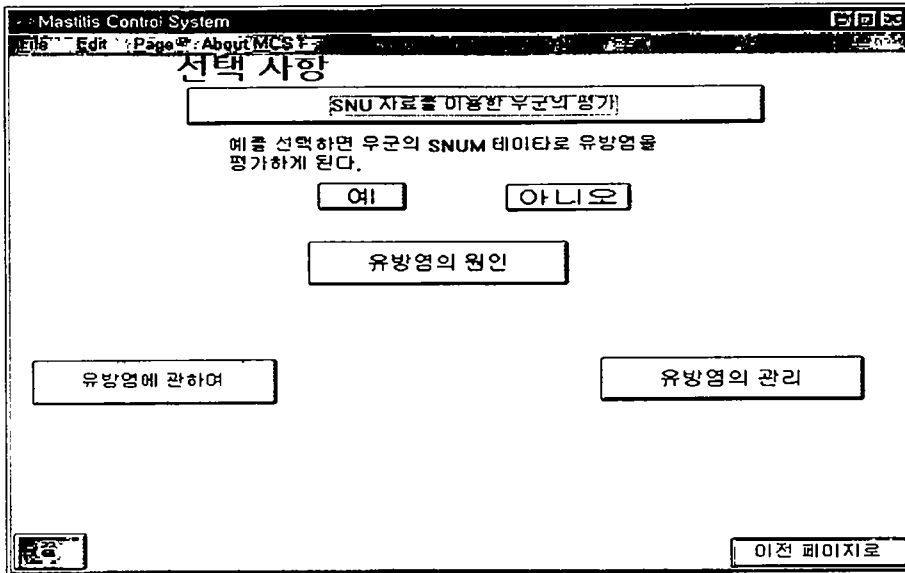


그림 7. 확인 화면

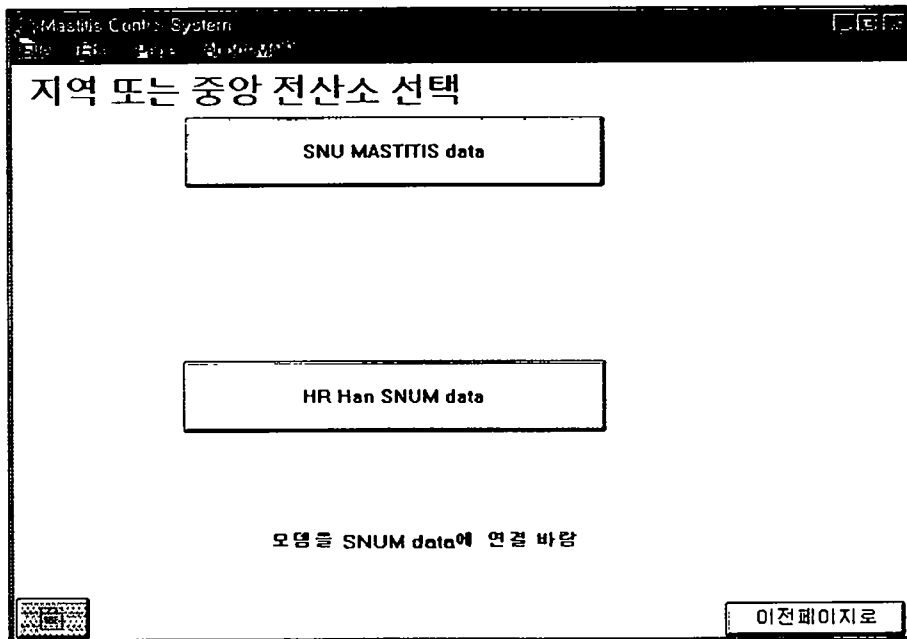


그림 8. 선택화면

예를 들어서 그림 8에서 보이는 2개의 버튼 중에서 “SNU Mastitis data” 버튼을 선택하였다고 하자. 이때는 그림 9와 같은 화면을 지나 그림 10의 화면을 볼 수가 있다.



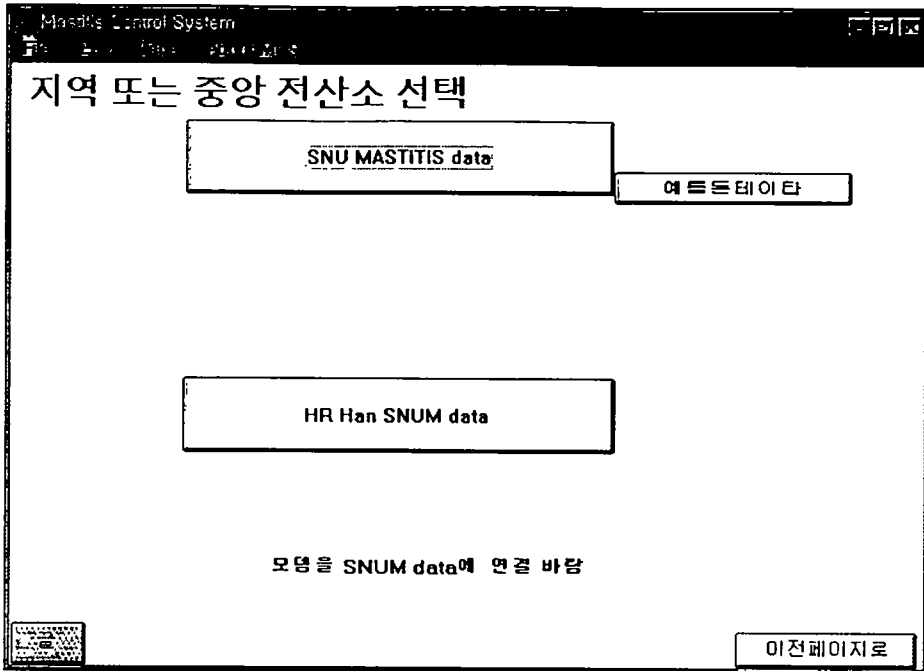


그림 9. 예를 든 데이터를 사용한다는 것을 보여주는 화면

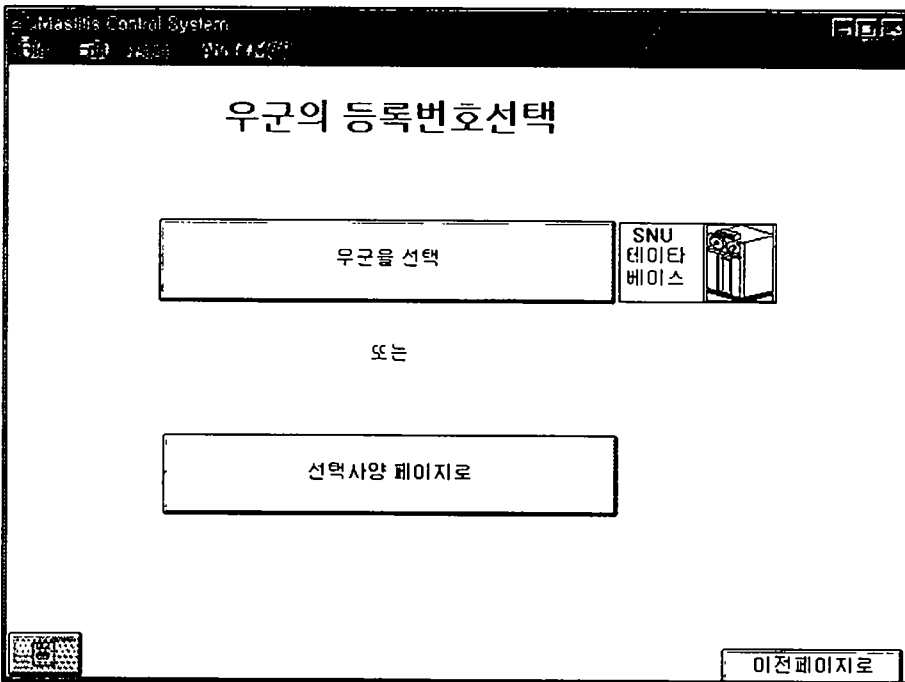


그림 10. 사용자의 선택을 기다리고 있는 화면

위에서 보이는 그림 10의 화면에서 사용자는 2가지의 선택 버튼중 1가지를 선택을 하면 다음 단계로 진행이 된다. 만약 사용자가 “선택사양 페이지로” 버튼을 선택하면 그림 11의 화면으로 바뀐다.

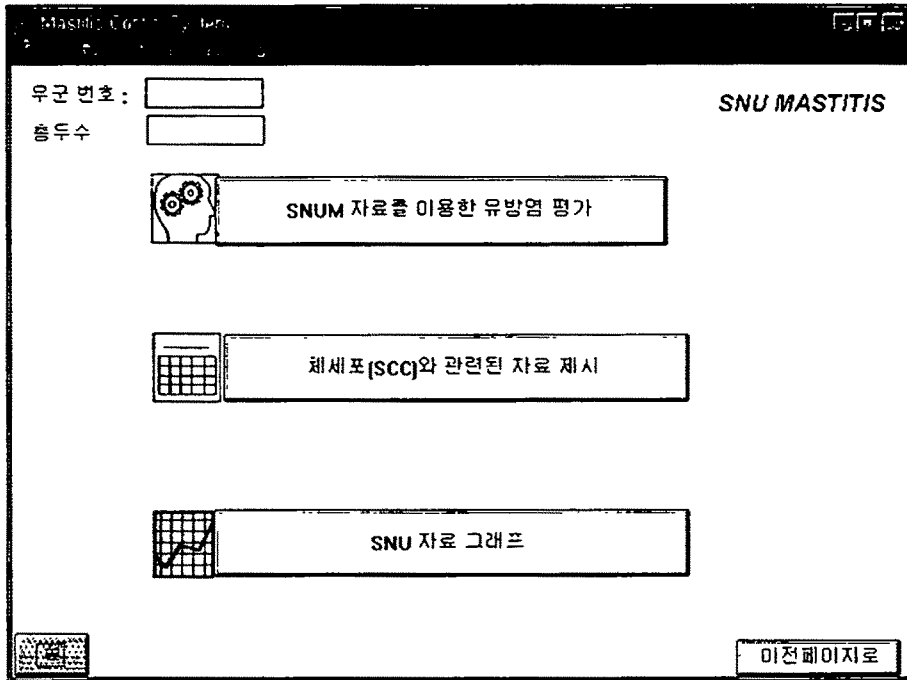


그림 11. 선택사양 페이지를 선택한 화면

이 화면에서도 역시 사용자가 선택을 하여 원하는 정보를 얻을 수 있게 되어있다. 지금까지의 설명에서 알 수 있듯이 유방염 관리 시스템은 사용자의 다양한 요구를 여러 가지 방법으로 만족을 시켜주고 있는 것을 알 수 있다. 이 시스템은 여러 종류의 정보가 상호 연결이 되어있어 손쉽게 원하는 정보를 마우스를 사용하여 얻을 수 있다는 것을 알았다.

그림 11에서 볼 수 있는 화면을 중심으로 좀더 시스템의 사용법에 대하여 알아보기로 하자. 먼저 “SNUM 데이터를 이용한 유방염 평가”를 선택하였다면 어떠한 화면과 결과를 얻을 수 있는지 확인하여 보자. 그림 12에서 볼 수 있는 화면이 “SNUM 데이터를 이용한 유방염 평가”를 선택한 화면이다.





Mastis Control System

환경성으로 여겨지는 기준 (환경성인 쇠상구균류/대장균류)

\* '예' 또는 '아니오'란을 누르시오 (☒)

	예	아니오
1. 젖소의 유즙이 수양성인가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 열이 나는 문방이 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 사료먹기를 거부하는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 체온이 정상이하로 떨어진 이후 다시 체온이 상승하는가? (이중 한가지에 해당되거나 둘 모두 해당되면 '예'란을 누르시오)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 탈수가 일어났는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 몸이 마르고 수척해 졌는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 비정상적인 유즙이 일주일 이내(가능한 2일 이내)동안만 지속 되었는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 급성유방염을 보이는 젖소의 문방에서 채취한 비정상적인 유즙 배양검사시 1/3정도에서 세균이 자라지 않는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

그림 15. 환경성으로 여겨지는 기준의 평가화면

그림 15에서 보여지는 환경성으로 여겨지는 기준에 대하여 입력을 마친 후에는 우측 하단의 “우군 평가” 버튼을 선택을 한다. 이것은 사용자가 시스템에게 사용자가 알고 있는 정보를 제공하였으니 이 정보를 바탕으로 평가를 하여 사용자에게 필요한 결과를 알려달라고 하는 것이다. 그림 16에서는 “우군 평가” 버튼을 선택한 경우의 화면을 보여주고 있다.

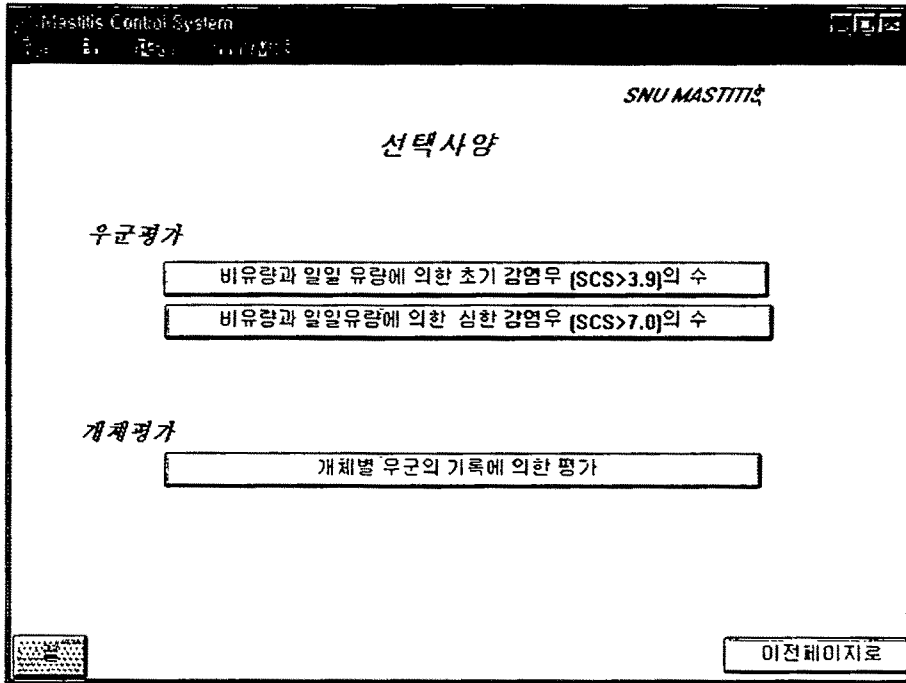


그림 16. 평가방법의 선택화면

그림 16에서 보는 바와 같이 이 화면에서도 어떠한 결과가 필요한지 사용자에게 선택권을 주고 있다. 이번에는 사용법의 설명을 위하여 개체평가를 선택하여 보기로 하자. 그 결과 화면이 그림 17에 나타나 있다. 이 SNUM 데이터를 바탕으로 하는 화면은 약간 복잡하게 보일지도 모르겠으나 자세히 보면 별로 어렵지 않은 화면임을 알 수 있을 것이다.

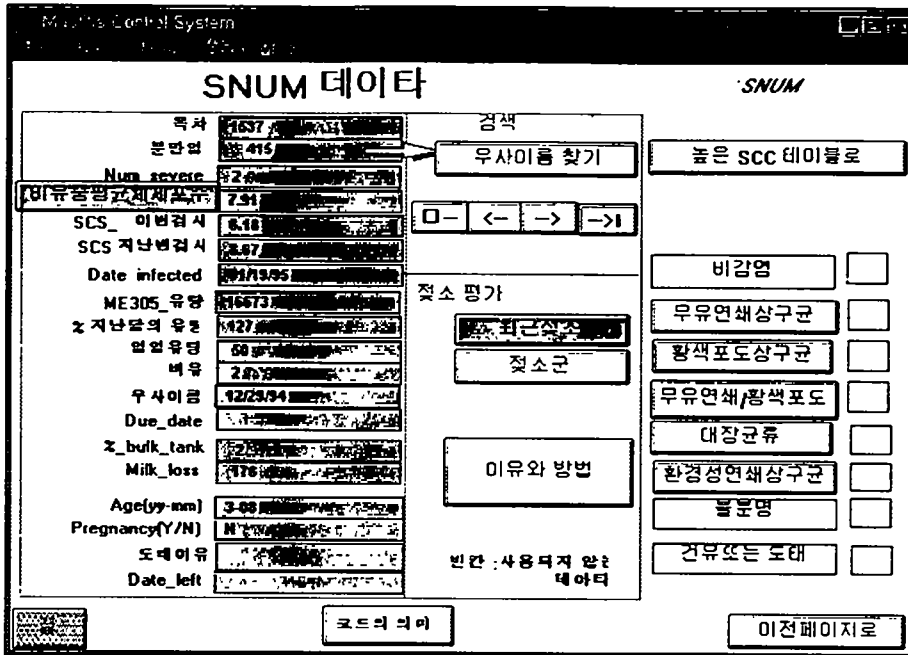


그림 17. 개체 평가를 선택한 화면

그림 17의 화면에서 “이유와 방법” 버튼을 선택을 하면 그림 18과 같은 화면에 왜 그러한 결정에 도달하게 되었는지 과정과 이유가 설명이 되었어 많은 도움을 받을 수 있다.

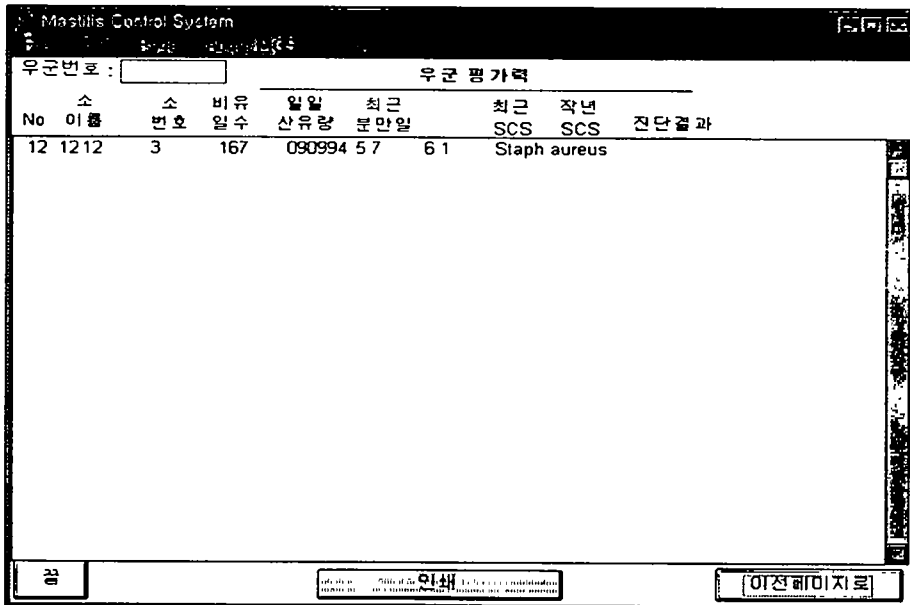


그림 18. 이유와 방법을 선택한 화면

그림 17의 화면에서 우측 상단에 있는 "높은 SCC표로 돌아가라"의 버튼을 선택을 하면 그림 19의 화면이 나타난다.

Mastitis Control System

가장 높은 SCC를 보이는 우군의 상태

계급차	코드이름	SCS 평균	SCS 동감사	SCS 마지막 검사	상한도	%진유	유수실량	유량 (kg)
1st	415	7.91	6.18	8.67	2	2	176	33346
2nd	752	7.89	8.13	8.30	3	8	256	31658
3rd	900	7.77	8.76	6.1	1	19	286	39480
4th	996	7.62	7.99	7.60	8	9	252	56308
5th	810	7.30	8.21	4.30	1	2	149	33494
6th	740	7.22	6.64	7.60	3	5	193	42144
7th	641	6.46	6.09	6.46	3	4	172	49878
8th	494	6.37	4.81	5.87	9	7	59	62706
9th	410	6.31	6.60	5.51	3	4	193	52002
10th	527	6.28	1.71	7.25	0	0	0	32926

SNU 자료에서

이전페이지로

그림 19. 높은 SCC를 보이는 우군의 상태의 화면

그림 19에는 높은 SCC를 보이는 우군의 상태에 대한 정보를 제공하고 있다. 이와 같은 정보를 이용을 하면 유방염을 효과적으로 관리에 많은 도움을 줄 수 있다.

Mastitis Control System

우군 번호 :

송두수

SNU MASTITIS

SNUM 자료를 이용한 유방염 평가

제제포(SCC)와 관련된 자료 제시

가장높은 SCC를 보이는 우군의 제시

비유량과 일일유량에 따른 SCC제시

매월 검사에 의한 각목록의 두수

SNU 자료 그래프

이전페이지로

그림 20. SCC와 관련된 데이터 제시를 선택한 화면



다시 한 번 그림 11의 화면으로 돌아가서 설명을 하여보자. 이번에는 두 번째 버튼인 “SCC와 관련된 데이터 제시”를 선택하였다고 가정을 하여보자. 이때는 그림 20의 화면을 보게된다.

그림 20에서 보는 바와 같이 다시 3개의 선택을 할 수가 있다. “매월 검사에 의한 각 목록의 두수”를 선택하였을 때 나타나는 화면을 그림 21에 나타내어 사용자의 이해를 돕고자 하였다.

**# 매월 검사에 의한 각 목록에 해당하는 소의 수**

seq	검사일시	scs 0 - 2	scs 3	scs 4 - 6	scs 7+	총 두수	평균 scs
13	03/18/94	29	10	17	3	59	4.82
14	04/20/94	42	7	16	4	69	4.40
15	05/19/94	46	14	15	4	79	4.53
16	06/17/94	45	11	25	4	85	4.84
17	07/22/94	46	15	25	6	92	5.05
18	08/19/94	48	14	30	5	97	4.98
19	09/21/94	46	24	35	7	112	5.18
20	10/20/94	62	23	47	3	135	4.82
21	11/18/94	67	23	32	7	129	4.67
22	12/20/94	68	28	33	10	139	5.12
23	01/19/95	84	16	33	7	140	4.66
24	02/16/95	80	15	29	6	130	4.63

이전 12개월 간의 기록

끝 이전 페이지로

그림 21. 매월 검사에 의한 각 목록의 두수 화면

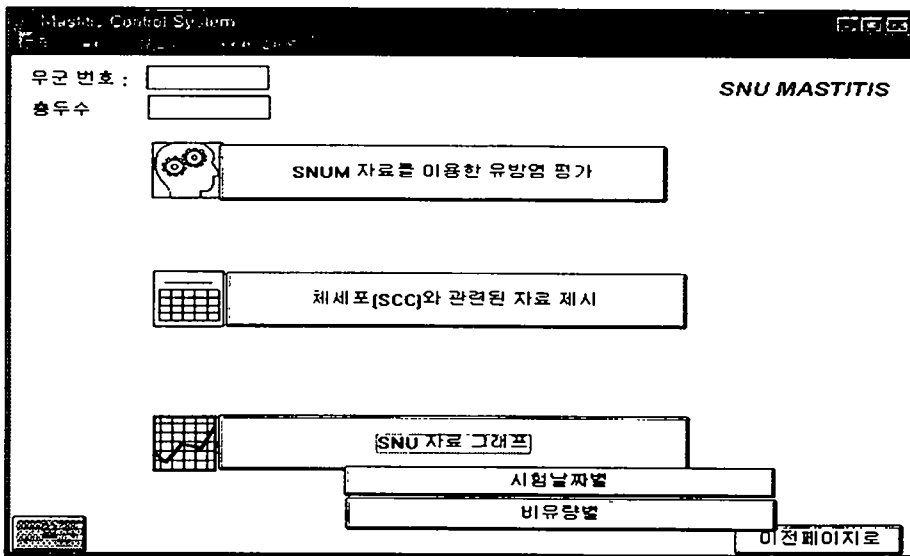


그림 22. SNUM데이터 그래프를 선택한 화면

다시 그림 11로 돌아가 마지막 버튼을 선택하여 보자. 그림 22에 화면이 나타나 있다. 여기에서는 시험 날짜별로 알아보고 싶다고 하여보자. 선택된 화면이 그림 23에 나와있다.

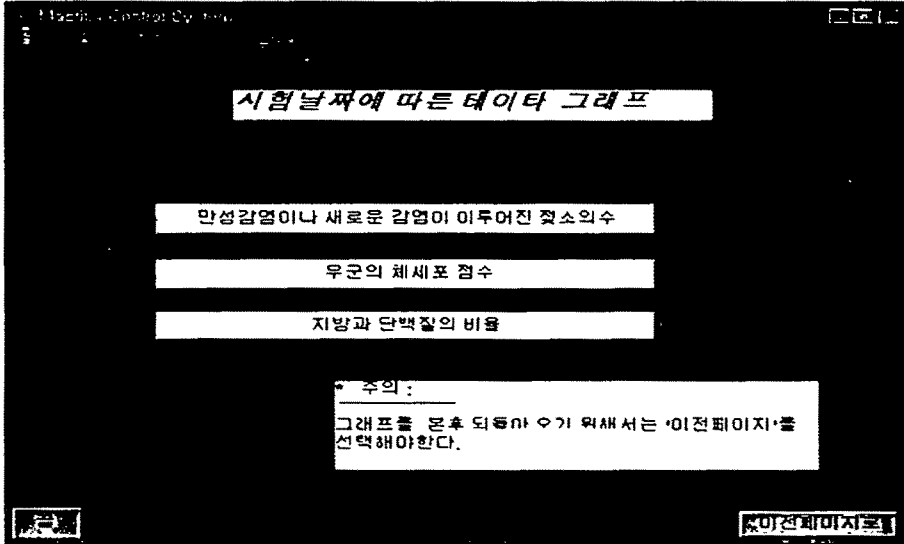


그림 23. 시험날짜에 따른 데이터 그래프의 선택화면

그림 24, 25 26에서 그림 23에서 선택을 할 수 있는 화면을 보여준다.

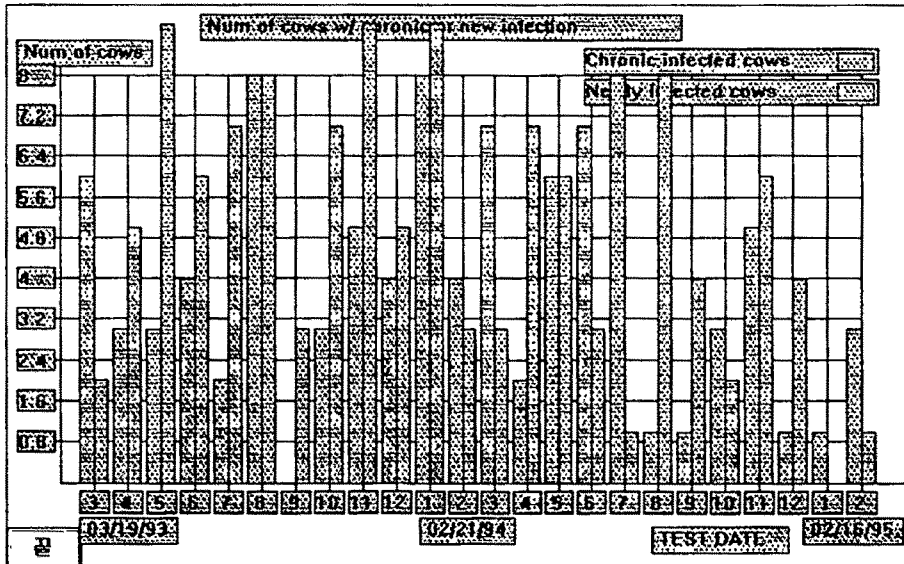


그림 24. 만성감염이나 새로운 감염이 이루어진 젖소의 수 화면

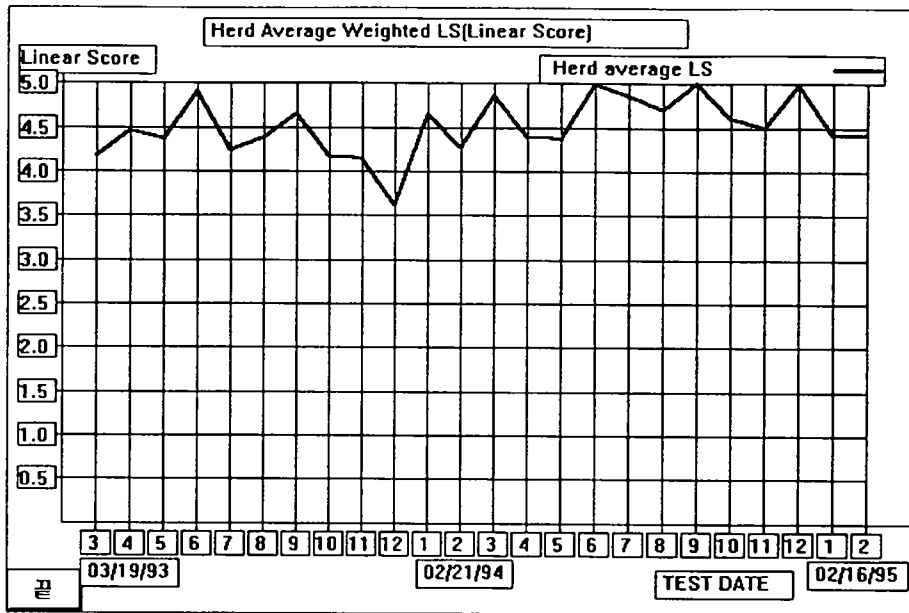


그림 25. 우군의 체세포수 화면

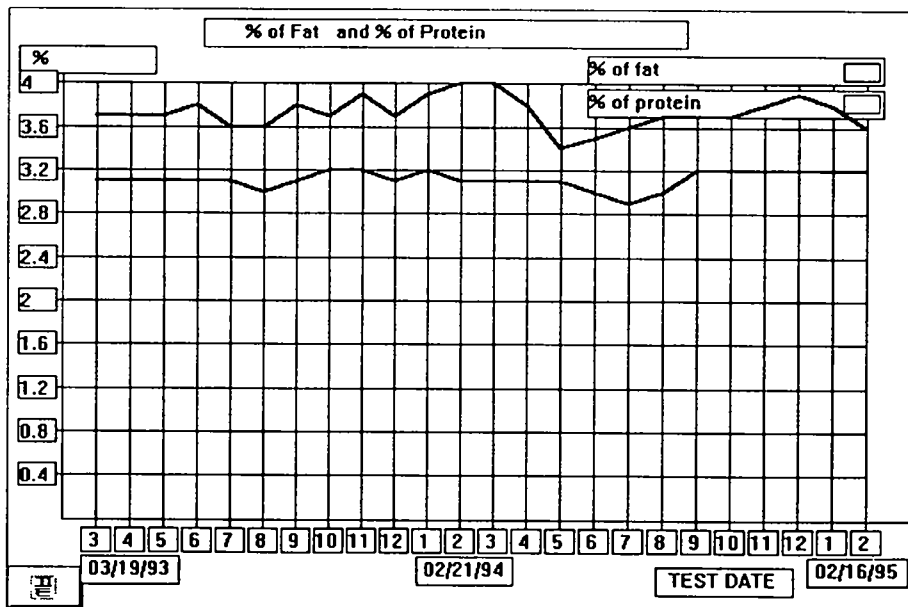


그림 26. 지방과 단백질의 비율의 화면

유방염 관리 시스템에서는 이러한 정보만이 아니라 필요한 경우에는 다음과 같은 화면을 통하여 필요한 계산도 도움을 받을 수 있다. 이것은 하나의 예에 불과하지만 시스템의 여러 곳에 사용자의 요구에 따라 얼마든지 이러한 도움을 받을 수 있는 장치가 되어 있다.

**집유탱크에서의 손실**

The bonus for low SCC may be lost because milk from one or two cows went into the tank instead of being fed to the calves.

**집유탱크제세도수중 젓소 한마리에 의한수의 퍼센트는 어떻게 계산하는가?**

데이터 입력

문제가 있는 소에서 짜낸 우유의 하루 유량	50	LBS
납유간격	2	일5
납유되는 유량	6200	LBS
문제시 되는 젓소의 제세도점수	6400	SCS
집유탱크의 제세도 점수	260	SCS
<b>계산</b>	<b>결과 =</b>	39.7 %

도움말

제세도수를 제세도점수로 환산

예제

끝

이전페이지로

그림 27. 유방염에 걸린 한 마리의 젓소의 영향을 계산하는 장면

결론적으로 이야기를 말하면 유방염 관리 시스템은 사용하기에 아주 쉽게 설계가 되어 있어 초보자들도 많은 어려움이 없이 사용을 할 수가 있게 되어있다. 마우스를 사용하여 사용자가 원하는 정보를 쉽게 구할 수 있기 때문에 아주 지루하지 않게 시할 수 있다.

## 제 4장 낙농가 교육용 매체(비디오) 제작

### 제 1 절 서 론

고품질 원유(high quality raw milk)생산은 낙농현장의 최일선에서 일하는 목부나 목장관리인의 손에 의해서 결정 지워진다. 원유의 품질이 불량하면 제 아무리 최고급 유가공 기계 설비를 갖추고 가공기술이 뛰어나더라도 그 최종유의 품질이 우수 할 수가 없다.

이 연구에서 실험실 유방염 검사기법 표준서를 작성하고 효율적인 유방염 관리를 위한 전산화프로그램이 개발 되었지만 이와같은 부분은 어디까지나 부차적인 것이며 최일선의 생산라인에서 적용할 수 있는 실질적인 기술을 농가에게 보급시키는데는 교육용 비디오 매체를 통하여 직접적으로 눈으로 보고 손으로 익히게 하는 수밖에 없다.

이 교육매체의 내용은 고품질 원유란 어떤 것인가부터 시작하여 유방염의 정도 및 감염경로 , 감염 현황과 경제적 손실, 유방염의 원인, 유방의 증상과 형태, 조기진단 방법, 무균적 가검유즙 채취방법, 체세포 개념, 유방염 감염예방책, 유방염의 다각적인 치료책, 건유기 치료요령, 그리고 유방염의 종합적인 예방관리 대책을 제시 하였으며 8개 우균예별 처치 방법과 우리나라 목장에서 꼭 개선해야 될 16개 항목이 수록 되어 있다. 이 교육매체의 상영시간은 총 38분이다.

### 제 2 절 교육매체(비디오) 내용

항 목	Video	내 용
1. 고품질 우유란 어떤 것인가? 이 교육자료의 제작 목적은?		
프로로그	<p>S#1 첫장면</p> <p>S#2 목장풍경 : 한가로운 젖소풍경, 39초</p> <p>S#3 : 우유의 품질 표#1, 20초</p> <p>: 고품질 우유 표#2, 20초</p> <p>S#4 : 유방염과 고품질 우유</p>	<p>-농림수산 기술관리센터가 주관하는 현장애로 기술 개발 사업의 일환으로 이 교육자료가 제작되었습니다. “서울대학교 수의과대학 유방병 연구실”</p> <p>-인류는 젖과 풀이 넘치는 땅을 이상향으로 꿈꿨으며 유사 이래 젖소로부터 신선한 우유를 얻어 생명을 유지해 왔다. 그러나 수천년이 지난 오늘, 과학의 발달에도 불구하고 많은 젖소들은 어떤 형태로든 한 분방 이상의 유방염을 앓고 있는 현실이고 우리나라도 예외는 아닙니다.</p> <p>-<u>우유의 품질평가</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 성분적품질 : 유지방, 단백질, 무지고형분 등</li> <li>· 위생적품질 : 총 세균수, 체세포수</li> <li>· 관능적품질 : 맛, 냄새, 색상 등</li> </ul> <p>낙농선진국은 이미 자국의 낙농현장에 부합하는 특정 유방염 관리 프로그램을 수립, 현장적용함으로써 우유품질 평가기준에 맞는 고품질 우유를 대량 생산하여 국제 경쟁력을 키워나가고 있다</p> <p>-<u>고품질우유란?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 우유특유의 맛, 냄새, 색상</li> <li>· 체세포수 100,000/ml 이하</li> <li>· 총세균수 10,000/ml 이하</li> <li>· 잔류약품이 없음</li> <li>· 극미량의 오염성 침전물</li> </ul> <p>따라서, 고품질 원유의 생산성을 저하시키는 젖소 유방염을 근본적으로 퇴치하고 방제하기 위한 한국형 유방염 관리 프로그램의 제작과 교육은 무엇보다도 중요한 일이라고 할 수 있다.</p>

항 목	Video	내 용
타이틀	한국형 젖소 유방염 관리 프로그램	
2. 그렇다면 유방염이란 무엇인가?		
1. 유방염의 정의와 감염 경로	<p>S#5: 한홍울교수 인터뷰</p> <p>S#6: 유방염 발병기전 삽화#1 15초/20초</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 병원성 미생물의 유두침입</li> <li>· 유선 조직 내 전파, 번식하여 유선조직 내 염증형성</li> <li>· 감염에 대한 조직 반응</li> </ul>	<p>“유방염이란 젖을 합성하는 유선조직의 염증을 뜻합니다. 주로 병원균의 감염에 의해서 발병하지만 물리적, 화학적 자극에 의해서도 염증이 성립될 수 있습니다.”</p> <p>유두공을 통하여 침입한 병원균이 유관이나 유선조직에 증식, 염증을 일으키며 젖생성 조직인 유선조직을 파괴한다.</p> <p>그러나, 유방염은 병원균이 유방내로 침입했다고 해서 반드시 발병하는 것은 아니며, 여러 복합적인 요인이 얽혀서 유선조직의 손상을 초래한다든지 저항력이 약화 되었을때 발병하기 쉽다.</p>
3. 감염실태와 경제적 손실은?		
1. 유방염의 문제점	S#7: 젖소 20초 유방 5초	한 번 유방염에 감염되면 치료되더라도 비유기능이 완전히 회복되지 않을 뿐만 아니라, 4두중 3두는 일생 비유기간의 75%에 해당하는 기간을 축주의 눈에 보이지 않는 불현성 감염상태로 지나감으로써 체세포수가 높은 저품질 원유를 생산하여 낙농가에 직접적인 경제적손실을 초래하는데 큰 문제가 있습니다.
2. 유방염 감염현황	S#8: 우리나라 연도별 감염현황 표#3, 20초	이러한 유방염에 대한 인식으로 현재, 준임상형의 감염율은 효과적으로 감소되고 있으나 변동이 없는 임상형 감염율은 유방염 방제에 허점이 있음을 시사하고 있다.

항 목	Video	내 용																					
		<p style="text-align: center;"><u>우리나라 연도별 감염현황</u></p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">준임상형</th> <th style="text-align: center;">임상형</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1969</td> <td style="text-align: center;">70.3%</td> <td style="text-align: center;">3.4%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1978</td> <td style="text-align: center;">62.6%</td> <td style="text-align: center;">3.2%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1983</td> <td style="text-align: center;">52.2%</td> <td style="text-align: center;">3.1%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1990</td> <td style="text-align: center;">42.5%</td> <td style="text-align: center;">3.0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1995</td> <td style="text-align: center;">38.1%</td> <td style="text-align: center;">3.3%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1996</td> <td style="text-align: center;">32.2%</td> <td style="text-align: center;">3.0%</td> </tr> </tbody> </table>		준임상형	임상형	1969	70.3%	3.4%	1978	62.6%	3.2%	1983	52.2%	3.1%	1990	42.5%	3.0%	1995	38.1%	3.3%	1996	32.2%	3.0%
	준임상형	임상형																					
1969	70.3%	3.4%																					
1978	62.6%	3.2%																					
1983	52.2%	3.1%																					
1990	42.5%	3.0%																					
1995	38.1%	3.3%																					
1996	32.2%	3.0%																					
3. 경제적 손실	<p>S#9: 경제적손실 그래프 삼화#2, 15초</p> <p>S#10: 체세포수당 산유량 감소율 표#4, 15초</p> <p>S#11: 우리나라 평균낙농가의 직접적인 경제적손실 예, 13초</p>	<p>유방염에 의한 경제적 손실은 다음과 같다. 그 중 가장 큰 경제적 손실은 착유량 감소에 있으나, 우리는 치료비용에 너무 민감한 나머지 착유량 감소를 제대로 인식하지 못하고 있는 실정이다.</p> <p>유방감염이 심할수록 증가하는 체세포수, 그 체세포수 증가에 따라 변화하는 착유량감소는 다음과 같다.</p> <p>· 체세포수에 따른 경제적손실 (Dohoo. I.R. 1987)</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">체세포수(ml당)</th> <th style="text-align: center;">유량감소율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">200.000</td> <td style="text-align: center;">0.8%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">250.000</td> <td style="text-align: center;">1.5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">300.000</td> <td style="text-align: center;">2.3%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">350.000</td> <td style="text-align: center;">3.0%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400.000</td> <td style="text-align: center;">3.8%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">450.000</td> <td style="text-align: center;">4.5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>일례로 연간 산유량이 150톤인 목장의 체세포수가 35만인 경우, 산유 손실량 5톤에 250만원의 손실이 발생하며 유성분 불량액을 더하면 연간 약 300만원의 경제적 손실을 겪게된다.</p> <p>예&gt; 연간 산유량 : 150톤  체 세포 수 : 35만(감소율 3.0%)  산유량 손실 :</p> <p>① <math>\frac{150t}{100\% - 3\%} \times 100 = 155t</math>  ② <math>155 - 150t = 5t</math>  ③ <math>5t \times 500\text{원/kg} = 250\text{만원}</math> 손해</p>	체세포수(ml당)	유량감소율	200.000	0.8%	250.000	1.5%	300.000	2.3%	350.000	3.0%	400.000	3.8%	450.000	4.5%							
체세포수(ml당)	유량감소율																						
200.000	0.8%																						
250.000	1.5%																						
300.000	2.3%																						
350.000	3.0%																						
400.000	3.8%																						
450.000	4.5%																						





항 목	Video	내 용
3. 젖소 자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 무유연쇄상구균 슬라이드#2, 14초</li> </ul>	유방기생 세균으로서 무유연쇄상구균은 황색포도상구균과 같이 착유중 전파되는 전염성 유방염의 대표적인 원인균중 하나이다.
	S#16: 환경성 세균	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대장균 속세균</li> </ul>	
	S#17: 기회성 세균	자극이 미미해 유방염을 잘 일으키지는 않으나 이 세균 감염은 첫 비유기에 있는 젖소 및 분만 직후에 감염 발생이 높습니다.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 슈도모나스균 슬라이드#3, 14초</li> </ul>	이 균은 유방세척시 과도하게 물을 사용하거나 건조되지 않은 우상에서 사육하는 목장의 경우 문제가 된다.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 노카르디아균 슬라이드#4, 11초</li> </ul>	또한 항생제 남용은 노카르디아균과 같은 곰팡이성 유방염을 초래한다.
	S#18: 더러운 젖소 환경 슬라이드#5, 20초	환경성 유방염 원인균은 젖소가 사육되는 주위환경, 즉 분변, 운동장, 물, 사료, 깔짚 등에 상존하며 주로 착유 이외의 시간에 유방에 침입하여 감염을 일으킨다.
	S#19: 바람직하지 않은 유두형태 14초 슬라이드#6	
S#20: 유두첨부 슬라이드#7, 9초	유방염의 두 번째 원인은 소 자체이다. 유두의 해부학적 형태에 따라 감염이 달라지며 특히 유즙이 잔류하기 쉬운 형태의 유두첨부는 병원균의 증식이 용이하게 된다.	
S#21: 유방염 발생 증가요인 표#7, 14초	<u>유방염 발생 증가요인</u> ·감염우의 증가 ·평균 감염분방의 증가 ·만성감염의 증가	

항 목	Video	내 용																																										
4. 사육 환경	S#22: 붉게부은 유방 6초	유방염 발생이 가속화되는 주 요인으로 감염된 분방이나 감염개체우의 증가, 그리고 만성화된 감염상태를 들 수 있다.																																										
	S#23: 사육환경 데이터 표#18, 11초	유방염의 감염요인 중 가장 중요한 부분은 착유절차를 포함하는 사육환경이다. ·착유기구 및 절차 ·사육환경 ·축사, 계절, 사육두수																																										
	S#24: 더러운 환경 젖소 슬라이드#8, 8초	비위생적인 우사시설을 개선하고 청결하고 건조된 사육환경을 조성하는 것이 세균증식을 줄이고 유방염 감염을 막는 지름길이다.																																										
	S#25: 우상 조건 슬라이드#9, 14초	소가 들어놓는 장소인 우상은 환경성 미생물이 유두 끝에 노출되는 주원인이므로 건조한 무기질 깔집으로 마련해 주어야 한다.																																										
	S#26: 부종성 유방 슬라이드#10, 9초	더불어 착유전 유두침지는 환경성 유방염 방제에 효과적인 방법이다.																																										
5. 유방염의 증상과 형태																																												
1. 유방염 형태	S#27: 준임상형과 임상형 표#19, 20초	유방염은 크게 준임상형과 임상형으로 나눌 수 있다. 우리나라의 가장 흔한 임상형 유방염은 임상형 1단계 형태이다.  <div style="text-align: center;"> <u>유방염의 형태</u>  <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>정상</th> <th>준임상형</th> <th colspan="3">임상형</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>1</th> <th>2AorC</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>전신증상</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>유 방</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>유 즙</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>체 세 포</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>병 원 균</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table> </div>		정상	준임상형	임상형						1	2AorC	3	전신증상	-	-	-	-	+	유 방	-	-	-	+	+	유 즙	-	-	+	+	+	체 세 포	-	+	+	+	+	병 원 균	-	+	+	+	+
	정상	준임상형	임상형																																									
			1	2AorC	3																																							
전신증상	-	-	-	-	+																																							
유 방	-	-	-	+	+																																							
유 즙	-	-	+	+	+																																							
체 세 포	-	+	+	+	+																																							
병 원 균	-	+	+	+	+																																							
2. 임상형 유방염	S#28: 처진 유방 10초																																											

항 목	Video	내 용
	<p>S#29: 과저성 유방염 10초</p> <p>S#30: 체세포 삽화#2, 7초</p> <p>S#31: 감염 유즙 성상 삽화#3, 10초</p>	<p>임상형은 눈으로 명백히 식별이 가능한 감염 형태다. 우유가 응고되고 유방이 단단해지며, 열감이 있어 육안으로 쉽게 확인할 수 있다.</p> <p>유방염에 감염되면 무수한 백혈구가 혈중으로부터 유방에 출현하게 되고 이것은 탐식작용을 일으킨다.</p> <p>감염된 유즙들은 원인균과 감염정도에 따라 다양한 유즙의 성상변화를 나타낸다.</p>
3. 준임상형 유방염	<p>S#32: 젖소, 10초</p> <p>S#33: 스타킹컵 유즙 덩어리 7초</p> <p>S#34: CMT 반응 검사 10초</p> <p>S#35: 준임상형 유방염의 중요성 표#20, 20초</p>	<p>우리나라에서 가장 흔한 유방염은 스타킹컵에 짜 보았을 때 첫 몇 줄기에서만 응유덩어리가 나온다.</p> <p>또한, 의심가는 분방의 유즙은 CMT 검사하여 감염 정도를 예측할 수 있다.</p> <p>준임상형 유방염은 유방과 유즙이 육안적으로 정상이라 문제의 심각성을 간과하는 경우가 많으나 장기간의 감염상태로 다른 젖소에 감염을 전파하기 때문에 주기적인 점검으로 조기 발견하는 것이 중요하다.</p> <p><u>준임상형 유방염의 중요성</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1두의 임상형은 25-40두의 준임상형 존재를 암시</li> <li>· 언제인가는 임상형으로 진행</li> <li>· 감염상태가 장기간 지속</li> <li>· 착유량 감소</li> <li>· 우유품질 저하</li> </ul>

항 목	Video	내 용
6. 조기진단은 어떻게?		
1. 조기진단 방법	<p>S#36: 전착유 검사 착유과정..... 38초</p> <p>S#37: 스타킹컵 테스트 정상 38초 비정상 14초</p> <p>S#38: CMT 테스트 설명 비정상 51초</p>	<p>매 착유시마다 유방세척 전에 실시하는 전착유 검사는 유두를 만지는 행위만으로도 충분히 젖내림의 효과를 얻는다.</p> <p>유두동 내에 들어있는 첫 몇 줄기의 우유를 짜내는 일은 유두내의 병원균 잔류를 방지하여 7-18%의 유방염 발생을 감소시킨다.</p> <p>또한, 스타킹컵에 짜서 응유덩어리를 확인 검사함으로써 집유탱크에 섞여서는 안되는 비정상적인 젖을 발견하고 유방염에 감염된 젖소를 조기에 발견할 수 있다.</p> <p>CMT 검사는 단단하거나 열감이 있는 유방의 감염 유무를 쉽게 알 수 있다.</p> <p>그러나 체세포수 50만 정도인 젖소 중 약 60%만이 유방염에 감염되어 있기 때문에 어느 젖소를 치료해야 할 지가 명확하지 않다는 한계가 있다.</p>
	<p>S#39: 젖소유방 촉진검사 14초</p> <p>S#40: 체세포란 상피세포와 백혈구 삽화#4, 15초</p> <p>S#41: 체세포 측정 검사 55초</p>	<p>유방 촉진 검사는 착유후 유방이 비어있을 때 실시하며, 경결조직의 유무를 만져서 검사한다.</p> <p>체세포란 유즙중의 유선 상피세포와 백혈구를 말하며 염증시에 출현하는 정상적인 생체반응이다. 이것은 유방 건강을 나타내는 지표가 된다.</p> <p>월 1회 실시하는 체세포수의 측정은 유방염 방제 상황을 모니터링 하는데 효과적이다.</p> <p>낙농 선진국들의 경우, 체세포 검사를 통해 얻어진 체세포 점수를 이용하여 유방염 관리를 실시하고</p>

항 목	Video	내 용
		<p>있는데 체세포점수 3에서 3.5, 즉 10만 내지 15만 이하의 체세포수를 목표로 유방염 방제관리를 실시하고 있다.</p> <p>※ 유즙중의 체세포수는 하루중에도 약 24% 정도 변동이 있기 때문에 착유작업을 부드럽게 진행하는 것이 매우 중요하다. 특히 과착유나 착유중에 과도한 유방자극은 체세포수를 증가시키는 결과가 된다.</p>
7. 원인균의 분리와 약제 저항성 검사		
<p>1. 무균적 가검유즙 채취방법</p>	<p>S#42: 샘플진 무균적 조작법 30초</p> <p>슬라이드#11, 7초</p> <p>S#43: 채취요령 22초</p>	<p>우균의 유방염 관리를 모니터링 하기 위해서는 착유전의 개체 또는 분방별 유즙을 무균적으로 채취하여 감염균의 종류 및 그 저항성 형태를 파악하는 것이 중요하다.</p> <p>채취시의 오염은 오히려 세균진단에 오류를 초래함으로써 목장 환경에서의 무균적 채취는 거듭된 훈련이 필수적이다.</p>
<p>2. 세균배양 검사</p>	<p>S#44: 실험실 세균 배양검사 25초</p> <p>S#45: 가검유즙 검출방법 요약 20초</p>	<p>월 1회씩 배양검사를 통해 얻어진 세균 성적은 목장의 감염상태 추이를 나타내는 중요한 정보이며 감염균의 종류와 그 저항성의 형태를 파악하는 첫단계가 된다.</p> <p>가검유즙을 채취하여 세균을 배양할 때까지 전 과정은 다음과 같고 가검유즙은 냉장 또는 냉동해 두는 것이 좋다.</p>
<p>3. 약제 저항성 검사</p>	<p>S#46: 약제 저항성 검사</p>	<p>각종 약제 저항성 검사 성적은 특정 약이 감수성이 있다고 판독이 되었다라든가 실제 유방내에 주입했을 때 그 치료 효과를 보장해 주지 않습니다. 그 이유는 유즙내 존재하는 이가 양이온성 광물질과 유성분</p>

항 목	Video	내 용
		때문에 간섭현상을 받기 때문이다. 그러므로 약제 저항성 검사란 어떤 약은 사용될 수 없다는 것을 확실하게 확인하는 검사라고 볼 수 있습니다.
8. 유방염 감염 예책은?		
1. 기본적 방제전략	S#47: 유방염의 기본적인 방제 전략 20초	유방염의 기본적인 방제전략은 첫째, 감염 지속기간을 단축시키고 둘째, 신규유방염의 감염수준을 감소시키는 것이다.
2. 신규 감염수준 감소요령	S#48: 신규 감염수준의 감소요령 표#21, 20초	신규 감염의 수준을 감소하기 위해서는 올바른 위생적 착유와 착유기의 주기적인 점검이 무엇보다 중요하다. · 올바른 위생적 착유와 착유기 점검 · 착유 직전, 후 유두침지 소독 · 건유기 치료 · 적합한 사양관리 및 사육환경의 청결건조 · 개체 착유간 유두캡 열탕 소독
3. 위생적 착유절차	S#49: 첫젓짜기 42초  S#50: 착유전 유두 침지 소독 7초 S#51: 유두세척 건조 15초  S#52: 일회용 종이 수건 슬라이드#12, 5초 S#53: 착유기 10초	올바른 착유의 첫단계는 유방 세척전의 전착유 및 첫젓 검사다. 유두내의 우유 첫 몇줄기를 짜냄으로써 “젓내리기 효과”를 촉진 자극함과 동시에 스타킹 캡 테스트를 통해 감염 유무를 조기 진단할 수 있다.  전착유 유즙검사후 착유 직전에 30초간 유두침지 소독을 실시하고 일회용 종이수건으로 침지소독액을 충분히 닦아 건조시킨다.  유방과 유두 건조는 일회용 종이수건을 사용하는 것이 바람직하다.  착유과정은 스트레스가 없이 부드럽게 진행한다.

항 목	Video	내 용
	S#54: 유두컵 슬립 13초	유두안에 젓이 팽팽하게 고이면 유두컵을 부착해야 하고 유방에 부착한 착유 유닛은 주의를 기울여 라이너가 미끄러 흘러내리지 않도록 해야 한다.
	S#55: 슬립 슬라이드#13, 15초	빠져나간 유두컵 부착이나 착유중 유두컵의 미끄러짐 현상은 착유중 감염을 쉽게 하는 주된 요인이 되므로 주의를 기울여야 한다.
	S#56: 슬립 방지 13초	유두컵의 미끄러짐 현상을 막기 위해서는 유두컵 부착전의 유방과 유두컵의 건조가 다시 한 번 강조된다.
	S#57: 탈착전 진공 제거 11초	착유 끝단계에서 유두컵의 탈착전에 크로우의 스위치를 조절함으로써 압력을 제거하는 순간에 유두컵을 탈착한다.
	S#58: 착유후 유두 침지 소독 25초	착유 직후의 감염을 줄이는데 효과적인 유두침지 소독은 유두 전체를 충분히 담귀야 하며 유두침지 컵은 항상 청결히 관리하고 사용후 남은 소독액은 오염방지를 위해 버려야 한다.
	S#59: 유두침지 소독효과 17초 표#22	유두침지 소독은 착유직전과 직후에 실시하며 우유가 도포된 유두표면 전체를 침지하고 적절한 농도와 점착력을 유지해야 효과가 있다. <u>유두침지 소독요령</u>
	S#60: 유두컵 살균 15초	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 착유할때마다 착유직전과 직후에 실시</li> <li>· 건유후 최소한 10일까지</li> <li>· 분만예정일 10일전부터</li> <li>· 우유가 도포된 유두표면 전체를 침지</li> <li>· 적절한 농도와 점착력을 유지</li> </ul> <p>87℃ 이상의 열탕에 5초간 담귀내는 유두컵 열탕소독은 100% 살균효과가 있을 뿐 아니라 라이너의 건조를 도와 착유중 미끄러짐 현상을 방지할 수 있다.</p>



항 목	Video	내 용
4. 감염기간 단축요령	<p>S#61: 송유관 필터 점검 18초</p> <p>S#62: 감염기간 단축요령 표#23, 20초</p> <p>S#63: 손 마사지 (방법에 대하여...) 40초</p> <p>S#64: 유관분지 협착 삽화#4, 15초</p> <p>S#65: 유방 마사지와 손착유의 중요성 표#24, 25초</p>	<p>착유후, 송유관 필터 점검은 위생적 착유 여부의 재확인 과정으로 잔류하는 오물이나 응유덩어리의 부착정도를 쉽게 눈으로 확인할 수 있다.</p> <p>감염기간을 단축하기 위해서는 감염우를 조기발견, 임상형 감염우 치료와 만성감염우 도태, 건유기치료 그리고 자연 치유를 촉진하는 다각적인 치유책의 병행이 바람직하다.</p> <p>손마사지는 염증성 산물로 폐쇄된 유관의 소통을 의도적으로 유인하는 강력한 마사지로 감염부위에 실시하면 한다.</p> <p>유관의 분지는 염증이 형성되었을 때 협착되며 유즙의 원활한 소통을 저해하여 염증을 악화시킨다.</p> <p>이때, 손으로 실시하는 유방 마사지와 손착유는 1) 염증성 부종으로 폐쇄된 유관의 소통을 원활하게 하고 2)염증산물, 균체, 독소 등을 배출시키며 3)활성이 강한 탐식세포의 유방내 출현을 유도하는 효과를 지닌다.</p>
9. 유방염의 다각적인 치료책은?		
1. 자연치유	<p>S#66: 탐식세포, 항체, 세균 삽화#5, 14초</p> <p>S#67: 젖소 국소방어기전 20초</p>	<p>유방염의 자연치유율은 약 20%. 소 면역체계의 탐식세포와 항체는 원인균을 죽이는 자연치유 기능을 한다.</p> <p>또한 국소방어기능을 향상시키고 유선조직에 부담을 감소시키기 위하여 농후사료급여량을 감축하고 스트레스를 줄여 젖소 자체의 저항력을 키워야 한다.</p>

항 목	Video	내 용
2. 유방염 치료책	S#68: 경증 유방염 치료 표#25, 20초	<p>첫 두세줄기에서만 응유덩어리가 보이는 경증 유방염은 조기 발견과 빈번한 손착유로도 치료가 가능한 유방염증 단계다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 단지 비정상유즙 (첫 몇 젖줄기에서만 응유덩어리 확인)</li> <li>· 옥시톡신 1-3 ml IV, 강력맛사지 → 착유</li> <li>· 2시간 간격으로 2-3회 착유</li> <li>· 12시간 이내로 호전 없으면 항생제 투여</li> </ul>
	S#69: 중증 유방염 치료 표#26, 25초	<p>전신 증상을 수반한 중증 유방염일 경우는 전신적 항생제 투여를 병행하고 건유기때에 집중적인 치료를 실시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 비정상 유즙, 부종성 분방, 체온 상승 없음</li> <li>· 옥시톡신 1-3 ml IV, 강력맛사지 → 착유</li> <li>· 2시간 간격으로 2-4회 착유</li> <li>· 유방내 항생제 투여</li> <li>· 2회이상 반복되면 → 만성화 → 도태</li> <li>· 건유기 때 집중치료</li> </ul>
	S#70: 비항생제 요법 표#27, 20초	<p>비항생제 요법은 대표적인 예로는 유효 적절한 유방맛사지와 독소제거를 위한 빈번한 손착유, 그리고 농후사료 급여량의 감축 등을 들 수 있다.</p>
	S#71: 급성 유방염 치료 표#28, 25초	<p>유방염이 급성으로 경과될 경우, 반드시 수의사의 지시에 따르는 것이 바람직하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 체온상승 39℃ 이상, 비정상 유즙, 부종성 분방</li> <li>· 옥시톡신 1-3ml IV, 강력 맛사지 → 착유(1-2시간 간격)</li> <li>· 소염, 해열제 투여</li> <li>· 유방내 항생제 주입</li> <li>· 수의사 지시에 따라 전신적 투여</li> </ul>

항 목	Video	내 용
	S#72: 근육 정맥주사 38초	항생제의 전신투여는 유즙생산과 유즙조성을 정상수준으로 회복시키고 폐사를 예방하는 효과적인 치료법이다. 정맥주사나 근육주사등을 유방내 약물 치료와 병행할 경우, 효과가 배가될 수 있다.
	S#73: 독혈성 유방염치료 표#29, 25초	가장 극심한 유방염의 형태로 독혈성으로 진행되는 괴저성 유방염은 우군에서 분리하고 수의사의 판단에 따르도록 한다. · 침울, 식욕절폐, 비정상 유즙, 부종성 분방, 체온상승, 정상 또는 저하 · 옥시토신 1-3 ml IV, 강력맛사지 → 1-2시간 간격 착유 · 소염, 해열제 투여 · 수의사지시에 따라 전신적 항생제 및 수액투여 · 유방내 항생제 주입 · 도태
	S#74: 도태 15초	치료에 실패한 경우나 치료됐더라도 산유량이 크게 감소한 개체는 도태시키는 것이 바람직하다.
	S#75: 건유기 치료 요령 15초	모든 소의 모든 분방에 건유기 치료 약제를 투여하는 건유기 치료는 준임상형 유방염 치료에 가장 효과적이다.
	S#76: 건유기약 주입전 소독 15초	건유기 치료의 첫단계는 70% 알콜솜과 소독액으로 유두첨부를 철저히 살균하는 것이다. 이 때 옥도징 크액으로 먼저 침지하는 것도 좋은 방법이다.

항 목	Video	내 용
	S#77: 유두내 약품 주입 요령 32초  S#78: 주입 후 유두 침지 소독 30초	유두 소독을 마친 후 약물을 유관에 주입할 때 그림과 같이 주입기 삽입부를 깊게 삽입할 경우 병원균의 침입과 유두관의 손상이 발생할 수 있으므로 삽입부를 유두공에 밀착한 상태에서 끝만을 살짝 부착하여 주입한다.  주입후에는 반드시 즉각적인 소독을 실시해야 한다. 5% 옥도징크액에 30초간 유두를 침지해야 건유초기의 감염을 크게 예방할 수 있다.
10. 유방염의 종합적인 예방관리		
1. 유방염 종합예방 관리 프로그램	S#79: 유방염관리 종합프로그램 표#30, 30초	유방염의 종합관리는 앞서 살핀 사육환경의 청결조건과 올바른 착유절차, 착유기 점검, 그리고 조기발견과 조기치료법을 병행함으로써 달성할 수 있다. 또한 유방염 관리 종합프로그램의 적용 효과는 낙농최일선에 있는 목장 관리인의 과학적인 관리노력에 달려있다고 할 수 있다.  <u>유방염 관리 종합 프로그램</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사육환경의 청결.건조와 적절한 사양관리</li> <li>· 올바르게, 위생적인 착유절차</li> <li>· 착유기의 주기적인 점검과 정비</li> <li>· 착유직전, 후의 유두침지 소독</li> <li>· 건유기 치료</li> <li>· 임상형 유방염의 조기발견과 치료</li> <li>· 만성 감염우의 도태</li> <li>· 병력 기록유지</li> </ul>
2. 실제적 관리 예	S#80: 우군 A의 경우 표#31, 25초	다음은 목장상황별 유방염 관리의 실례이다.  체세포수 : 150,000 표준평판세균집락수 : 1,000 혈액배지배양 : 몇 개의 연쇄상구균, 포도상구균 및 기타의 세균검출, 그러나 황색포도상구균과 무연쇄상구균은 없음

항 목	Video	내 용
	<p>S#81: 우군 B의 경 우 표#32, 25초</p>	<p>소견: 우수한 우군관리 상태임,유방염 감염율은 낮음, 올바른 착유과정 및 착유기구가 청결이 잘 유 지됨 주의사항 : 고품질 우유를 생산하기 위해 현행 관리 순서를 계속 유지하고 지속적으로 유방염을 억제하는 일 등을 방심하지 말 것</p> <p>체세포수 : 950,000 세균집락수 : 3,000 혈액배지배양 : 황색포도상구균의 집락수가 25개 내 외, 그 밖에도 일반 세균집락이 있음</p> <p>소견 : 높은 체세포수는 상당수의 소가 황색포도상구 균에 감염되어 있기 때문임 주의사항 : 가능하다면 모든 착유우의 유즙을 채취배 양하여 감염우 파악, 체세포수 40만 이상인 개 체 파악, 만성우와 2개분방 이상 감염우 도태. 격리·조기건유하여 건유기 집중치료, CMT 검사도 유익</p>
	<p>S#82: 우군 C의 경 우 표#33</p>	<p>체세포수 : 800,000 세균집락수 : 25,000 혈액배지배양 : 수많은 무유연쇄상구균 집락, 몇 개 의 황색포도상구균 집락</p> <p>소견 : 유방염 문제는 무유연쇄상구균에 기인됨. 황 색포도상구균 감염우도 몇마리 있음 주의사항 : 가검유즙 무균채취, 배양검사, 감염우 파 악, 격리, 무유연쇄상구균 감염우는 격리, 비유 기 집중치료</p>
	<p>S#83: 우군 D의 경우 표# 34</p>	<p>체세포수 : 800,000 세균집락수 : 160,000 혈액배지배양 : 엄청난수의 무유연쇄상구균 검출</p> <p>소견 : 유방염문제는 무유연쇄상구균 감염에 기인됨 주의사항 : 우군 C와 동일하게 처치할 것</p>

항 목	Video	내 용
	S#84: 우군 E의 경 우 표#35	체세포수 : 750,000 세균집락수 : 350,000 혈액배지배양 : 50여개의 황색포도상구균 집락, 수 많은 연쇄상구균과 기타의 세균. 대장균 집락 이 몇개 있지만 무유연쇄상구균은 없음 소견 : 문제는 2가지다. 황색포도상구균 감염과 착 유기 세척·건조 및 원유 냉각실수에 기인 됨 주의사항 : 우군 B와 동일하게 처리. 착유기 세척과 정과 집유탱크의 냉장상태 점검
	S#85: 우군 F의 경 우 표#36	체세포수 : 220,000 세균집락수 : 110,000 혈액배지배양 : 굉장히 많은 대장균속 세균검출 소견 : 유두컵 라이너가 찢어지거나 금이감, 착유중 송유관 어딘가에 우유가 정체됨 주의사항 : 라이너에 구멍이나 찢어진 틈이 있는지 모두 검사, 세척과정, 가스킷 및 송유관 경사 도 검사 할 것
	S#86: 우군 G의 경 우 표#37	체세포수 : 450,000 세균집락수 : 17,000 혈액배지배양 : 아포형성세균, 연쇄상구균 및 슈도모 나스균 검출, 몇 개의 무유연쇄상구균 및 황 색포도상구균도 검출 소견 : 착유직전 유방세척 후 건조 실수로 수인성 세균오염, 위의 다양한 세균성 유방염 문제 상존 주의사항 : 유방염 예방관리 프로그램 철저히 실행요 망, 착유직전 유방유두 및 유두컵 건조 철저히

항 목	Video	내 용
3. 착유과정 유의 사항	S#87: 우군 H의 경우 표#38	<p>체세포수 : 350,000            세균집락수 : 8,000            혈액배지배양 : 몇 개의 황색포도상구균 검출            소견 : 유두침지 소독 및 건유기 치료 잘 실시됨. 전 착유 검사를 거의 실시하지 않음. 착유과정 실수            주의사항: 감염우 격리 치료 또는 도태. 착유과정 교정 및 착유기 점검. 전착유 유즙검사 매 착유 때마다 실시</p>
	S#88: 병력기록 20초	<p>분방별, 개체별, 그리고 우군의 기록 관리는 유방염 예방대책을 효율적으로 수립하는데 기초자료가 된다.</p>
	S#89: 착유과정시 특히 유의해야 할 16개 항목	<p>① 유두컵의 부착 및 탈착시에 불필요한 공기유입을 최소한으로 감소시키고 착유 후 약 10분경에는 집유탱크내 우유 온도가 4~5℃까지 하강되어 있어야만 원유의 품질저하를 막을 수 있습니다.</p>
	S#90  S#91	<p>② 착유중에는 가능한 유방을 자극하지 않아야 합니다. 유방에 가해지는 착유기 자극이나 착유자의 손질은 체세포수를 증가시키는 결과를 초래합니다.</p> <p>③ 한 마리의 착유가 끝날 때마다 87℃ 이상의 열탕에 유두컵을 5초간 담가서 완전 살균하면 착유기에 기인된 세균전파를 예방할 수 있습니다. 유두컵을 소독액에 담그는 것은 의미가 없습니다. 오히려 세균 전파를 증폭시킬 뿐입니다.</p>

항 목	Video	내 용
	S#92	④ 매 착유시마다 첫 몇 줄기의 젖을 스타킹 컵에 짜서 응유덩어리를 확인검사 하는 유방염 초기 검사는 유방염을 손쉽게 경제적으로 조기진단하고 치료할 수 있는 가장 좋은 방법이므로 첫 젖 검사를 반드시 실행하시길 바랍니다.
	S#93	⑤ 착유 직후에는 유두가 세균감염에 대한 저항력이 크게 저하된 상태이므로 즉시 유두침지 소독을 실시하고 가능한한 침지약이 마를 때까지 약 30분간 서 있게 하는 것이 좋습니다.
	S#94	⑥ 착유순서는 늙은 소나 유방염 감염 경력이 있는 소를 제일 나중에 착유하는 것이 바람직합니다.
	S#95	⑦ 과착유는 체세포수를 증가시키고 유두손상을 가져오므로 삼가십시오. 유두침지 소독약은 착유하기 직전에 희석조제하여 사용할 때 그 소독력을 보장할 수 있습니다.
	S#96	⑧ 건유기 치료약품 주입 후에는 즉시 유두를 5% 옥도징크액에 30초간 담그십시오. 건유후 3~4일 내에 일어나는 유방 감염을 크게 감소시킬 수 있습니다.
	S#97	⑨ 건유후 10일까지, 그리고 분만전 10일부터 젖을 짜지 않더라도 유두침지를 실시해야만 감염율이 가장 높은 이기간중의 감염을 예방할 수 있습니다.
	S#98	⑩ 착유라인의 소독은 반드시 허가된 식품위생용 합성 소독제를 사용하십시오. 일반 공업용 소독제는 우유 품질을 크게 손상시킵니다.
	S#99	⑪ 착유중에는 착유자가 분뇨를 치운다거나 바닥 청소는 하지 않아야 착유자의 손에 의한 세균전파를 막을 수 있습니다.



항 목	Video	내 용
	S#100	⑫ 유방의 긴 털과 발톱은 주기적으로 깎아주어야 세균 오염을 줄일 수 있습니다.
	S#101	⑬ 우사는 건조하고 통풍이 잘 되며 조명도를 밝게 유지하며 균형있는 사료급여를 함으로써 소에게 스트레스를 주지 않도록하고 착유중에는 먹이를 주지 않는 것이 좋습니다.
	S#102	⑭ 올바르게, 위생적인 착유과정과 착유기 작동이 정상이 아니면 기타 모든 유방염 관리 프로그램이 잘 실행되고 있다손 치더라도 유방염 발생을 효과적으로 예방할 수 없습니다.
	S#103	⑮ 착유장치는 6개월마다 전문가 검사를 받는 것이 바람직합니다.
	S#104	⑯ 현재 실행되고 있는 모든 유방염관리 종합프로그램은 월 1회씩 채취검사하는 체세포 수준과 병원균 검사성적에 바탕을 두고 있는 것이므로 월 1회 유즙검사에 동참하도록 권합니다.
에필로그	S#105	이상에서 살핀 유방염의 종합적인 관리사항을 개선해 간다면 낙농업의 경제적 손실을 줄임은 물론이고 보다 높은 고품질 원유를 소비자에게 대량 공급함으로써 우리나라 낙농업의 발전과 국가 경쟁력을 키워 나갈 수 있을 것이다.

## 제 5장 결 론

이 연구는 우리나라 낙농산업 현장에서 가장 골치거리 질병, 낙농가에게 가장 큰 경제적 손실을 초래하고 있는 단일질병인 젖소의 유방염에 관한 종합관리프로그램을 개발하여 고품질 원유생산을 도모하고자 시도되었다. 이 연구사업의 내용은 유방염 실험실 검사기법 표준서 작성, 전산화 관리프로그램 개발 그리고 낙농가 교육용 비디오 매체 제작등 3부분으로 구성되어 있다.

첫째, 유방염 실험실 검사기법 표준서

이 표준서에서 작성된 내용은 실험실간, 검사자간, 그리고 가검유즙 채취자간에 발생하는 진단적 오차를 최소화하고 진단결과를 통계학적으로 비교분석이 가능하게 함으로써 앞으로 대농민 봉사에 신뢰감을 높일 수 있게 되었다.

이 표준서에는 진단상 오류를 범할 수 있는 모든 부분을 총망라하여 기술하였으며 가장 경제적이고 용이한 검사방법과 내용을 담고 있는 것이 특징이다.

앞으로 진행될 전국적인 젖소 유방염 관리체계 수립에 필요한 기초자료를 마련하였다.

둘째, 유방염 관리 전산화 프로그램

이 프로그램은 월 일회씩 개체별 원유검사한 유방염 원인균 종류 및 감염수준, 체세포수, 그리고 총세포수를 기준으로 작성되었다. 그 프레임은 중앙 유방염 관리 전산소에 네트워크되는 각 낙농가의 각종 자료입출력에서 낙농가 스스로가 각자의 목장현장과 경제적 분석이 가능하게 되었다. 앞으로 유방염 관리와 원유품질 관리를 전국적인 단위로 통합 운영할 수 있는 전산화 기초자료가 확립되었다.

셋째, 낙농가 교육용 비디오 매체 제작

이 시청각 교재는 최일선 목장현장에서 일하는 목부와 목장 관리인을 교육대상으로 제작되었다. 상연시간은 총 38분이며 우리나라 목장에서 반드시 교정되어야 할 각 사항들을 중점적으로 담고 있다. 이 비디오 매체는 낙농가가 가정에서 이용가능할 뿐만 아니라 대 농민 집단교육시에 활용할 수 있다.

넷째, 이 연구에서 개발한 이상 3개 부분의 통합적인 목장단위 적용은 임상형 유방염 발생률 2% 이하, 유방염 도태율 연간 3% 이하, 유방염 폐사율 연간 1% 이하, 주요 유방염 원인균 감염률 연간 12%, 그리고 체세포점수 SCS 3.5 이하인 비유우가 우군의 80%를 점유하는 고품질 원유를 생산할 수 있는 한국형 젖소 유방염 종합관리 프로그램이 개발되었다. 이와같은 효과는 목장현장의 최일선에서 일하는 목부와 목장관리인의 의지와 과학적인 기술적용능력과 비례할 것이다.

다섯째, 앞으로 전국을 네트워크하는 유질개선 지도조직체계가 구성되고 유방염 관리를 위한 중앙 전산시스템이 활성화될 때 경쟁력있는 고품질 원유 대량생산이 전국적으로 가속화 되는데 필요한 핵심적 자료가 개발되었다.

## 제 6장 참고문헌

1. American Society of Agricultural Engineers(ASAE) draft standard X300. Milking Machine Installations: Terms and Definitions. 1994.
2. APHIS Vet Serv bulletin N133.194, January 1994.
3. Bartlett, P. C., G. Y. Miller, C. R. Anderson, J. H. Kirk. Milk production and somatic cell count in Michigan Dairy Herds. J. Dairy Sci. 73 : 2794. 1990.
4. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 8th edit. The William and Wilkins Company, Baltimore, MD. 1974.
5. Berman, A. et al. Upper Critical Temperatures and Forced Ventilation Effects for High-Yielding Cow in a Subtropical Climate. J. Dairy Sci. 68 1488. 1985.
6. Boddie, R. L., S. C. Nickerson, W. E. Owens, and J. L. Watts. Udder microflora in nonlactating heifers. Agri-Pract. 8 : 22. 1987.
7. Bray, D. R. Milking system evaluation and maintenance. p507, proceedings, Large Dairy Herd Management Conference. Gainesville, FL. 1992.
8. Bushnell, R. B. The importance of hygienic procedures in controlling mastitis. symp. Bovine mastitis. Vet. Clin. N. Amer. 6 : 361. 1984.
9. Charles C. Diagnostic Procedures in Veterinary Bacteriology and Mycology, 3rd edit. Thomas Publisher, Springfield. 1979.
10. Cowan & Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria, 2nd edit. Cambridge University Press. 1974.
11. Curtis, S.E. Environmental Management in Animal Agriculture. Ames, IA, The Iowa state University Press. 1983.
12. Devriese, L. A., and H. Dekeyser. Prevalence of different species of coagulase-negative staphylococci on teats and in milk samples from dairy

- cows. *J. Dairy Res.* 47 : 155. 1980.
13. Eberhart R. J., and R. J. Erskine. Herd mastitis problems caused by unusual pathogens. *Bovine Pract.* 19 : 84. 1987.
  14. Fox, L. K., J. A. Nagy, J. K. Hiller, J. D. Cronrath, and D. A. Ratkowsky. Effects on postmilking teat on the colonization of *S. aureus* in chapped teat skin. *Am. J. Vet. Res.* 52 : 799. 1991.
  15. Galton, D. M., L. G. Peterson, and W. G. Merrill. Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats. *J. Dairy Sci.* 69:260. 1986.
  16. Galton, D. M., L. G. Peterson, W. G. Merrill, D. K. Bandler, and D. E. Shuster. Effect of premilking udder preparation on bacterial populations, sediment, and iodine residue in milk. *J. Dairy Sci.* 67 : 2580. 1984.
  17. Galton, D. M., R. W. Adkinson, C. V. Thomas, and T. W. Smith. Effects of premilking udder preparation on environmental bacterial contamination of milk. *J. Dairy Sci.* 65:1540. 1982.
  18. Galton, D. M. and W. G. Merrill. Effectiveness of premilking udder preparation on milk quality and udder health. *Proc. Milking systems and Milking Mgt. Symp., Harrisburg, PA.* p58. 1988.
  19. Hahn, G. L. Housing and Management to Reduce Climatic Impacts on Livestock. *J. Anim. Sci.* 52:175. 1981.
  20. Hoblet, K. H., G. D. Schnitkey, D. Arbaugh, et al. Costs associated with selected preventive practices and with episodes of clinical mastitis in nine herds with low somatic cell counts. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199:190. 1991.
  21. Hoblet, K. H., J. S. Bailey, and D. D. Pritchard. Coagulase-positive staphylococcal mastitis in a herd with low somatic cell counts. *J. Am. Vet. Assoc.* 192:777. 1988.
  22. Hogan, J. S. and K. L. Smith, A Practical Look at Environmental mastitis. *Compendium on Continuing Education For the Practicing*

- Veterinarian. 9:F341. 1987.
23. Kirk, J. H. and P. C. Bartlett, An unusual outbreak of subclinical mastitis in a dairy herd. JAVMA. 184(6):671. 1984.
  24. Mitchell, G. E., S. A. Rogers, D. B. Houlinhan, and V. C. Tucker. The relationship betweenomatic cell count, composition and manufacturing properties of bulk milk. Aust. J. dairy Techn. 41:9, and 44:49. 1986.
  25. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standard for Antimicrobial Disc Susceptibility Tests, 3rd edit. Villanova. 1984.
  26. National Mastitis Council. Laboratory and field handbook on bovine mastitis. Fort Atkinson, WI : W. C. Hoard and Sons. 1987.
  27. National Mastitis Council. Microbiological Procedures for Use in the Diagnosis of Bovine Mastitis, 2nd edit. Washington. 1981.
  28. Neave, F. K., F. H. Dodd, R. G. Kingwell. A method of contolling udder disease. Vet. Rec. 78 : 521. 1966.
  29. Newbould, F. H. S., and D. A. Barnum. The effect of dipping cows' teats in a germicide on the number of micrococci on the teat cup liners. J. Milk Food Technol. 21:348 1960.
  30. Norell, R. J., and L. K. Fox. Postmilking management on Idaho dairy farm during the winter months. J. Dairy Sci. 74(Supplement 108) : 19. 1991.
  31. Oliver, J., F. H. dodd, F. K. Neave, and G. L. Bailey. Variations in the incidence of udder infection and mastitis with stage of lactation, age and season of the year. J. Dairy Res. 23:181. 1956.
  32. Oliver, S. P., and B. A. Mitchell. Intramammary infections in primigravid heifers near parturition. J. Dairy Sci. 66:1180. 1983.
  33. Oliver, S. P. intramammary infections in heifers at parturition and during early lactation in a herd with a high prevalence of environmental mastitis. Tennessee Farm Home Sci. 143:18. 1987.

34. Oliver, S. P. Frequency of isolation of environmental mastitis-causing pathogens and incidence of new intramammary infection during the nonlactating period. *Am. J. Vet. Res.* 49:1789. 1988.
35. Pankey, J. W., E. E. Wildman, P. A. Drechsler, and J. S. Hogan. field trial evaluation of premilking teat disinfection. *J. Dairy Sci.* 70:867. 1987.
36. Pankey, J. W., P. A. Drechsler, and E. E. wildman. Mastitis prevalence in primigravid heifers at parturition. *J. Dairy Sci.* 73:115. 1991.
37. Pankey, J. W. Premilking udder hygiene. *J. Dairy Sci.* 72:1308. 1989.
38. Radostits, O. M., K. E. leslie, J. Fetrow, J. herd health: food animal production medicine. 2nd ed. Toronto: W.B. Saunders Company. P 229. 1994.
39. Reinemann, D. R. and J. M. Book. Airflow requirements, design parameters and troubleshooting for cleaning milking systems. p. 134. proceedings, 33rd Annual Meeting, National Mastitis Council, Orlando, FL. USA. 1993.
40. Roberson, J. R., L. K. Fox, and D. D. Hancock. *Staphylococcus aureus* intramammary infections : prevalence, sources and modes of transmission in dairy heifers. Page 112 JEV in Proc. Intl. Symp. on bovine mastitis. Indianapolis, IN. 1990.
41. Schukken, Y. H., J. Buurman, A. Brand, D. vandeGeer, F. J. Grommers. Population dynamics of bulk milk somatic cell counts. *J. Dairy Sci.* 73:1350. 1990.
42. Sears, P. M., R. N. Gonzales, D. J. Wilson, and H. R. Han. Procedures for Mastitis Diagnosis and Control. *Vet. Clin. North Am. Large Anim. Pract.* 9(3); 445-468. 1993.
43. Smith, K. L. and J. S. Hogan, Environmental Mastitis. *Large Animal veterinarian* pp 16-20. 1992.
44. Soback, S. Therapeutic success of failure in mastitis therapy - a pharmacokinetic approach. *Isr. J. Vet. Med.* 44:233. 1988.

45. Spencer, S. B. Vacuum Requirements of Milking Systems. In Proceedings, 75th Annual Meeting, American Dairy Science Association, Blacksburg, VA, USA. 1980.
46. Thumond M. C. ed. Laboratory procedures for the Examination of Milk quality. 2nd. Published by the author. Department of Medicine, School of Veterinary medicine, UC Davis, Davis, CA 95616. 1987.
47. Trinidad. P., S. C. Nickerson, and T. K. Alley. Prevalence of intramammary infection and teat canal colonization in unbred and primigravid heifers. *J. Dairy Sci.* 73:107. 1990.
48. Trinidad, P., S. C. Nickerson, and T. K. Alley. Prevalence of intramammary infections and teat canal colonization in unbred and primigravid dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 73:107. 1990.
49. Trinidad, P., S. C. Nickerson, T. K. Alley, and R. W. Adkinson. Efficacy of intramammary treatment in unbred and primigravid dairy heifers. *JAVMA.* 197:465. 1990.
50. Ward, G. E., and L. H. Schultz. Incidence and control of mastitis during the dry period. *J. Dairy Sci.* 57:1341. 1974.
51. Wesen, D. P., and L. H. Schultz. Effectiveness of a postmilking teat dip in preventing new udder infections. *J. Dairy Sci.* 53:1391. 1970.
52. Wolfenson, D., et al. Dry Period Heat Stress Relief Effects on prepartum progesterone, Calf Birth Weight, and Milk Production. *J. Dairy Sci.* 71:809. 1988.



## 자체 평가서

본 연구사업은 우리나라 낙농현장에서 가장 골치거리 질병인 유방염 문제를 조직적으로 해결하기 위한 일찍이 볼 수 없었던 대단위 연구로서 총 3년간에 걸쳐서 수행된 연구목표를 당초에 계획한 연구내용과 차질없이 잘 수행된 것으로 평가한다.

이 연구는 3개 부분으로 작성되어 있는 바 그 연구목적과 범위를 명확하게 구성하고 있는 점이 특징이다.

첫째로, 현재 우리나라에서 낙농가가 연구소나 시험소, 또는 대학 실험실에 가장 많이 의뢰하고 있는 대농민 봉사 대상물은 유방염을 치료하기 위한 유즙 세균검사와 약제 저항성 검사 항목이다. 그러나 그 검사방법과 판독법이 통일되어 있지 않아서 대농민 봉사에 있어 그 공신력이 말이 아니다.

이 표준서는 검사자나 실험실에 따라 각각 다른 판독오류를 최소화 시키는데 필요한 부분을 모두 포함하고 있다고 판단한다.

둘째로, 유방염 문제를 타인의 도움이 없이 낙농가가 스스로가 해결할 수 있도록 시청각적 내용을 담고 있는 이 비디오 교육매체는 특히 우리나라 목장 환경에서 자주 문제가 되는 세부적인 현장문제를 잘 풀어나갈 수 있도록 매우 잘 기획되고 충분한 내용을 담고 있다고 평가한다.

셋째로, 원유 품질관리와 유방염 예방관리를 전국적인 단위로 가능하게 하는 이 전산화 계획은 아직 우리나라 목장 현황이 영세하여 몇 퍼센트나 이용할 수 있을지 미지수이지만 앞으로 대부분의 목장이 컴퓨터를 보유하고, 중앙관리가 가능한 중앙 전산소가 개설이 되면 전국적인 유방염 현황을 한 눈에 보고 분석, 평가, 예방책을 적용할 수 있게 되므로써 고품질 우유 대량생산에

핵심적인 역할을 할 것으로 평가된다.

이 연구결과는 앞으로 우리나라 목장상황에서 보다 국제 경쟁력을 유지할 수 있는 수준의 고품질 원유생산에 크게 이바지 할 것이며, 특히 낙농현장에서 거의 매일처럼 발병하고 있는 현장애로 질병인 유방염 감염 수준을 감소시켜 낙농가 소득을 증대시키는데 크게 기여할 것으로 평가됩니다.

1997년 12월 29일

서울대학교 총장 선 우 중 호 (인)