

乳質改善을 통한 酪農家 所得增大 - SCC와 乳房炎을 중심으로 -

손봉환, 최진영, 배도권, 정충일*

인천광역시가축위생시험소, 건국대 축산대*

Increasing profit of dairy farm through improvement of raw milk quality : According to SCC and mastitis

Bong-Whan Sohn, Gin-Young Choi, Do-Kown Bae, Chung-Il Chong*

*Inchon Veterinary Service Laboratory
Kun Kuk Uni Livestock College**

Abstract

The study for a effect of monitoring on bovine mastitis was conducted for improvement of raw milk from Jan. to Dec. in 1996. Sampling the milk of 367 cows(1,406 quarters) from 5 herds in Inchon and were carried out California mastitis test(CMT), somatic cell count(SCC), isolation of pathogens and antibiotic sensitivity tests. The results were summarized as follows,

1. The number of bovine mastitis was 177 cows(48.2%) and 371 quarters(26.4%) ; clinical mastitis : 25 cows(6.8%), 32 quarters(2.3%) and subclinical mastitis : 152 cows(41.4%), 339 quarters(24.1%). Incidence rate of mastitis by season were Summer 52.0%, Fall and Winter 48% and Spring 41%. Incidence rate of mastitis by quarters were Summer 30%, Fall 28%, Winter 25% and Spring 21%, respectively.

2. In the distribution of CMT degree by quarter, CMT positive(CMT±) of 1,406 quarters milk were 50.1% (704 quarters). The ratio of CMT positivity by quarter were left front quarter 55.8%, right front quarter 48.9%, right hind quarter 48.6% and left hind quarter 47%. The ratio of CMT positivity by season were Summer 54.1%, Fall 49.7%, Spring 48.5% and Winter 48%.

3. The highest mean SCC by season among 5 herds was "A" herd. Mean SCC (cell/ml) of A herd were Summer 2,032,000cells/ml, Fall 1,109,000cells/ml, Winter 782,000cells/ml and Spring 577,000cells/ml. The lowest mean SCC by season among 5 herds was "E" herds. Mean SCC of E herd were Summer 1,064,000cells/ml, Spring 795,000cells/ml, Fall 429,000cells/ml and

Winter 400,000cells/ml. Mean SCC of the other herds by season were little difference.

4. The milk samples of "A" herd were collected from 10 cows. In 3 seasons, mean SCC of No. 2 and 3 cows were than 1,000,000cells/ml. In 1 season, mean SCC of No. 6, 7 and 8 cows were than 1,000,000cells/ml. The more than mean SCC 1,000,000cells/ml of cows by season were distributed Summer 4 cows, Winter 3 cows, Spring and Fall 1 cow respectively. The milk samples of "B" herd were collected from 14 cows. In 3 seasons, mean SCC of No. 1 cow was more than 1,000,000cells/ml. In 2 seasons, mean SCC of No. 5, 9 and 14 cows were more than 1,000,000cells/ml. In 1 season, No. 3, 6 and 7 cows were more than 1,000,000cells/ml. The more than mean SCC 1,000,000cells/ml of cows by season were distributed Fall and Winter 4 cows respectively, Summer 3 cows and Spring 1 cow.

The milk samples of "C" herd were collected from 18 cows. In 2 seasons, mean SCC of No. 16 cow was more than 1,000,000cells/ml. In 1 season, mean SCC of No. 1, 2, 6, 7, 13, 15 and 18 cows were more than 1,000,000cells/ml respectively. The more than mean SCC 1,000,000cells/ml of cows by season were distributed Summer 5 cows, Fall 3 cows, Spring 2 cows and Winter 1 cow.

The milk samples of "D" herd were collected 24 cows. In 3 season, mean SCC of No. 14 cow was more than 1,000,000cells/ml. In 2 seasons, mean SCC of No. 14 and 18 cows were more than 1,000,000cells/ml. In 1 season, mean SCC of No. 1, 2, 3, 8, 12, 17, 19, 20 and 21 cows were more than 1,000,000cells/ml. The more than mean SCC 1,000,000cells/ml of cows were distributed Fall 15 cows, Spring and Winter 4 cows respectively and Summer 3 cows.

The milk samples of "E" herd were collected from 27 cows. In 2 seasons, mean SCC of No. 6, 7 and 21 cows were more than 1,000,000cells/ml. In 1 season, mean SCC of No. 2, 4, 7, 11, 14, 16 and 23 cows were more than 1,000,000cells/ml. The more than mean SCC 1,000,000cells/ml of cows were distributed Spring and Fall 5 cows respectively, Summer and Winter 2 cows, respectively.

5. The rate of isolated pathogenic microorganisms from bovine mastitis were summarized as follows : *Staphylococcus* sp 168 strains(45.8%), *Streptococcus* sp 82 strains(22.3%), Gram(-) sp 45 strains(12.3%), Gram(+) sp 51 strains and the other sp 21 strains(5.7%).

6. The highest of antibiotic sensitivity test of each microorganism was summarized as follows : *Staphylococcus* sp - cephalosporin 76%, gentamicin 55%, *Streptococcus* sp - ampicillin 61%, cephalosporin 63%, Gram(-) sp - gentamicin 58%, Gram(+) sp - cephalosporin 63%, The other sp - cephalosporin 90%. Microorganisms showed the highest sensitivity(68%) to cephalosporin.

Key words : California Mastitis Test(CMT), Somatic cell count(SCC), Mastitis pathogenic organisms, Antibiotic sensitivity.

*본 연구는 1996년 농림부 현장애로 기술사업계획에 의한 과제로 유질개선을 통한 낙농가의 소득 증대 방안에 의거 수행된 것임.

서 론

낙농가의 소득을 증대시키기 위해서는 유질의

등급을 향상시키므로 산유량 증가, 등급 bonus, 질병발생감소를 가져올 수 있으며, 또한 좋은 유질로 훌륭한 유제품을 만들어 국가와 소

비자에게 크게 공헌하고 생산자는 시장을 확보할 수 있을 것이다.

원유의 유질에 가장 큰 영향을 주는 것은 유방염으로 Bramley¹⁾ 등은 “많은 현장 지도자들은 우유위생 문제의 약 50%는 유방염 발생 병원균과 관계가 있다”고 하였다. 또 우유성분도 사람에게 좋은 것은 감소되고 나쁜 것은 증가시키는 것이 유방염이다²⁾. 발생률도 높고, 경제적으로 손실이 많아 미국³⁾은 연간 두 당 \$225, 영국⁴⁾은 80 이라고 보고되고 있다. 뿐만 아니라 D'Aoust⁵⁾는 유방염 병원균이 사람에게도 질병을 일으켜 사망하는 사례를 보고하고 있다.

우유는 사람과 영원히 관계될 수 밖에 없는 가장 완전한 축산식품이므로 세계 각국은 유방염으로 인한 여러 가지 문제점들을 해결하기 위하여 그 대책을 꾸준히 수행하고 있다 그 중 몇 나라의 예를 들어본다.

영국⁶⁾은 1962년, 덴마크⁷⁾는 1940년, 뉴질랜드⁸⁻¹⁰⁾는 1965년, 일본¹¹⁾은 1971년에 유방염 관리를 시작하였다. 그리고 미국의 National Mastitis Council, INC(NMC)는 1961년¹²⁾에 모임을 만들어 유방염을 다루기 시작하여 현재까지 장족의 발전을 하여 크게 공헌하고 있다. International Dairy Federation(IDF)¹³⁾의 1966년 활동만 보아도 전문가위원회가 계속적으로 활동하고 있다. 즉 “The IDF group of experts on mastitis(group A2)”, Subgroup A2 D(the machine milking and mastitis)는 착유과정의 평가지침과 유방염 인자로서 전기전도의 평가”를 만들었고 Subgroup A2 B(cell counting)의 활동도 알 수 있다.

앞으로 A2에서 조사한 연구내용은 새로운 subgroup 또는 working group에서 할 일을 최우선으로 정한 것은 다음과 같다.

Consideration of future ring trial : teat stimulation and its relation to infection risk : teat emerging technologies and their impact on udder health : new measure for mastitis and milk quality and available techniques for detection of udder pathogens with risk for humans 이다. 그외 관심사들은 NMC/IDF 합동 seminar 등에서 예방주사, 치료제 내성 등이

논의되고 있다.

IDF¹⁴⁾가 조사한 세계 29개국의 유방염 연구 기관과 제목을 보면 한 나라에 1-11개의 연구 조직이 있어서 그 곳에서 127개의 연구제목이 다루어지고 있다.

다음은 비교적 최근에 유방염 방제에 성공적인 Finland¹⁵⁾ 사례를 타산지석의 예로 들어 보면 관련업체와 국가가 같이 유방염 방제에 참여해야 한다는 명제를 분명히 하고 있다. 과거 50년간 농가와 낙농산업계가 재래식으로 유방염 관리를 하여 왔으나 경제적 손실은 계속되었다. 1940년 대에 유방염 관리계획은 Streptococcus agalactiae 박멸을 중요시하여 시작하였다. 공식적인 Campaign 계획은 1968년에 수립하였다. 그리고 1978년부터는 자발적인 유방염관리계획에 생산자, 낙농업계, 낙농전문가 그리고 수의사들이 참여하였다. 그럼에도 1970년대와 1980년대에 유방염의 발생은 증가하였다. 결국 Finland정부는 1988년에 유방염 감소와 유질 향상을 유도하기 위하여 지금까지와는 다른 방법으로 추진하기 시작하였다.

농림성에 유방염만을 다루는 전문위원회(expert committee)를 창설하고, 유방염감소를 위하여 다음과 같은 일을 하였다.

1. 함유내 체세포수(bulk tank somatic cell count, BTSCC)를 최고로 수용할 수 있는 목표로 감소.
2. 원유의 질을 등급화하여 질에 따르는 bonus제도 도입.
3. 유방질병예방을 위하여 수의사, 낙농자문가와 우유생산자 훈련.
4. 유방염 진단과 치료지침 개발.
5. 교육자료준비, 그 외에 낙농 산업에서 생산동물에 특기 있는 수의사와 낙농경영에 도움을 주는 낙농자문자의 채용수를 증가시켰다.

이상의 결과는 두수별 유방염이 1975년에 33%, 1988년에 48%, 1995년에 38%로 변화되었다. 전국적인 함유SCC를 1988년부터 수집한 자료에 의하면 1990년대에 132,000cells/ml이 감소되었다. 그후 계속적인 조사연구된 결과를 IDF 평가지침을 응용하여 500,000cells/ml로

계산하면 1995년 조사성적은 유방염 발생율이 38%가 아니고 28%로 환산된다.

*Stragalactiae*는 1950년부터 시작한 박멸계획의 진행으로 현재는 zero상태이고, *Staphylococcus aureus*가 착유기 유발 유방염으로 증가하였으나, 1995년 만성유방염우 도태로 효과가 있었다. 또 *Sta aureus* 유방염 병원균은 줄고, coagulase-negative staphylococci(CNS)는 늘어났다. 치료제 내성은 *Sta aureus*는 1988년 30.5%에서 1995년에는 63.6%로 하나의 항생제에만 내성이 있는 비율로 분리되었다. CNS는 26.6%에서 49.7%로 증가하였다. 따라서 전문위원회가 추진하는 과제들이 잘 수행되어야 한다. 즉 수익성, 항생제, 합성항생제의 재평가 등이다.

이상에서 본 바와 같이 낙농선진국들은 유방염과 유질에 대한 연구를 다각적이고 체계적으로 국가가 관여하여 추진하고 있다. 우리나라는 산발적이라고 할 수 있다. 그 예로 전문가 자문제도가 없고 국가가 관리하지도 않는다. 또한 원유내 체세포수는 줄이기 어렵다고 하면서 우리에게 맞는 대책도 분명하지 않다. 그리고 유방염의 예방관리지침의 공식화나 착유방법의 공식화된 권장표준이 없다. 따라서 지도자에 따라 기술지도가 차이하고 있다. 뿐만 아니라 전국적이고 정밀한 자료의 분석으로 보여줄 비전의 제시가 부족하다. 특히 원유내 체세포수를 응용하는 외국에 비하여 분석응용 자료를 거의 접하기 어렵다. 목장의 지도, 기술투입성과 분석, 국가적 방향의 설정 등이 필요하다. 이에 저자 등은 SCC와 유방염 과제를 자료로 농가 지도를 시도하였다. 계속적인 자료의 축적과 현장에서 응용토록 발전시켜야 한다는 국가적이고 시대적인 당위성이 조금이라도 실현되는 계기가 되기를 바라는 마음을 전하고 싶다.

재료 및 방법

1. 시험기간 및 대상

1966년 1월부터 동년 12월까지 인천광역시 관내 목장 5개소를 규모별로 선정하여 계절별로 4회 출장하여 367두 1,406분방의 원유를 채취

하여 시험하였다.

2. 공시재료

시험에 사용한 시약, 배지는 CMT Reagent Solution(한국동물약품), Blood agar 외 9종의 배지(DIFCO), 약제 감수성 검사는 BBL의 disc 및 VITEK card를 사용하였다.

3. 역학조사 및 지도항목

1) 착유 전 유두소독 2) 유두침지소독 3) 전 착유 여부 4) CMT 검사여부 5) 끝착유 여부 6) 착유시간 적정 여부 7) 유두자극 요령 8) 유방건조 요령 9) 착유기 청결 및 소독 10) 냉각기 온도 적합 여부 11) 라이너 소독 및 교체방법 12) 건유방법 13) 건유전 분방준비 요령 14) 착유기 장착시간 적합 여부 등을 1차년도에서 실태를 파악하였다.

4. 시험방법

1) 체세포수 검사: 체세포수 검사는 Denmark Foss Electric사의 Fossmatic 90을 이용하였고, 방법도 이에 따랐다.

2) CMT검사: CMT 검사는 Schalm 등의 방법에 따라 각 시료별 유즙을 CMT용 Paddle에 2ml 가량을 취하고 동량의 CMT 시액을 혼합하여 1분내에 검사 그 반응도에 따라 -, ±, +, ++, +++로 판정 하였다.

3) 원인균의 분리동정 시험: CMT검사 + 이상 및 체세포수 50만개인 유즙을 Blood agar와 MacConkey agar에 도말하여 30°C, 24-48시간 배양하고 순수배양을 위하여 다시 Blood agar와 MacConkey agar에 재도말하여 37°C, 24-48시간 배양하였다. 순수배양된 원인균 분리동정을 위하여 기초시험인 Gram stain, catalase test, coagulase test, oxidase test를 실시하여 Vitek systems MacDonnell Douglas systems Company의 Vitek system을 이용하였고, Laboratory andfield handbook in bovine mastitis¹⁶⁾, Bergy's manual of determinative bacteriology^{17,18)}와 Cowan and Steel's manual for the identification of medical bacteria¹⁹⁾의 방법을 응용하였다.

Table 1. Susceptibility test antibiotic disc

Antibiotics	Code	Disc Potency (μg)	Diameter(mm) of zone of inhibition		
			Resistant (or less)	Intermediate	Susceptible (or more)
Ampicillin	AM-20	20	20	21-28	29
Cephalothin	CF-30	30	14	15-17	18
Erythromycin	E-15	15	13	14-17	18
Gentamicin	GM-10	10	12	13-14	15
Kanamycin	K-30	30	13	14-17	18
Lincomycin	L-2	2	10	11-14	15
Neomycin	N-30	30	12	13-16	17
Penicillin	P-10	10*	20	21-28	29
Streptomycin	S-30	10	11	12-14	15
Trimethoprim/ Sulfamethoxazole	SXT	1.25-23.75	10	11-15	16
Tetracycline	TE-30	30	14	15-18	19

*International unit

4) 약제 감수성 시험 : 병원성 세균의 약제 감수성 시험은²⁰⁾ Modified Kirby-Bauer method에 준하여 실시하였다. 배지에 순수배양된 원인균을 Mueller Hinton broth에 37°C 부란기에서 18-24시간 증균하여 표준탁도에 배양액의 탁도를 맞추어 Mueller Hinton agar plate에 균일하게 도말하여 agar plate 표면의 습기가 제거된 후 antibiotic disc paper(BBL) 11종 (Table 1)을 멸균된 핀셋을 이용하여 agar plate 표면에 부착하였다.

부착한 disc는 37°C에서 16-18시간 배양하여 각 항생물질 발육대에 따라 내성, 감수성(중정도는 감수성으로 포함)으로 분류하고 불확실한 것은 재 검사하여 판정하였다.

결 과

유방염 감염상태를 계절별로 정리한 성적은 Table 2와 3과 같다. 총 검사 두수 367두의 1,406 분방을 검사한 바 감염분방은 26.4% 중 준임상 24.1%, 임상 2.3% 이었고, 감염두수는 48.2% 중 준임상 41.4%, 임상 6.8% 이었다. 분방별 감염률은 여름, 가을, 겨울, 봄의 순이었고, 두

수별 감염은 여름, 겨울, 가을, 봄의 순이었다. 규모별 감염은 1-10두가 29.4%로 제일 높고, >26두가 23.6%로 가장 낮았고, 나머지는 그 범위내에 있었다. 두수별 감염상태는 11-15두 규모가 52.9% 이고, >26두 규모가 48.1% 였으며 나머지는 그 범위내에 있었다. 분방의 위치별과 계절별로 본 CMT 성적의 분포는 Table 4와 5에서 보는 바와 같다. 1,406분방의 CMT 성적별 분포는 CMT(-)가 49.9%로 제일 높고, CMT(±) 23.7%, CMT(+) 12.3%, CMT(++) 7.3%, CMT(+++)가 6.8%로 CMT 반응이 높을수록 낮아졌다. 그리고 CMT(++)와 CMT(+++)는 전체의 14.1%였다. 분방 위치별 성적은 CMT(7) 이상은 우전 48.9%, 우후 48.6%, 좌전 55.8%, 좌후 47%로 좌전이 가장 높고 좌후가 제일 낮았다. 계절별 CMT 성적분포는 CMT(±) 이상이 여름, 가을, 봄, 겨울의 순임을 알 수 있었다.

SCC의 분방위치별과 계절별 분포는 Table 6과 7에서와 같다. 총 분방 1,406개 중 100,000 cells/ml 이하가 23.1%, 100,000-200,000cells/ml이 28.2%로 <200,000cells/ml이 51.3% 이었다. <500,000cells/ml은 71.6%였고, >500,000cells/ml은

28.4% 임을 알 수 있었다. 또한 미국기준인 750,000cells/ml은 80%였다. 그리고 분방위치별로 >750,000cells/ml은 우전 20.1%, 우후 18.8%, 좌전 21.1%, 좌후 17%로서 좌전, 우전, 우후, 좌후의 순으로 높았다. 분방을 계절별로 본 SCC의 분포는 <750,000cells/ml은 봄 82.4%, 여름 78.8%, 가을 78.7%, 겨울 83.3%였고, >750,000 cells/ml은 가을 21.3%, 여름 21.3%, 봄 17.6%, 겨울 16.7%의 순이었다.

SCC의 목장별 계절별 평균은 Table 8에서 보는 바와 같다. 목장별로 보면 A 목장 여름 2,032,000cells/ml, 가을 1,109,000cells/ml, 겨울 782,000cells/ml, 봄 577,000cells/ml로 가장 높았고, E 목장이 여름 1,064,000cells/ml, 가을 429,000cells/ml, 봄 795,000cells/ml, 겨울 400,000cells/ml로 제일 낮았다. 그리고 5개 목장 전체를 계절로 보면 여름, 가을, 봄, 겨울의 순으로 낮았다.

목장별, 개체별 그리고 계절별로 본 SCC 분포는 Table 6에서 13까지에서 보는 바와 같다. A 목장은 착유두수 9-10두로 제1차(겨울) 체세포수 검사시 782,000cells/ml로 개체별 500,000cells/ml 이상 5두에 대한 유방염 지도를 한 결과 제2차(봄) 검사시는 577,000cells/ml로 줄었고, 제3차(여름)에는 계속감염 5두, 신감염 3두가 발생하여 2,032,000cells/ml로 당초보다 늘었다. 제4차(가을)에는 3두가 완치되지 않고, 계속 감염되었지만 1,109,000cells/ml로 다시 줄었다.

B 목장은 착유두수 12~14두로 제1차(겨울) 체세포수 검사시 795,000cells/ml로 개체별 500,000 cells/ml 이상 6두에 대한 지도를 한 결과 제2차(봄) 검사시는 계속감염 2두, 신감염 1두가 9,048,000cells/ml로 검사되어 결과적으로는 1,005,000cells/ml로 늘었고, 제3차(여름) 검사시는 계속감염 1두, 신감염 4두가 발생하여 1,161,000cells/ml로 계속 늘어났다. 제4차(가을) 검사시는 계속감염 2두, 신감염 5두였지만 500,000cells/ml 이하 두수에서 체세포수가 현저히 줄어 유량이 증가되었고, 체세포수도 860,000cells/ml로 줄었다.

C 목장은 착유두수 16~18두로 제1차(겨울)

체세포수 검사시 466,000cells/ml로 개체별 500,000 cells/ml 이상 5두에 대한 유방염 지도를 한 결과 제2차(봄) 검사시는 계속감염 1두, 신감염 5두가 발생하였지만 471,000cells/ml로 약간 줄었다. 제3차(여름) 검사시는 계속감염 4두, 신감염 4두가 발생하여 신감염에서 1,000,000cells/ml 이상 4두가 있어 1,242,000cells/ml로 두배 이상 증가되었다. 제4차(가을) 검사시는 계속감염 4두, 신감염 3두가 발생하였고, 계속감염두수에서 체세포수가 낮아짐으로서 제1차 검사결과 보다 110,000cells/ml 정도 늘어났지만 제3차 검사결과 보다는 582,000cells/ml으로 크게 줄었다.

D 목장은 착유두수 22-24두로 제1차(겨울) 체세포수 검사시 554,000cells/ml로 개체별 500,000 cells/ml 이상 8두에 대한 지도를 한 결과 제2차(봄) 검사시는 계속감염 2두, 신감염 6두가 발생하였고, 신감염에서 4,000,000cells/ml 이상 3두가 있어 983,000cells/ml로 증가되었고, 제3차(여름) 검사시에는 계속감염 4두, 신감염 3두가 발생하였고, 2,000,000cells/ml 이상 1두, 4,000,000cells/ml 이상 1두, 5,000,000 cells/ml 이상 1두가 있었으나 평균 817,000cells/ml로 감소하였다. 제4차(가을) 검사시에는 계속감염 1두, 신감염 7두로 제3차 검사시 유방염우 6두가 치료되어 제1차 검사결과 보다 늘었지만, 평균 617,000cells/ml로 제3차 검사결과 보다는 줄었다.

E 목장은 착유두수 26-27두로 제1차(겨울) 체세포수 검사시 평균 400,000cells/ml로 개체별 500,000cells/ml 이상 6두에 대한 유방염 지도를 한 결과 제2차(봄) 검사시는 계속감염 1두, 신감염 5두가 발생하여 평균 795,000cells/ml로 395,000cells/ml 정도 증가하였고, 제3차(여름)에는 계속 감염 1두, 신감염 9두가 발생하여 평균 1,064,000cells/ml로 증가하였다. 제4차(가을)에는 계속감염 2두, 신감염 6두가 발생하여 제1차 검사결과 보다는 400,000cells/ml이 늘었지만 제3차 검사결과 보다는 줄어서 평균 429,000cells/ml로 검사되었다.

유방염에서 분리한 병원성 미생물의 종류별 분포는 Table 14에서와 같다. 유방염 원인균의

분포는 총 367균주 중 *Staphylococcus* sp가 168균주(45.8%)로 가장 많이 분리되었으며, *Streptococcus* sp 82균주(22.3%), Gram(-) organism 45균주(12.3%), 기타 Gram(+) organism 51균주(13.9%) 순이었으며, 기타 동정되지 않은 21균주(5.7%) 순으로 분리되었고, 1996년 전반기에는 *Staphylococcus* sp 44균주(38.2%), Gram(-) organism 18균주(21.4%), 기타 Gram(+) organism 12균주(14.3%), *Streptococcus* sp 10균주(11.2%), 기타 동정되지 않은 3균주(3.6%) 순으로 분리되어 상대적으로 Gram(-) organism의 분리율이 높았다.

1996년 후반기에는 *Staphylococcus* sp 50균주(56.2%), *Streptococcus* sp 18균주(20.2%), Gram(-) organism과 기타 Gram(+) organism 9균주(10.3%), 기타 동정되지 않은 3균주(3.4%)

순으로 분리 되었고, 겨울에는 *Staphylococcus* sp 33균주(41.8%), *Streptococcus* sp, 기타 Gram(+) organism 14균주(17.8%), Gram(-) organism 10균주(12.6%), 기타 동정되지 않은 8균주(10.1%) 순으로 분리 되었다.

유방염에서 분리한 원인균의 치료제 내성은 Table 15와 같다. 유방염의 원인균에 대한 치료제 감수성의 분포를 보면 총 367균주에 대한 11종의 약제 감수성시험 결과 Cp에는 250균주(68%)로 가장 감수성이 높았고, 나머지 약제는 8-48% 수준이었다. 원인균별로 보면 *Staphylococcus* sp 에서는 Cp에 76%, *Streptococcus* sp는 Cp에 63%, Am에 61%, Gram(-) organism은 Gm에 58%, 기타 Gram(+) organism은 Cp에 63%, 기타 동정되지 않은 균주에서는 Cp(68%)에 감수성이 가장 높았다.

Table 2. Incidence rate of mastitis by seasons, quarters and heads

Seasons	Quarters (%)				Heads (%)			
	Tested	Infection rate		Positive	Tested	Infection rate		Positive
		Subclinic	Clinic			Subclinic	Clinic	
Spring	357	72(20.2)	5(1.4)	77(21.6)	91	35(38.5)	4(4.4)	39(42.9)
Summer	353	96(27.2)	12(3.4)	108(30.6)	99	42(42.4)	10(10.1)	52(52.5)
Fall	342	90(26.3)	7(2.1)	97(28.4)	87	37(42.5)	5(5.8)	42(48.3)
Winter	354	81(22.9)	8(2.2)	89(25.1)	90	38(42.2)	6(6.8)	44(48.9)
Total	1,406	339(24.1)	32(2.3)	371(26.4)	367	152(41.4)	25(6.8)	177(48.2)

Table 3. Incidence rate of mastitis by herd size

Herd size (head)	Quarters (%)				Heads (%)			
	Tested	Infection rate		Positive	Tested	Infection rate		Positive
		Subclinic	Clinic			Subclinic	Clinic	
1-10	143	39(27.3)	3(2.1)	42(29.4)	37	17(46.0)	2(5.4)	19(51.4)
11-15	207	48(23.2)	7(3.4)	55(26.6)	53	21(39.6)	5(9.4)	26(49.0)
16-20	268	66(24.6)	7(2.6)	73(27.2)	68	30(44.1)	6(8.8)	36(52.9)
21-25	369	96(26.0)	6(1.6)	102(27.6)	93	40(43.0)	5(5.4)	45(48.4)
>26	419	90(21.5)	9(2.1)	99(23.6)	106	44(41.5)	7(6.6)	51(48.1)
Total	1,406	339(24.1)	32(2.3)	371(26.4)	367	152(41.4)	25(6.8)	177(48.2)

Table 4. Distribution of CMT degree by quarter

CMT degree	RF	RH	LF	LH	Total
CMT -	178(51.1)	181(51.4)	155(44.2)	188(53.0)	702(49.9)
CMT ±	89(25.6)	77(21.9)	86(24.5)	81(22.8)	333(23.7)
CMT +	40(11.9)	46(13.6)	47(13.4)	40(11.3)	173(12.3)
CMT ++	16(4.6)	33(9.4)	32(9.1)	22(6.2)	103(7.3)
CMT +++	25(7.2)	15(4.3)	31(8.8)	24(6.8)	95(6.8)
Subtotal	170(48.9)	171(48.6)	196(55.8)	167(47.0)	704(50.1)
Grand total	348(24.8)	352(25.0)	351(25.0)	355(25.2)	1,406

() = %, CMT = California mastitis test

RF : Right front, RH : Right hind, LF : Left front, LH : Left hind.

Table 5. Distribution of CMT degree by season and quarter

CMT degree	Spring	Summer	Fall	Winter	Total
CMT -	184(51.5)	162(45.9)	184(52.0)	184(52.0)	702(49.9)
CMT ±	96(26.9)	83(23.5)	81(22.9)	81(22.9)	333(23.7)
CMT +	37(10.4)	42(11.9)	44(12.4)	44(12.4)	173(12.3)
CMT ++	16(4.6)	28(7.9)	29(8.2)	29(8.2)	103(7.3)
CMT +++	24(6.7)	38(10.8)	16(4.5)	16(4.5)	95(6.8)
Subtotal	173(48.9)	191(54.1)	170(48.0)	170(48.0)	704(50.1)
Grand total	357(25.4)	353(25.1)	342(24.3)	345(25.2)	1,406

() = %, CMT = California mastitis test

Table 6. Distribution of Somatic cell count(1,000cells/ml) by quarter

SCC*	RF	RH	LF	LH	Total
<100	76(21.8)	88(25.0)	64(18.8)	97(26.6)	325(23.1)
100-200	110(31.6)	93(26.4)	96(28.1)	99(27.1)	398(28.2)
Subtotal(<200)	186(53.4)	181(51.4)	160(46.9)	196(53.7)	724(51.3)
200-300	21(6.1)	36(10.2)	23(6.7)	31(8.5)	111(7.9)
300-400	27(7.8)	16(4.5)	34(10.0)	19(5.2)	96(6.8)
400-500	19(5.5)	18(5.1)	20(5.9)	20(5.5)	77(5.5)
Subtotal(<500)	253(72.7)	251(71.3)	237(69.5)	266(72.9)	1,007(71.6)
500-600	18(5.1)	19(5.4)	20(5.9)	20(5.5)	77(5.5)
600-700	4(1.1)	5(1.4)	9(2.6)	6(1.6)	24(1.7)
700-750	3(0.9)	11(3.6)	3(0.9)	11(3.0)	28(2.0)
Subtotal(<750)	290(83.3)	286(81.3)	269(78.9)	303(83.0)	1,136(80.8)
750-800	12(3.4)	7(2.0)	4(1.2)	7(1.9)	30(2.1)
800-900	9(2.6)	6(1.9)	9(2.6)	9(2.5)	33(2.4)
900-1,000	1(0.3)	4(1.1)	4(1.2)	8(2.2)	17(1.2)
1,000-2,000	26(7.5)	41(11.6)	36(10.6)	21(5.8)	124(8.8)
>2,000	22(6.3)	8(2.3)	19(5.6)	17(4.7)	66(4.7)
Subtotal(>750)	70(20.1)	66(18.8)	72(21.1)	62(17.0)	270(19.2)
Grand total	348(24.8)	352(25.0)	341(24.2)	365(26.0)	1,406

SCC = Somatic cell count, () = %

Table 7. Distribution of somatic cell count(1,000 cells/ml) by season

SCC	Spring	Summer	Fall	Winter	Total
<100	117(32.8)	100(28.3)	44(12.9)	64(18.1)	325(23.1)
100~200	79(22.1)	84(23.8)	116(33.9)	119(33.6)	398(28.2)
Subtotal(<<200)	196(54.9)	184(52.1)	160(46.8)	183(51.7)	723(52.1)
200~300	33(9.2)	27(7.6)	31(9.1)	20(5.6)	111(7.9)
300~400	19(5.3)	18(5.1)	22(6.4)	37(10.1)	96(6.8)
400~500	17(4.8)	15(4.2)	21(6.1)	16(4.9)	77(5.5)
Subtotal(<<500)	265(74.2)	244(69.1)	234(68.4)	264(74.6)	1,007(71.6)
500~600	19(5.3)	21(5.9)	21(6.1)	16(4.5)	77(5.5)
600~700	6(1.7)	6(1.7)	6(1.8)	6(1.7)	24(1.7)
700~750	4(1.1)	7(2.0)	8(2.3)	9(2.5)	18(2.0)
Subtotal(<<750)	294(82.4)	278(78.8)	269(78.7)	295(83.3)	1,136(80.8)
750~800	8(2.2)	6(1.7)	5(1.5)	11(3.1)	30(2.1)
800~900	9(2.5)	7(2.0)	14(4.1)	3(0.8)	33(2.4)
900~1,000	5(1.4)	4(1.1)	6(1.8)	2(0.6)	17(1.2)
1,000~2,000	26(7.3)	37(10.5)	28(8.2)	33(9.3)	124(8.8)
>2,000	15(4.2)	21(5.9)	20(5.8)	10(2.8)	66(4.7)
Subtotal(>750)	63(17.6)	75(21.2)	73(21.3)	59(16.7)	270(19.2)
Grand total	357(25.4)	353(25.1)	342(24.3)	354(25.2)	1,406

() = %, SCC=Somatic cell count, Unit=Quarter

Table 8. Distribution of soamtic cell count by herd and season

Herds	SCC($\times 1,000$ cells/ml)			
	Spring(3-5M)	Summer(6-8M)	Fall(9-11M)	Winter(12-2M)
A	577	2,032	1,109	782
B	1,005	1,161	859	795
C	471	1,242	582	466
D	983	817	617	554
E	795	1,064	429	400

M=Month, SCC=Somatic cell count

Table 9. Distribution of cow somatic cell count and season by herd A

Identification of cow	SCC(1,000cells/ml)			
	Spring(3-5M)	Summer(6-8M)	Fall(9-11M)	Winter(12-2M)
1	326	643	266	93
2	1,427	5,709	944	3,497
3	510	839	405	685
4	326	899	151	380
5	492	2,262	7,715	1,081
6	797	5,596	331	693
7	230	1,130	835	143
8	504	960	126	1,015
9	—	252	176	182
10	—	—	138	55

M=Month, SCC=Somatic cell count

Table 10. Distribution of cow SCC and season by herd B

Identifi- cation of cow	SCC($\times 1,000$ cells/ml)			
	Spring (3-5M)	Summer (6-8M)	Fall (9-11M)	Winter (12-2M)
1	771	1,495	2,455	2,127
2	180	117	13	63
3	253	10,361	41	595
4	886	94	999	33
5	214	331	1,721	1,082
6	9,048	19	625	24
7	373	670	1,246	279
8	151	99	394	165
9	441	493	2,126	2,119
10	391	194	53	69
11	90	517	46	587
12	144	447	597	47
13	119	93	—	181
14	—	1,323	—	3,764

M=Month, SCC=Somatic cell count

Table 11. Distribution of cow somatic cell count and season by herd C

Identifi- cation of cow	Somatic cell count($\times 1,000$ cells/ml)			
	Spring (3-5M)	Summer (6-8M)	Fall (9-11M)	Winter (12-2M)
1	236	53	1,345	165
2	311	1,349	965	550
3	144	67	656	217
4	678	533	303	196
5	116	27	113	498
6	297	113	785	1,379
7	365	3,368	864	415
8	216	29	129	194
9	248	2,584	1,806	570
10	812	123	142	453
11	886	664	210	930
12	142	431	144	182
13	1,065	547	125	222
14	122	149	384	937
15	1,488	563	249	241
16	167	1,142	1,092	207
17	420	282	—	—
18	759	10,337	—	—

Table 12. Distribution of cow somatic cell count and season by herd D

Identifi- cation of cow	Somatic cell count($\times 1,000$ cells/ml)			
	Spring (3-5M)	Summer (6-8M)	Fall (9-11M)	Winter (12-2M)
1	146	475	1,623	355
2	91	2,339	327	238
3	128	78	926	1,040
4	442	621	186	939
5	784	134	149	589
6	201	85	132	335
7	60	107	786	928
8	8,324	799	193	235
9	94	57	194	260
10	4,236	423	1,362	196
11	178	251	577	167
12	140	4,036	120	937
13	82	71	127	319
14	1,115	876	1,066	2,236
15	256	403	120	168
16	75	717	244	110
17	250	135	122	1,834
18	258	226	2,602	1,111
19	519	5,412	144	160
20	150	49	2,103	109
21	4,517	979	253	223
22	260	188	220	93
23	779	351	—	168
24	506	—	—	—

M=Month

Table 13. Distribution of cow somatic cell count and season by herd E

Identifi- cation of cow	Somatic cell count($\times 1,000$ cells/ml)			
	Spring (3-5M)	Summer (6-8M)	Fall (9-11M)	Winter (12-2M)
1	190	239	166	983
2	782	98	1,092	196
3	268	799	165	255
4	2,030	332	653	753
5	151	92	137	227
6	177	4,486	1,014	177
7	244	127	147	1,005
8	220	28	648	418
9	137	836	136	397
10	410	707	284	131
11	1,156	89	719	201
12	1,269	841	133	219
13	197	182	129	190
14	91	224	1,165	635
15	214	617	184	480
16	146	89	493	1,402
17	1,149	582	1,012	424
18	335	387	267	199
19	344	106	182	505
20	65	909	142	436
21	9,521	53	1,040	115
22	399	229	200	80
23	158	15,209	220	137
24	480	106	273	430
25	474	218	451	188
26	62	651	173	226
27	—	482	361	—

Table 14. Distribution of pathogenic microorganisms from the mastitis

Microorganisms	Year (month)		Total
	'96 (1-6M)	'96 (7-12 M)	
<i>Sta aureus</i>	19(11.1)	32(16.3)	51(13.9)
<i>Sta epidermidis</i>	0	2(1.0)	2(0.5)
<i>Sta haemolyticus</i>	13(7.6)	19(9.7)	32(8.7)
<i>Sta simulans</i>	1(0.6)	0	1(0.3)
<i>Sta sciuri</i>	1(0.6)	0	1(0.3)
<i>Sta hyicus</i>	2(1.2)	2(1.0)	4(1.1)
<i>Staphylococcus</i> sp	32(18.7)	45(23.0)	77(21.0)
Subtotal	68(39.8)	100(51.0)	168(45.8)
<i>Str bovis</i>	9(5.3)	6(3.1)	15(4.1)
<i>Str uberis</i>	5(2.9)	1(0.5)	6(1.6)
<i>Str agalactiae</i>	3(1.7)	1(0.5)	4(1.1)
<i>Str equisimilis</i>	2(1.2)	0	2(0.5)
<i>Streptococcus</i> sp	25(14.6)	30(15.3)	55(15.0)
Subtotal	44(25.7)	38(19.4)	82(22.3)
<i>E coli</i>	6(3.5)	9(4.6)	15(4.2)
<i>Klebsiella</i> sp	3(1.8)	0	3(0.8)
<i>Pseudomonas</i> sp	3(1.7)	3(1.5)	6(1.6)
<i>Enterobacter</i> sp	2(1.2)	6(3.1)	8(2.2)
Gram(-) bacillus	2(1.2)	1(0.5)	3(0.8)
<i>Proteus</i> sp	4(2.3)	3(1.5)	7(1.9)
<i>Citrobacter</i> sp	1(0.6)	2(1.0)	3(0.8)
Subtotal	21(12.3)	24(12.2)	45(12.3)
<i>Micrococcus</i> sp	5(2.9)	4(2.1)	9(2.5)
<i>C Pyogenes</i>	5(2.9)	2(1.0)	7(1.9)
<i>Corynebacterium</i> sp	9(5.3)	10(5.1)	19(5.2)
Gram(+) Bacillus sp	4(2.4)	3(1.5)	7(1.9)
<i>Ent faecalis</i>	4(2.4)	5(2.6)	9(2.4)
Subtotal	27(15.8)	24(12.3)	51(13.9)
Others	11(6.4)	10(5.1)	21(5.7)
Non-growth	12	13	25
Grand total	171	196	367

() = %, M=Month

Table 15. Susceptibility of pathogenic microorganisms from the mastitis

Microorganisms	No of strain	Antibiotics										
		Am*	Cf	Em	Gm	Km	Lm	Nm	Pc	Sm	Sxt	Tc
<i>Sta aureus</i>	51	14	38	12	27	11	6	6	4	5	19	17
<i>Sta epidermidis</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sta haemolyticus</i>	32	16	25	3	20	8	0	2	0	4	6	10
<i>Sta simulans</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sta sciuri</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sta hyicus</i>	4	3	1	0	2	3	0	0	0	1	0	2
<i>Staphylococcus</i> sp	77	45	60	27	43	33	11	21	8	17	38	31
Subtotal	168	78	127	42	93	56	17	29	12	27	63	61
(%)		46	76	25	55	33	10	17	7	16	38	36
<i>Str bovis</i>	15	10	9	5	3	2	0	0	1	0	1	2
<i>Str uberis</i>	6	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Stragalactiae</i>	4	4	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Str equisimilis</i>	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Streptococcus</i> sp	55	34	37	23	15	15	5	11	7	12	15	13
Subtotal	82	50	52	30	22	17	5	11	8	13	17	15
(%)		61	63	37	27	21	6	13	10	16	21	18
<i>E coli</i>	15	8	9	2	12	4	2	4	2	2	8	4
<i>Klebsiella</i> sp	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas</i> sp	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enterococcus</i> sp	8	2	4	0	8	0	0	0	0	0	4	2
Gram(-) Bacillus sp	3	0	2	0	3	0	0	0	0	0	2	2
<i>Proteus</i> sp	7	0	3	0	2	1	0	2	0	0	3	1
<i>Citrobacter</i> sp	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Subtotal	45	10	20	2	26	5	2	6	3	2	18	9
(%)		22	44	4	58	11	4	13	7	4	40	20
<i>Micrococcus</i> sp	9	3	6	2	6	3	1	2	0	2	4	3
<i>C pyogenes</i>	7	5	5	1	2	2	1	1	1	0	4	3
<i>Corynebacterium</i> sp	19	5	10	2	9	4	4	3	0	0	3	6
Gram(+) Bacillus sp	7	5	6	1	2	1	1	1	0	0	4	5
<i>Ent faecalis</i>	9	4	5	1	3	2	0	0	0	0	2	1
Subtotal	51	22	32	7	22	12	7	7	1	2	17	18
(%)		43	63	14	43	24	14	14	2	4	33	35
Others	21	10	19	4	12	5	1	0	4	1	9	7
(%)		48	90	19	57	24	5		19	5	43	33
Grand total	367	170	250	85	175	96	32	53	28	49	124	110
(%)		46	68	23	48	26	9	14	8	13	34	30

* : Am : ampicillin, Cf : cephalothin, Em : erythromycin, Gm : gentamicin, Km : kanamycin, Lm : lincomycin, Nm : neomycin, Pc : penicillin, Sm : streptomycin, SXT : trimethoprim/sulfathoxazole, Tc : tetracycline.

Table 16. Herd rate of SCC(1,000cells/ml) from '92 to '93 in the IDF 11 countries

Country	France		British		Hungary		Israel		Italy		Japan		Nether-land		Norway		Seweden		South Africa		Iceland	
Year	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93	'92	'93
<200	84	25.5	27	40.0	43.1	3.5	2.2	14.7	15.9	43.2	35.1	37.9	43.0	71.2	74.4	44.4	42.4	20.2	16.6	14.1	14.9	
>500	91	81.6	84	95.5	96.7	40.9	57	78.9	71.8			90.9	81.2	99.7	98.8	97.7	98.8	68.9	69.0	66.6	71.8	

unit = %

고 찰

근래 외국의 보고들은^{15,21-23)} 유방염의 감염률을 중심으로 한 보고 보다는 예방관리방법 변화와 예방관리 효과를 반영하는 것이 많아짐은 예전의 보고와 차이나는 것이다. 국내외에서 조사된 유방염 감염률에 대한 보고들은 많이 있으나 비슷하거나 차이가 나고 있다. 이는 Sicho²⁵⁾, Pearson²⁶⁾, Kingwill²⁷⁾, Booth²⁸⁾, Neave²⁹⁾와 Philpot 등^{2,30)}의 보고에서와 같이 국가, 지역, 조사자, 조사 방법, 유방염의 예방관리 실행정도에 따라서 차이가 날 수 있다는 보고와 일치된다. 따라서 감염률의 감소는 복합적인 인자가 복합적으로 작용한다는 면을 잘 보여 주고 있다고 생각된다 (Table 2, 3, 4, 5 참조). 1993년에 SCC가 년평균(산술평균)으로 Finland-247,000cells/ml, Sweden-258,000cells/ml, Norway-204,000cells/ml, Denmark-342,000cells/ml, Iceland-481,000cells/ml이라고 보고되었다.

Newzealand²³⁾는 새로운 seasonal approach management mastitis(SAMM)의 key 하나는 건유우 치료시 목장합유의 SCC가 400,000cells/ml을 넘거나, 임상 유방염이 있는 목장만을 치료대상으로 권장한다.

Czechoslovakia³²⁾는 Fossomatic 90을 사용하여 500,000cells/ml SCC (IDF Standard No. 148 : 1991)로 준화시켰다. 손 등³³⁾은 분방별로 <200,000cells/ml이 1989년에 63%, 1990년에 68%, <500,000cells/ml이 각각 79.4%와 80.7% 이고, 목장별로 1989년과 1990년에 <200,000 cells/ml이 39.6%, <500,000cells/ml이 80.2% 이라고 하였다. 그리고 분방위치별로는 500,000-1,000,000cells/ml까지가 1989년에 우전 5.5%,

우후 8.3%, 좌전 5.9%, 좌후 9.7%이고, 1990년에는 6.7%, 9.8%, 8.3%, 8.4%라고 하였다.

Blowey 등³⁴⁾은 산유량은 전 분방 60%이나 유방염 발생은 후 유방이 높은 것은 착유기가 정상기능을 한다면 크게 문제되는 것이 아니라고 하였다. 개체우 SCC를 검사하는 이유를 조사한 보고서(220 1992-1993년 IDF)에서는 ① 준임상 유방염을 농가에 경고, ② 유방염 문제점 농가에 경각심, ③ 목장 실태조사, ④ 경제적 손실 분석, ⑤ 문제 소 확인, ⑥ 세균학적 소 확인, ⑦ 비유기 치료 소 확인, ⑧ 건유기 치료 소 선발, ⑨ 치료확인 ⑩ 도태우 선택, ⑪ SCC 기준에 농가접근, ⑫ 유전적으로 모우 선택, ⑬기타를 위하여라고 하였다.

본 성적(Table 6 참조)은 분방별 SCC 분포가 <200,000cells/ml이 51.3%, <500,000cells/ml이 71.6% 이고, 분방위치별로는 우전이 25.8%, 72.7%, 우후가 25.0%, 71.3%, 좌전이 22.1%, 69.5%, 좌후가 27.0%, 72.9%였다. 좌전 분방의 SCC >500,000cells/ml이 높았다. 계절별로 본 분방별 성적(Table 7 참조)은 여름, 가을, 봄, 겨울의 순이었다. 목장별 SCC의 계절별 평균을(Table 8 참조) 전체적으로 보면 여름, 가을, 봄, 겨울의 순으로 높았고, 목장별로는 B 목장, A 목장, D 목장, C 목장, E 목장 순으로 높았다.

이상에서 국내외 보고들과 본 성적을 비교하여 보면 SCC로 유방염과 유질을 관리하는 나라들에 따라서 차이가 나고 있다. 그러나 Table 16과 23에서 Israel과 South Africa는 <500,000cells/ml이 본 성적보다 낮고 그 외의 나라들은 높았다. 물론 목장별 평균이 분방별 평균과 정확히 비교되지 않아서 검토가 필요하다고 생각되지만 손 등³³⁾이 1991년 보고한 성적은 좋게 비교되었다. 그리고 국가적으로 SCC를

기준으로 유질과 유방염의 관리가 계속되고, 전문가들이 적극 참여하는 나라들이 성과를 올리고 있음은 당연하다고 생각된다. 또한 IDF¹⁴⁾가 조사한 유방염 연구를 국가 별로 보면 1개 내지 11개까지 있으며 민간 연구기구¹⁵⁾도 있다. 여기서 연구하는 제목이 274개라고 하였다.

목장별 계절별 SCC 평균치가 높은 수치로 비교되는데 이는 앞으로 더 보강 조사가 되도록 정리가 필요하다고 생각된다. 즉 조사항목에 추가 되어야 하는 것은 목장별, 월별, 연도별, 시기별 등 DHI³⁴⁾가 응용하는 평가 방법이 되어야 할 것이다. 이는 하나의 실험실에서는 불가능하므로 국가적인 전국기구가 필요할 것이다. 우리나라는 체계적인 유방염관리가 미흡한 것이 문제를 야기 시키고 있다고 생각된다. 이는 1983년 고령 우유(중앙일보)사건과 1995년 고령 우유사건(MBC 방송국)들이 그 예로 생각된다. 뿐만아니라 시기적으로 13년의 차가 있음에도 다시 같은 사건이 재 연되었다는 것은 우리의 단기적 처방을 알게 하는 것일 것이다.

Smith¹⁵⁾는 SCC를 EU는 400,000cells/ml, Canada는 500,000cells/ml, 미국은 750,000cells/ml로 기준을 잡고 있다. 또한 개체우 유유내 SCC가 <200,000cells/ml이면 언제나 생리적으로 정상상태로 생각되는 반면 >300,000cells/ml이면, 염증이 있는 것을 시사한다고 생각한다. 250,000cells/ml의 SCC 수치는 정상우유와 유방염 유선에서 나오는 우유를 분류할 때에 사용한다는 것을 IDF가 제시하고 있다. 또한 유제품의 국제화를 위하여 SCC도 국제적 통일 기준을 정하는 것이 필요하다고 제시하였다. 그 긍정적인 반응이 금년³⁶⁾에 EU와 USA가 우유의 A급 등에 대한 SCC와 세균의 허용에 대한 협의가 실패 후 타결되었다. 위의 이러한 국제적인 해석과 동정은 우리에게 시사하는 바가 크다고 해석하여야 한다는 생각이 든다.

Wilson³⁷⁾ 등은 목장 screening에 배양, SCC와 CMT로 평가하고 경제분석을 하였다. Smith³⁸⁾ 등은 DHI 자료를 이용하여 경영평가와 분석을 하고 있다. William³⁹⁾은 SCC와 배양결과 그리고 임상유방염 기록해석으로 목장경영에 목표를 정하고, 신감염 분석, 도태자료 및 개체별로

평가하였다. Wells⁴⁰⁾은 SCC의 실제적 사용과 한계성을 검증하여 알맞는 응용방법을 쓰고 있다. William⁴¹⁾은 미국 전체에 공급되는 우유의 지역별, 연도별 평가를 하여 SCC 자료로 개선점을 모색하였다. 손³³⁾ 등은 유업체별, 목장별, 개체별로 지역별 SCC 자료를 분석하고 유질과 유방염 관리에 이용법과 경제적 손실 계산법을 권장하였다.

이상의 보고들과 본 성적 Table 9에서 13까지 목장의 개체별 성적을 비교하여 보면 조사면에서 더욱 발전이 필요하다는 생각이 든다. 목장별로 자료를 검토하여 보자.

A 목장은 2, 3호 소가 도태 후보우로 검토가 필요하며, 1호 소를 기준으로 목장 전체적인 유방염 관리를 위하여 기술적인 검토가 필요하다. B 목장은 1, 9, 14호 소가 도태 후보우로 검토 되어야 하며, 2, 8, 10, 13호 소를 기준으로 유방염 관리 대책을 전문가와 상의 추가시키는 것이 필요하다. C 목장은 2, 9, 11, 18호 소가 도태 후보우로 예의 검토가 필요하고, 5, 8, 12호소를 기준으로 유방염 관리를 재 평가하여 기술 투입과 관리자 훈련이 필요하다. D 목장의 8, 10, 14호 소 들은 도태 후보우로 검토가 필요하며, 6, 9, 13, 15, 22호 소들을 표준으로 평가하여 유방염 관리 계획을 목장 전체 수준에서 재 조종이 필요하다. E 목장은 4, 17호 소등을 도태 후보우로 검토하고, 5, 13, 18, 22, 26호 소들을 기준으로 재 평가하여 목장 전체적인 관점에서 유방염 관리계획을 수정하고 기술을 투입하여야 한다는 생각이 든다.

앞으로 목장의 개체별 SCC의 조사에는 다음과 같은 것들이 추가되어야 한다고 제시하여 본다. 비유기수 월별 검사성적, 분만 후 일수, 비유기 검사 총 횟수, 목장합유내 SCC에 개체 SCC가 차지하는 비율 등이 정리되어 평가되어야 할 것이다. 그리고 유방염 관리와 재평가는 전문가 team의 지원을 받는 것을 권장하는 것이 외국의 예이다. 또한 계속적인 검사와 자료의 정리가 지속적으로 유지되고 data bank에 입력이 필요하다. 이점은 국가나 단체나 개인이나 마찬가지로 이어야 한다. 왜냐하면 우유는 사람에게 가장 좋은 식품으로서 자리매김이 영원할

것이기 때문이다. 그러려면 어느 시점에서 한국의 특성과 국민의 정서가 결합된 낙농이 필요할 것이다. 또한 가장 경제 적으로 유리하고 안전성이 확보된 우유공급이 되어야 한다는 당위성에서 본다면 지금의 여러가지 이해하지 못하는 것은 속히 해결되어야 한다. 그러면 중심을 잡을 수 있는 연구기관이 필요하다는데 이의를 제기할 사람이 있을까? 만일 이의를 제기하는 사람은 어떤 논리를 적용할 것인가가 궁금하다.

Dahl⁴²⁾은 유방염 원인 병원성 미생물의 종류는 거의 100가지이나 실제 주원인균은 15종류가 관여된다. 그리고 이들의 분리동정율은 경영면과 관계가 크다고 하였다. Philpot³⁰⁾은 유방염의 주원인균은 95%가 *Sta aureus*, *Str agalactiae*, *Str dysgalctiae*, *Str uberis*이고 그외에도 80여종의 미생물이 관여된다고 하였다. Hagan 등³⁰⁾은 대장균성 유방염은 우사에 있는 소에서 문제가 되며 체세포수는 낮은 경우가 많고, 접촉성 병원균인 *Sta aureus*와 *Streptococcus* sp가 잘 관리되는 곳에 많다고 하였다. Honkanen-Buzaski 등³⁹⁾은 Finland에서는 유방염 예방관리가 되어서 *Str agalactiae*는 zero가 되었다. *Sta aureus*는 줄어들고 CNS가 늘어나지만 유방염 주 원인균은 아니라고 하였다. 또한 Smith 등⁴⁴⁾은 CNS가 빈번히 분리되나 유방염 관리가 잘되는 목장에서 분만시와 건유시 시료에서 발견된다. 착유적후 유두소독 등으로 줄어들지만 그래도 10%는 유지된다. 또한 CNS균이 있으면 주 원인균에 저항한다고 하였다.

손²⁴⁾은 3년간 조사에서 유방염 원인균은 *Streptococcus* sp가 18.84%로, *Staphylococcus* sp가 46.21%로 이 두균이 65.05%를 차지하였다고 하였다. 본 성적은(Table 14 참조) *Staphylococcus* sp가 45.8%, *Streptococcus* sp가 22.3%로 총 분리균의 68.1%를 차지하고 있다.

이상의 국내외 유방염 병원균 분리율을 비교하면 원인균은 80-100가지이나 주 원인균은 15종류이고, 주가 *Staphylococcus* sp와 *Streptococcus* sp임을 알 수 있으나 관리가 되면서 균종이 변한다. 즉 박멸계획으로 Finland는 *Str agalac-*

*tiae*가 박멸되고 CNS가 늘어나는 등에서 알 수 있다. 본 성적에서 *Staphylococcus* sp와 *Streptococcus* sp가 계속 주 원인균으로 있다는 것으로 해석하여도 된다는 증거가 된다고 할 수 있다.

Plym등⁴⁵⁾은 북유럽국가(Nordic countries)들은 다음과 같은 유방염 치료원칙을 수행한다고 하였다. ㉠ 유방염 치료의 시작은 의사에 의하여 수행한다. ㉡ 낙농가들에게는 치료의 마무리 (완전)를 기하기 위하여 전신적이거나 유선내 처리는 허용된다. ㉢ 치료약제는 선택적이다. 즉 광범위 항균제는 쓰지 않는다. ㉣ 국가들은 내성균주가 생기는 앞으로의 문제점을 피하기 위하여 사용 항생제 용량감소를 시키는 항미생물약제 정책을 세운다. ㉤ 의사 group은 유방염 치료제에 대한 원칙과 북유럽국가들 내에서 그들의 결과를 분석하는 노력을 계속하여야 한다. 또한 놀랄만한 보고들은 사람에게 있어 항생제 내성 증가가 많은 곳에서 늘어나고 있다는 것이다. 그래서 북유럽국가들은 낙농에서 항생제 내성 증가는 없으나 앞으로 내성균주 증가 문제를 피하기 위하여 항생제 사용을 강하게 억제하고 있다. 예로 Norway 목표는 5년 내에 항생제 사용을 25% 줄이는 것이라고 하였다. Satu Pyorala 등⁴⁶⁾은 북유럽 5개국가의 임상 유방염치료 계획과 현실은 Table 17과 같다고 하였다.

Switzerland⁴⁷⁾에서는 1980년과 1986년의 *Streptococcus* sp, *Staphylococcus* sp, *Enterobacter* sp에 대한 13 항균제 감수성 비교시 큰 차이가 없으나 Macroride계인 Em과 spiramycin 그리고 penicillin계인 cloxacillin과 cefalothin은 유의하게 내성이 증가하였다고 하였다.

Zurzu 등⁴⁸⁾은 Yugoslavia에서 *Str agalactiae*와 *Sta aureus*균주의 감수성에서 Pc, Am, Sm, Tc, Lm, Em, Gm, Nm, SXT, Km, cephalosporin, chloramphenicol, rifampicin, 그리고 Lm에 합제로 spectinomycin을 사용하였다. 두 종류균은 Pc에 감수성이 가장 높았다. *Str agalactiae* 균주는 Gm, Nm, trimethoprim에 Km, Sm을 합제한 것에 내성이 있고, *Sta aureus* 균주는 Km, Sm 그리고 SXT을 사용한 것에 내성이 있다

Table 17. Therapy regimes of clinical mastitis in the Nordic countries

Items	Finland	Sweden	Norway	Denmark	Iceland
Bacteriological sample	20%	70%	?	30%	—
Systemic therapy	80%	100%	100%	90%	?
Length of systemic therapy	1-6 d	3-6 d	3-5 d	Usually	?
Frequent milking out	Recommended	60%	30-50%	100%	Recommended
Oxytocin	Sometimes	30%	>90%	30-40%	?
Intramammaries only	Half	No	No	?	?

고 하였다.

손²⁴⁾은 1991-1993년까지 3년간 조사한 500주 이상 분리된 균에 12종의 치료제 감수성을 조사한 결과 Gm, cephalosporin, chloramphenicol에만 감수성이 있었다고 하였다.

이상에서 국내외 유방염 원인 병원성 미생물에 대한 감수성을 비교하면 국내 성적은 치료제 종류도 내성이 많고 그 정도도 높았다. 이런 차이들은 그 나라의 유방염 관리와 항생제 관리 정책, 균주, 치료방법, 지역에 따라서 차이가 나고 있었다. 어느 나라나 항미생물제의 내성 발현을 억제 하는 것은 국가적 관심과 정책이 크게 작용하고 있음을 알 수 있다. 우리나라는 이런 외국의 현실을 잘 이해하여야 한다는 생각이 든다. 그 이유는 항미생물제의 무절제한 사용은 앞으로 더 크고 더 많은 문제점을 사회경제적인면과 공중보건면에서 야기시킬 수 있다는 것으로 생각된다. 그 대책은 현황을 조사하고 분석하여 강력한 홍보와 훈련 그리고 정책이 국가적으로 추진되어야 할 것으로 보인다. 이를 시작하는 것이 복지국가로 가는 한면이 되는 것은 분명하다고 할 것이다.

결 론

1996년 1월-12월까지 인천지역 5개 목장의 367두 1,406분방을 공시하여 SCC, CMT 원인균 분리동정, 치료제 감수성시험과 지도를 한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 유방염 감염두수는 177두(48.2%) 중 임상형은 25두(6.8%), 준임상형은 152두(41.4%)이었고, 분방별로는 371(26.4%)

중 임상형은 32개(2.3%), 준임상형은 339(24.1%)였다. 계절별 발생 두수별 비율은 여름(52%), 가을과 겨울(48%), 봄(42%) 순이었고, 분방별 발생율은 여름(30%), 가을(28%), 겨울(25%), 봄(21%)의 순이었다.

2. 분방별 CMT 성적의 분포는 CMT± 이상이 50.1% (704분방)이었고, 좌전 55.8%, 우전 48.9%, 우후 48.6%, 좌후 47.0%의 순이었다. 계절별 분포는 CMT± 이상이 여름 54.1%, 가을 49.7%, 봄 48.5%, 겨울 48.0%의 순이었다.
3. 목장별로 본 계절별 SCC의 평균치는 A 목장이 여름 2,032,000cells/ml, 가을 1,109,000cells/ml, 겨울 782,000cells/ml, 봄 577,000cells/ml로 가장 높았고, E 목장이 여름 1,064,000cells/ml, 봄 795,000cells/ml, 가을 429,000cells/ml, 겨울 400,000cells/ml로 제일 낮았고 나머지는 그 범위에 속하였다.
4. A 목장은 10두 중 4계절 평균 SCC에서 2호와 3호 소가 3계절 1,000,000cells/ml 이상이었다. 6, 7, 8호 소는 1계절만이 1,000,000cells/ml 이상이었고, 계절별로는 1,000,000cells/ml 넘는 두수가 여름 4두, 겨울은 3두이고, 봄과 가을은 각각 1두였다. B 목장은 14두 중 4계절 SCC 평균에서 1호 소가 3계절, 5, 9, 14호 소가 2계절, 3, 6, 7호 소가 1계절에 1,000,000cells/ml을 넘었다. 계절별로는 가을과 겨울이 4두, 여름 3두, 봄에 1두가 1,000,000cells/ml을 넘었다. C 목장은 18두 중 계절별 SCC

- 평균이 16호 소가 1계절, 1, 2, 6, 7, 14, 15, 18호 소가 각각 1계절에서 1,000,000 cells/ml을 넘었다. 계절별은 여름에 4두, 가을에 3두, 봄에 2두, 겨울에 1두가 1,000,000cells/ml을 넘었다. D 목장은 24두 중 SCC 평균이 14호 소가 3계절에, 18호 소가 2계절에 1, 2, 3, 8, 12, 17, 19, 20, 21호 소가 각각 1계절에 1,000,000cells/ml을 넘었다. E 목장은 27두 중 SCC 평균이 6, 10, 17호 그리고 21호소가 2계절에, 2, 4, 7, 11, 12, 14, 16, 23호 소가 각각 1계절에 1,000,000cells/ml을 넘었다. 계절별로는 봄과 가을에 각각 5두, 여름과 겨울에 각각 2두가 1,000,000cells/ml을 넘었다.
5. 유방염에서 분리한 병원성 미생물의 분포는 *Staphylococcus* sp 168주(45.8%), *Streptococcus* sp 82주(22.3%), Gram(-) sp 45주(12.3%), Gram(+) sp 51주(13.9%) 이었고, 기타균주가 21주 (5.7 %) 였다.
 6. 유방염 원인 병원미생물 367주에 대하여 11 종류의 치료제에 대한 감수성시험 결과 감수성이 50%를 넘는 성적은 다음과 같다. *Staphylococcus* sp는 cephalosporin 76%, gentamicin 55% 이 었고, *Streptococcus* sp는 ampicillin 61%, cephalosporin 63%, Gram(-) 균주들은 gentamicin 58%, Gram(+) 균주들은 cephalosporin 63% 이었고, 기타 균주도 cephalosporin이 90% 였다. 전체 균주 평균은 cephalosporin 68% 였다.
 4. IDF. 1989. *Dairy research the winds of change*. IDF Special Issue. No. 8902.
 5. D' aoust JY. 1989. *Contemporary Concern's on the microbiological safety of milk and dairy products. Modern microbiological methods for dairy products*. IDF Special Issue No. 8901.
 6. Wilson CD. 1981. *Mastitis control and herd management*. NIRD. England.
 7. 市川忠雄. 1985. 諸口にすける乳房炎患状況と元め防除対策現況. 畜産め研究. 39(1) : 9-12..
 8. Elliott REW, Tattersfield JG, Brookbank ED. 1976. New Zealand National Mastitis Survey. 1965-6.1. Preliminary studies. *New Zealand Vet J* 24 : 24-20.
 9. Tattersfield JG, Elliot REW, Brookbank ED. 1976. New Zealand National Mastitis Survey. 1965-6.2. Measure of mastitis prevalence. *New Zealand Vet J* : 24-40.
 10. Elliott REW, Tattersfield JG, Brookbank ED. 1976. New Zealand and National Mastitis Survey. 1965-6.3. The microflora of bovine composite milk samples. *New Zealand Vet J* : 80-84.
 11. 要靖彦, 白須洋, 鈴木幸郎. 1973. 乳房炎防除に關する全國調査. 第1回全國家畜保健衛生事業所 業績發表會 : 43-47.
 12. NMC. 1995. 34th Annual Meeting. National Mastitis Council, INC. 참고자료편.
 13. Smith KL. 1966. *Report of the IDF group of experts on mastitis*. IDF Mastitis Newsletter 21 : 2.
 14. IDF. 1995. Mastitis research index. Jan No 12.
 15. Honkanen-Buzalski T, Myllys V. 1996. *Mastitis prevention has succeeded in Finland*. IDF Mastitis Newsletter 21 : 20-22.
 16. Research Committee of the National Mastitis Council, INC. 1987. *Laboratory and field handbook on bovine mastitis*. NMC. Arlington. USA.

참 고 문 헌

1. Bramley AJ, Dodd FH, Mein GA. 1992. *Machine milking and lactation*. Inside Book. Berkshire and Vermont : 373-398.
2. Philpot WN. 1978. *Mastitis management*. Babson Bros Co. Illinois. USA.
3. Milking Machine Manufacturer Council of Farm and Industrial Equipment Institute. 1989. *The modern way to efficient milking*. Chicago. USA.

17. Krieg NR, Holt G, Murray RGE. et al. 1984. *Bergy's manual of systemic bacteriology* 2. William & Wilkins. Baltimore. Hong Kong.
18. Sneath PHA, Mair NS, Elisabeth S. et al. 1986. *Bergy's manual of systemic bacteriology* 3. William & Wilkins. Baltimore. Hong Kong.
19. Cowan ST, 1974. *Cowan and Steel's manual for the identification of medical bacteria*. Cambridge Uni Press. London.
20. Kirby WMM, Toshihara GM, Sundstedt KS. et al. 1956-1967. In *antibiotic annual*. Medical Encyclopedia. INC. New York : 82.
21. Schailbam M. 1995. *Mastitis pathogen in Switzerland 1988-1993*. IDF Mastitis Newsletter No 20 : 21.
22. Booth JM. 1995. *Mastitis cell count data (1992-1993)*. IDF Mastitis Newsletter 20 : 7-13.
23. Wool MW. 1994. *New zealand, SAMM. -A New Zealand Mastitis Control Plan*. IDF Mastitis Newsletter 19 : 17-18.
24. 孫奉煥. 1994. 乳房炎感染調査 및 豫防對策에 관한 研究. 韓家衛誌.
25. Sischo VM, Heider LE, Miller GY. 1993. Epidemiologic aspects of bovine mastitis and its control in several dairy herds in South China. *Vet Bull* 637 : 672.
26. Pearson JKL, Greer DO, Spencer BK, et al. 1972. Fector involved in mastitis control : A comparative study between high and low incidence herds. *Vet Rec* 91 : 615-624.
27. Kingwill RG, Dodd FN, Grinffin TK, et al. 1970. The effect of mastitis control system on level of subclinical and clinical mastitis in two years. *Vet Rec* 87 : 94-100.
28. Booth JM. 1988. Progress in controlling mastitis in England and Wales. *Vet Rec* 122 : 299-302.
29. Neave FK, Dodd FN, Kingwill RG, et al. 1969. Control of mastitis in the dairy herd by hygiene and management. *J Dairy Sci* 52 : 696-707.
30. Philpot WN. 1979. Control of mastitis by hygiene and therapy. *J Dairy Sci* 62 : 168-176.
31. Pyorala S, Honkanen-Buzalski T. *The status of mastitis in Nordic countries*. IDF Mastitis Newsletter 19 : 14-15.
32. Rysanek D, babak V, Slehoferova L 1994. *Standardization of somatic cell counting in Czechoslovakia*. IDF Mastitis Newsletter 19 : 10-13.
33. 손봉환, 강구식. 1991. 체세포수를 주로 한 원유질의 평가 -원유등급제에 의한 유질향상과 산유량 증가방안. *한가위지* 14(2) : 87-103.
34. Blowey R, Edmondson P. 1995. *Mastitis control in Dairy herd. An illustrated and practical guide*. Farming Press. London, UK.
35. Diso R, Sendebach AG. 1959. How DHI cow records are calculated. *J Dairy Sci* 52 : 1742.
36. NMC Newsletter. 1997. 4. *Trade dispute over SCC and bacterial level resolved*. Udder Topics : 1.
37. Wilson DJ, Gonzalez RN. 1997. *Evaluation of milk culture, SCC and CMT for screening herd additions*. 35th Annual Meeting. NMC. INC : 127-131.
38. Smith JW, Gilson WD. 1997. *Analyzing herd somatic cell counts using DHI herd summary data*. 36th Annual Meeting. NMC. INC : 225-226.
39. William Heald C. 1993. *Interpreting somatic cell counts, culture results and clinical mastitis records*. NMC, INC. : 38-50.
40. Wells SJ, Ott SL. 1995. *Individual and bulk tank milk somatic cell count results : What's the quality of the US milk supply ?* 34th

- Annual Meeting. NMC, INC : 11-22.
41. William Heald C. 1995. Practical uses and limitations of somatic cell counts. 34th Annual Meeting. NMC, INC. : 23-32.
 42. Dahl JC. 1992. *Notions and emotions in mastitis control*. NMC, INC. 31th Annual Meeting : 204-220.
 43. Hagan JS, Smith KL, Hoblet KN, et al. 1989. Field survey of clinical mastitis in low somatic cell count herds. *J Dairy Sci* 72 : 1547-1556.
 44. Smith KL, Hagan JS. 1995. *The importance of coagulase-negative staphylococci(CNS)*. IDF Mastitis Newsletter 20 : 26-29.
 45. Forshell PK, Østeras O, Aagaard K, et al. 1996. *Sweden, Norway, Denmark & Finland : Antimicrobial drug policy in four Nordic countries*. IDF Mastitis Newsletter 21 : 26-28.
 46. Satu Pyorala, Honkanen-Bauzalski T. 1994. *The states of mastitis in the Nordic countries*. IDF Mastitis Newsletter 19 : 14-15.
 47. Scharen W, Jemmi W, Schallibaum M. 1988. Antibiotic resistance of important mastitis pathogens in cattle. *Vet Bull* 58 : 612 (Switzerland).
 48. Zurual D, Katic V. 1993. Drug sensitivity of agalactiae and *Sta. aureus* isolated from the mammary glands cows. *Vet Bull* 63 : 12.