

CMT 양성 유즙에서 유방염 원인균 분리 및 분리균의 항균제 감수성

이정원 · 김추철 · 윤여백 · 송희종* · 최인방

전라북도 가축위생시험소 익산지소, 전북대학교 생체안전성 연구소*

Isolation of causative agents from CMT-positive mastitic milk and antimicrobial susceptibility of isolates

Jeong-Won Lee, Chu-Cheul Kim, Yea-Baek Yoon,
Hee-Jong Song*, In-Bang Choi

*Iksan Branch of Chonbuk Veterinary Service Laboratory,
Bio-Safety Research Institute, Chonbuk National University**

Abstract

This study was carried out to isolate of causative agents from CMT-positive and mean somatic cell count(SCC) $\geq 500,000$ cells/ml mastitic milk, and evaluate to antimicrobial susceptibility of isolates in Iksan branch area from January to November, 1996.

1. The CMT-positivity(SCC 500,000 cells/ml) of 610 heads was 36.2%(221), and of 2,373 quarter milks was 16.1%(383).
2. The Gram-positive isolates were 153 strains which was *Staphylococcus* sp(115), *Micrococcus* sp(18), *Streptococcus* sp(10), *Listeria monocytogenes* (5) and *Enterococcus faecalis*(5).
3. The Gram-negative isolates were 66 strains including *E coli*(14), *Yersinia* sp(13), *Shigella* sp(8), *Enterobacillus* sp(8), *Cedecea* sp(5), *Pseudomonas aeruginosa*(5), *Proteus* sp(5), *Klebsiella* sp(4), *Salmonella* sp(2), *Kluyvera ascorbata*(1) and *Tatumella ptiseos* (1).
4. The Gram positive strains of isolates were moderately susceptible to T/s, Cp, Fd, Imp,

Aug, Rif, Cft and Va. And the Gram negative strains of isolates were moderately susceptible to T/s, Cp, Imp, Pi and Ti, in order.

5. Multiple antimicrobial resistant patterns were encountered 62 and 36 from Gram positive and negative isolates, respectively.

Key words: CMT, microorganisms, antimicrobial susceptibility, resistant patterns.

서 론

유방염은 원유의 품질을 결정하는데 커다란 영향을 미치고 있으며 세계적으로 유우 질환 중 가장 큰 경제적 손실을 초래하고 있다.

영국의 Stewary¹⁾는 유방염으로 인한 경제적 손실액이 매년 두당 £80이라고 IDF세미나에서 보고하였으며, 우리나라²⁾에서도 20두 사육 1일 20kg/두 착유목장에서 체세포수(SCC)가 1,000,000 cells/ml 이상인 경우, 착유시 매년 약 1,000만원 이상의 손실을 가져온다고 하였다.

또한 건강한 유우에서도 잠재성 유방염의 우려가 있고, 특히 낙농업이 발달되지 않은 나라에서는 경제적 손실이 더욱 클 것으로 사료되어 이에 관한 연구가 국내 뿐 아니라 세계적으로 활발히 진행되고 있어 유방염 방제에 많은 성과를 얻고 있다^{3, 23)}.

최근 국민경제가 발전하면서 소비자는 고품질의 유제품을 원하고 있음에도 불구하고 이의 원료가 되는 원유가 유방염으로 인해 저품질로 생산된다면 국민 보건에 커다란 영향을 줄 뿐 아니라 낙농가의 경제적 손실을 가져올 것이다. 최근에 원유의 위생등급 및 기준령이 개정 고시²⁴⁾되면서 원유가격이 유지방 함량에서 세균수를 포함한 체세포수로 바꾸어 짐에 따라 농가에서도 이에 부응하기 위하여 노력하고 있으나, 아직까지도 사양관리 부실로 인하여 유방염 근절에 어려움이 따르고 있는 실정이다.

이에 저자들은 유방염 근절을 위한 예방책

을 강구하여 유방염으로 인한 농가의 경제적 손실을 최소화하여 소득증대에 기여하고, 또한 고품질 원유 생산 유도의 기초 자료로 활용하고자, 관내 목장에서 CMT++(SCC 500,000 cells/ml)이상의 가검유를 선별하여 원인균을 분리하고, 분리균에 대한 항균제 감수성검사를 실시하였다.

재료 및 방법

유방염유

1996년 2월부터 11월까지 전북 익산지소 관내 41농가를 대상으로 착유우 610두의 분방유를 채취하여 CMT검사 결과 ++이상을 실험 대상으로 선정하였다. 그 후 체세포수 검사결과 500,000 cells/ml 이상인 것을 유방염으로 판정하고, 원인균 분리재료로 사용하였다.

균분리 및 동정

유방염으로 판정된 우유를 MacConkey agar, 5% blood agar, brain heart infusion (BHI) agar, salmonella-shigella(SS) agar 등에 접종하고, 37°C에 24-48시간 배양한 다음, 집락형태 및 용혈성 등의 특성을 관찰한 다음, 특징적인 집락을 선택, BHI agar 사면 배지에 접종, 37°C에서 24시간 배양하여 보존하였다.

보존균주는 그람염색성을 확인한 다음, MicroScan Walk-Away 40/96(Baxter, americ-

an type culture collection, USA)을 이용, oxidative-fermentative glucose, glucose, acetamide, esculin, phenylalanine, urea, citrate, malonate, tryptophane deaminase, polymyxin B, lactose, maltose, mannitol, xylose, raffinose, sorbitol, sucrose, inositol, adonitol, hydrogen sulfide, o-nitrophenyl-β-D-galactopyranoside, rhamnose, arabinose, melibiose, arginine, lysin, ornithine, oxidase 등의 생화학적 및 당분해능의 특성을 확인하여 동정하였다.

분리균의 항균제 감수성시험

분리균주의 항균제에 대한 감수성검사는 그람 양성균 및 음성균으로 구분하여 실시하였다. 이때 곰팡이성 유방염의 경우는 제외시켰다.

그람 양성균에 사용한 항균제는 trimethoprim/sulfamethoxazole(T/s), rifampin(Rif), tetracycline(Te), oxacillin(Ox), ampicillin(Am), penicillin(Pc), imipenem(Imp), vancomycin(Va), erythromycin(Em), cephalothin(Cf), cefazolin(Cfz), clindamycin(Cd), amoxicillin/K clavulanate(Aug), entamicin(Gm), cefotaxime(Cft), ciprofloxacin(Cp), norfloxacin(Nxn), nitrofurantion(Fd) 등 18종이었다.

그람 음성균에서는 amikacin(Ak), ampicillin(Am), aztreonam(Azt), ceftriaxone(Cax), ceftazidime(Caz), cephalothin(Cf), cefotaxime(Cft), ceftoxitin(Cfx), cefazolin(Cfz), ciprofloxacin(Cp), cefuroxime(Crm), ceftizoxime(Cz), gentamicin(Gm), imipenem(Imp), piperacillin(Pi), trimethoprim/sulfamethoxazole(T/s), ticarcillin(Ti), ticarcillin(Tin), tobramycin(To) 등 19종을 사용하였다.

결 과

개체별 및 분방별 유방염

체세포수(SCC) 500,000 cells/ml 이상은 검사두수(n=610)중 221(36.2%)두에서, 분방(n=2,373)별로는 383(16.1%)에서 양성으로 나타났다. 양성으로 판정되었던 분방에서 그람양성균은 24종(153주)이, 그람음성균은 22종(66주)이 각각 분리되어 도합 46종(219주)이었다.

그람 양성균 분리

그람 양성균은 *S aureus* 38주, *Micrococcus* sp 18주, *S hyicus hyicus* 및 *S gallinarum*은 각각 11주, *S xylosus* 8주, *S cohnii* 7주, *St salivarius* 및 *S lugdunensis*가 각각 6주, *S haemolyticus*, *Ent faecalis* 및 *L monocytogenes*는 각각 5주, *S hominis*, *S warneri* 및 *S sciuri*는 각각 4주, *S epidermidis*, *St equorum*, *S intermedius*, *S lentus* 및 *S carnosus*는 각각 3주, *St equius*는 2주, *S capitis*, *S kloosii*, *St mitis*, *St morbillorum* 등은 각각 1주씩 분리되었다.

그람 음성균 분리

그람 음성균 유방염 원인균주는 *E coli* 14주, *Shigella* sp 8주, *Yersinia entero* group 7주, *Y pseudotuberculosis* 6주, *Ps aeruginosa* 5주, *Ent cloacas* 4주, *Prt penneri* 및 *Ent aerogenes*가 각각 3주, *Samonella* sp 및 *Cedecea* sp가 각각 2주, *Prt stuart*, *Prt vulgaris*, *Ce neteri*, *Ce laparig*, *Ce davisa*, *Kl oxytoca*, *Kl rhinoscler*, *Kl ozaenae*, *Kl ornithinolytica*, *Kluyvera ascorbata*, *Ent agglomerans* 및 *Tatum ptyseos*는 각각 1주 순으로 분리되었다.

그람양성균의 항균제 감수성

그람 양성균의 항균제에 대한 감수성시험 결과는 Table 1과 같이 *S aureus*는 Cp, T/s, Fd, Rif, Nxn, Va, Imp 및 Aug 순으로 감수성을, Cd, Pe 및 Am에는 저항성을 보였다.

Micrococcus sp는 T/s, Fd, Rif, Em, Cp, Ox, Am, Cf, Nxn 등에 감수성을 보였으며, *S hyicus hyicus*는 T/s, Rif, Ox, Imp, Va, Aug, Cp, Fd 등에, *S gallinarum*은 T/s, Cfz, Aug, Cft, Cp, Fd 등에 감수성을 보인 반면, Te, Am, Cd에는 저항성을 보였다. 즉, 그람 양성균에서는 T/s, Cp, Fd, Imp, Aug, Rif, Cfz 및 Va 등의 순으로 감수성을 보였으며, 동일 종의 균주일지라도 감수성의 정도는 각각 차이가 있었다.

그람 음성균의 항균제 감수성

그람음성균의 항균제 감수성시험 결과는 Table 2와 같이 *E coli*는 Caz, Imp, Cax, Cft, Cp, Ti, Cz, T/s, To 등에 순서적으로 감수성을 보였으나, Am, Ak 및 Cf에는 저항성을 보였다.

Shigella sp는 Tim과 T/s에, *Y entero* group은 Pi와 Tim에, *Y pseudotuberculosis*는 Am, Ti, Cfz, Crm 및 Tim에 100%의 감수성을, *Ps aeruginosa*는 Cp, Caz, T/s 및 To에 감수성을 보였으나, Am, Cf, Ti, Cfz, Cfx, Crm, Ak, Cax, Cft, Cz, Gm 등에는 저항성을 보였다. 전반적으로 그람음성균은 T/s, Cp, Imp, Pi 및 Ti 등의 순으로 감수성을 보였다.

다제 내성균의 출현율

항균제 감수성 시험결과 내성을 보였던 균주들의 각각의 내성유형(Table 생략)은 그람 양성균의 경우 3종류부터 15종류에 이르기까지의 항균제에 내성을 보이는 균주는 62유형이었다. 한편, 그람 음성균에서는 2종류 이상부터 18종에 이르는 항균물질에 내성을 보이는 균주는 36유형이 관찰되었다.

고 찰

전국적으로 UR대책의 하나로 생산비 절감

에 대한 인식이 날로 높아가고 있으나 아직도 낙농가는 유방염으로 인한 경제적 손실이 크고, 위생적인 원유가 생산되지 못하고 있는 실정이다.

IDF²⁵⁾ 가입국들의 준임상형 유방염감염률은 영국에서는 1980년 32%, 네덜란드에서 1985년 10.2%, 1987년 오스트리아 25%, 체코슬로바키아 22.3%, 이스라엘 34%, 스웨덴이 25.5%, 미국이 25%이었다고 보고 하였으며, 우리나라에서 정 등⁴⁾은 서울 및 수원 근교에서 70.3%, 김 등⁵⁾은 충남지방에서 69.3%, 손 등⁶⁾은 경기도 지역에서 52.3%, 라와 강⁷⁾은 전남지방에서 52.7%, 탁 등⁸⁾은 경북지방에서 52.0% 김과 광¹¹⁾, 한²¹⁾은 전북지방에서 각각 73.6%, 57.3%, 임 등²²⁾은 제주도에서 36.6%, 1994년 유방염 감염조사 및 예방대책에 관한 연구¹²⁾에서 38.0%라고 보고 하였으나, 본 실험에서는 검사두수 610두중 36.2%로 낮은 결과를 보였다.

분방별에 대한 유방염 감염률은 일본¹⁰⁾에서 1971년도에 평균 21.9%, 정 등⁵⁾은 42.9%, 손 등⁶⁾은 경기도 지방에서 20.3%, 라와 강⁷⁾은 전남 지방에서 26.4% 한²¹⁾은 전북지방에서 20.44%, 1994년 유방염 감염조사 및 예방대책에 관한연구¹²⁾에서 20.4%라고 보고 하였으나 본 실험에서는 16.1%의 결과를 보여 감소되는 추세를 보였다.

이러한 본 실험의 결과는 선진 낙농국가 보다는 아직도 높은 발생율을 보이고 있으나, 국내에서 기 보고된 결과보다는 낮은 발생율을 보이고 있음을 확인할 수 있었으며 앞으로 우리나라 낙농업의 선진화를 위하여 유방염에 대한 농가의 인식과 사양관리 개선을 위한 지속적인 지도가 요구된다고 하겠다.

Dahl¹⁶⁾은 유방염 원인 미생물은 거의 100여 종류가 되나 실제로 주요 미생물은 15종류라고 하였으며, 그 15종류중 접촉 미생물은 *S aureus*, *St agalataiae*, *Mycoplasma* sp 등이며, 환경 미생물은 *S uberis*, *E coli*, *Klebsiella* sp, *Serratia* sp, *Citrobacter* sp, P

S aeruginosa, *Bacillus cereus*, *Act pyogenes*, *Candida* sp, *Prototheca*, *Nocardia*, *Mycobacteria*라고 하였다. 본 실험에서는 *S aureus*, *Micrococcus* sp, *S hyicus hyicus*, *S gallinarum*, *S xylosus*, *S cohnii*, *St salivarius*, *S lugdunensis*, *S haemolyticus*, *Ec faecalis*, *L monocytogenes*, *S hominis*, *S warneri*, *S sciuri*, *S epidermidis*, *S equorum*, *S intermedius*, *E coli*, *Shigella* sp, *Y entero* group, *Y pseudotuberculosis*, *Ps aeruginosa*, *Ent cloacas*, *Prt penneri*, *Samonella* sp 및 *Cedecia* sp 등이 분리된 바 Dahl⁶⁾이 보고에 의한 *S aureus* 이외의 45종은 환경에서 감염된 미생물로 분류되어, 낙농업에서 사육환경의 개선책이 절실히 요구됨이 지적되고 있다.

Philpot¹³⁾는 유방염 원인균의 95%는 *S aureus*, *St agalatae*, *St dysagalatae*, *St uberis*라고 보고하였으며, 석 등¹⁸⁾은 성환지방에서 *S aureus*가 18.3%, *S epidermidis* 16.9%, *Ps aeruginosa* 15.2%, *E coli* 7.8%라고 보고하였으며, 고 등¹⁹⁾은 *S aureus*가 14.4%, 한²¹⁾은 34.68%, 1994년 유방염 감염 조사 및 예방대책에 관한 연구¹²⁾에서 3년간 전국 조사결과 19.07%라고 보고하여 본 실험의 17.2%와 유사한 결과를 보였으며 *S epidermidis*는 탁 등⁸⁾이 4.6%, 손 등¹¹⁾은 12.53%, 유방염 감염조사 및 예방대책에 관한 연구¹²⁾에서 0.01%라고 보고하였으나 본 실험에서는 1.36%의 결과를 보였다.

Staphylococcus sp는 고와 김²¹⁾이 36.5%, 라와 강⁷⁾은 44.9%, 박 등²³⁾은 39.9%, 유방염 감염 조사 및 예방대책에 관한 연구¹²⁾에서 27.13%의 보고와 유사한 35.1%의 결과를 보였으며, *Ps aeruginosa*는 석 등¹⁸⁾이 15.2%, 유방염 감염조사 및 예방대책에 관한 연구¹²⁾에서 2.40%와 유사한 2.28%의 결과를 보였다. *Micrococcus* sp는 17주로 양성균의 11.3%, 전분리 균주의 7.7%의 결과를 보였으며 이 실험에서 *St agalatae* 및 *St dysagalatae*가 분리되지 않은 점과 *St salivarius*가 6주,

*St equinus*가 2주, *St mitis* 및 *St morbillorum*이 각각 1주씩 분리 되어 *Streptococcus* sp는 4.56%이었으며, 분리 균주의 219주중 그람 양성균이 153주로 69.9%였다.

또한 *Staphylococcus* sp와 *Streptococcus* sp의 분리율은 57.0%로 분리되어 전국 3년간 조사¹²⁾에서 60.05%보다 낮은 결과로 이는 갈수록 사육환경이 개선되어가고 있으며 유방염에 관한 관심도가 높아 짐으로 사료된다.

그람 음성균(66주)은 *E coli*가 21.2% 전 분리균주의 6.4%, *Shigella* sp, *Y entero* group, *Y pseudotuberculosis*는 각각 11.4%, 10%, 8.5%, *Ps aeruginosa*는 7.1%순으로 나타났다.

라와 강⁷⁾은 *E coli*가 4.6%, 1994년 유방염 감염조사 및 예방대책에 관한 연구¹²⁾의 11.13%와 유사한 6.4%의 결과를 보였으며, 그람 음성균은 분리균주 219균중 30.1%의 결과를 보였다.

항균제 감수성검사 결과 Schultze⁴⁾는 *S aureus*가 Cf, chloromycetim, Km, Nm, Gm, Tm, cloxacillin, Em, novobiocin 등에 86-100%, 고와 김은 Cf, Gm, enrofloxacin, T/s, Em, clindamycin 등에 71.6-97.2%의 감수성을 보였다고 보고 하였으나 본 실험에서 *S aureus* 37주의 감수성 결과는 Aug, Imp, Va, Nxn, Rif, Fd, T/s, Cp 등에 78.9-97.3% 감수성을 보인 반면 Am, Cd, Pe, 등에 15.7-42.1%의 감수성을 갖는 것으로 나타났다. 박 등²³⁾은 Cm 강⁷⁾은 Cm, Am, carbenicillin에 *E coli*가 감수성을 보인다고 하였으나 본 실험에서는 Caz, Imp, Cax, Cp, Ti, T/s 등의 순으로 감수성을 보였으며 Am, Ak, Cf등에는 저항성을 보였다.

*Ps aeruginosa*는 Cp, Caz, T/s, To 등에 감수성을 보였으며, Am, Ti, Cfz, Cfx, Crm, Ak, Cax, Cft, Cz, Gm 등에 저항성을 갖는 것으로 보아 균주별로 항균제에 대한 감수성의 차이가 있음을 알 수 있고, 이는 小野¹⁵⁾의 보고와도 부합되었다.

유방염 감염조사 및 예방 대책에 관한 연구¹²⁾에서 비교적 유방염 원인균에 대하여 감수성이 높은 치료제는 Cf 와 Gm이었다고 보고 하였으나 그람 양성균 24종의 감수성을 종합하여보면, T/s(90.85%), Cp(89.5%), Fd(84.3%), Imp(81.6%) 등의 순으로 감수성을 보였으며 그람음성균 22종은 T/s(83.3%) 및 Cp(80.3%)의 순으로 항균제에 대한 감수성을 보였다.

항균제 내성유형은 그람양성균 151주에서는 3제 이상에서부터 15제까지, 음성균 66주에서는 2제 이상에서부터 18제까지 내성을 보였으며 내성유형은 각각 62 및 36형으로 나타났다.

따라서 농가에 추천하고자하는 항균제는 T/s 및 Cp이라고 하겠지만, 무분별한 치료약제에 대한 균의 내성화로 유방염 대한 치료가 더욱 어려워져 결국 유우를 도태하는 결과를 초래하기 때문에 감수성검사를 통한 치료약제의 선택이 중요하다고 하겠으며 낙농가는 스스로 유방염에 대한 중요성을 인식하고 예방대책을 수립하여 사양관리 개선 및 유방염 치료에 최선을 다하여야 할 것으로 사료된다.

이 실험과 항균제 감수성 실험결과들을 비교하면, 일상적으로 사용되고 있는 항균제에 대해서는 분리균주가 내성을 보이고 있어 이는 농가에서 무분별하게 항균제를 남용하였던 결과임이 단적으로 지적되고 있다. 따라서 유방염의 효과적인 근절방안을 위해서는 농가에 대해 항균물질 사용규제를 엄격히 하여야 하며, 또한 감수성검사 이후 약제의 선택이 이루어져야 되겠다.

결 론

1996년 1월부터 11월까지 전북 익산지소 관내 41착유목장 610두를 대상으로 CMT++ (500,000 cells/ml)이상의 가검유에서 원인균을 분리하고, 분리균에 대한 항균제 감수성검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

1. CMT++ (SCC 500,000 cells/ml) 이상은 검사두수 610두중 221두(36.2%)이었으며, 분방별로 2,373 중 383(16.1%) 분방이었다.
2. 그람 양성균은 *Staphylococcus* sp(115주), *Micrococcus* sp (18주), *Streptococcus* sp (10주), *L monocytogenes* (5주), *Ent faecalis* (5주) 등 총 153주였다.
3. 그람 음성균은 *E coli* (14주), *Yersinia* sp (13주), *Shigella* sp (8주), *Enterobacillus* sp (8주), *Ps aeruginosa* (5주), *Proteus* sp (5주), *Cedecea* sp (5주), *Klebsiella* sp (4주), *Samonella* sp (2주), *Klu ascorbata* (1주), *Tatum ptyseos* (1주) 등 총 66주였다.
4. 그람 양성균은 T/s, Cp, Fd, Imp, Aug, R-if, Cft 및 Va에, 음성균은 Cp, T/s, Imp, Pi 및 Ti 순으로 감수성을 보였다.
5. 항균제 감수성시험 결과 그람 양성균 153주에서는 3제 이상에서 부터 15제까지, 음성균 66주에서는 2제 이상에서 부터 18제까지 내성을 보였으며, 이들 균주의 내성유형은 각각 62 및 36형으로 나타났다.

Table 1. Number of antimicrobial susceptibility of Gram positive isolates

Isolates	Antimicrobial agents																		
	T	R	T	O	A	P	I	V	E	C	C	C	A	G	C	C	N	F	
	No.	/	i				m				f		u		f		x		
	S	f	e	x	m	e	p	a	m	f	z	d	g	m	t	P	n	d	
<i>S aureus</i>	38	36	35	25	20	16	11	30	33	21	28	27	6	30	18	29	37	35	36
<i>Micrococcus</i> sp	18	17	16	13	15	15	14	11	14	16	15	11	13	12	13	15	16	15	17
<i>S hyicus hyicus</i>	11	11	11	8	11	9	9	11	11	8	10	10	9	11	8	9	11	9	11
<i>S gallinarum</i>	11	10	7	4	8	4	5	9	8	8	9	10	4	10	8	10	10	7	10
<i>S xylosus</i>	8	8	3	2	2	2	1	8	3	2	5	6	1	7	4	6	7	4	6
<i>S cohnii</i>	7	4	6	5	6	6	3	7	6	5	6	7	2	7	5	7	7	6	6
<i>St salivarius</i>	6	5	2	3	4	6	4	4	3	2	5	6	4	6	4	5	6	1	5
<i>S lugdunensis</i>	6	6	6	5	6	6	4	6	6	4	6	6	3	6	6	6	6	5	6
<i>S haemolyticus</i>	5	4	3	2	1	3	3	5	3	5	4	4	4	4	2	5	4	5	4
<i>Ec faecalis</i>	5	4	4	3	3	1	1	5	3	2	3	4	1	4	2	4	5	5	4
<i>L monocytogene</i>	5	5	3	3	4	3	2	5	5	5	5	5	3	5	1	5	1	1	2
<i>S hominis</i>	4	4	4	1	2	4	3	4	3	3	4	4	1	4	3	4	4	1	2
<i>S warneri</i>	4	4	3	2	3	2	2	4	4	2	3	3	1	3	1	3	4	2	4
<i>S sciuri</i>	4	4	4	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	2	2	1
<i>S epidermidis</i>	3	3	3	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	3	2	3	3	2
<i>S intermedius</i>	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	1	3	2	3	2	3	2	3	3
<i>S equorum</i>	3	1	1	1	1	1	1	2	1	0	1	2	2	2	1	2	2	2	0
<i>S lentus</i>	3	2	2	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2
<i>S carnosus</i>	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	0	2	3	3	3
<i>St equius</i>	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2
<i>S capitis</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>S kloosii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>St mitis</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>St morbillorum</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	153	139	124	86	95	85	70	125	112	89	110	119	64	125	88	121	137	116	129

Abbreviation; T/s; trimethoprim/sulfamethoxazole, Rif; rifampin, Te; tetracycline, Ox; oxacillin, Am; ampicillin, Pe; penicillin, Imp; imipenem, Va; vancomycin, Em; erythromycin, Cf; cephalo-thin, Cfz; cefazolin, Cd; clindamycin, Aug; amoxicillin/K clavulanate, Gm; gentamicin, Cft; cefo-taxime, Cp; ciprofloxacin, Nxn; norfloxacin, Fd; nitrofurantion

Table 2. Number of antimicrobial susceptibility of Gram negative isolates

Isolates	Antimicrobial agents																			
	No.	C	A	C	T	I	P	C	T	C	C	A	C	C	A	C	C	T	G	T
		p	m	f	i	p	i	z	m	x	m	k	z	x	t	t	z	s	m	o
<i>E coli</i>	14	11	3	5	11	12	10	10	9	9	8	3	13	12	10	12	11	11	9	11
<i>Shigella</i> sp	8	7	6	6	7	6	7	6	8	6	7	4	6	7	6	6	7	8	6	5
<i>Y entero</i> group	7	6	6	5	6	6	7	5	7	4	5	3	5	6	3	3	6	6	6	5
<i>Y pseudotuberculosis</i>	6	5	6	4	6	5	4	6	6	6	5	1	4	5	4	4	4	5	5	5
<i>Ps aeruginosa</i>	5	5	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	5	0	4	4	0	5	0	5
<i>Ent cloacas</i>	4	3	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	4	2	1
<i>Ent aerogenes</i>	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	2
<i>Ent agglomerans</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Prt penneri</i>	3	3	1	1	3	3	1	3	2	3	1	1	1	3	1	1	3	2	2	3
<i>Prt mirabilis</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
<i>Prt vulgaris</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Samonella</i> sp	2	2	2	0	2	0	2	1	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Cedecea</i> sp	2	0	1	2	2	2	2	2	0	2	2	0	1	0	2	2	1	0	1	1
<i>Ce neteri</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Ce lapagei</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ce davisae</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Kl oxytoca</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Kl ozaenae</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Kl rhinoscler</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Kl ornithinolytica</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Klu ascorbata</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Tatum ptyseos</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Total	66	53	27	25	46	50	47	38	44	36	34	20	40	45	32	36	37	55	36	43

Abbreviation: Ak; amikacin, Am; ampicillin, Azt; aztreonam, Cax; ceftriaxone, Caz; ceftazidime, Cf; cephalothin, Cft; cefotaxime, Cfx; ceftoxitin, Cfz; cefazolin, Cp; ciprofloxacin, Crm; cefuroxime, Cz; ceftizoxime, Gm; gentamicin, Imp; imipenem, Pi; piperacillin, T/S; trimethoprim/sulfamethoxa-zole, Ti; ticarcillin, Tim; ticarcillin/K clavulanate, To; tobramycin.

참 고 문 헌

1. Stewary WDP. 1989. *Dairy research the winds of change*. IDF International Seminar 1-6.
2. 손봉환, 강구식. 1991. 체세포수를 주로한 원유질의 평가. *한국가축위생학회지* 14(2) : 87-103.
3. Hinckley LS, Benson RH, Post JE et al. 1985. Antibiotic susceptibility profiles for mastitis treatment. *JAVMA* 187: 709-711.
4. 정창국, 한홍을, 정길택. 1970 우리나라 젖소 유방염 원인균의 역학조사 및 치료에 관한 연구. *대한수의학회지* 10(1): 1-7.
5. 김홍수, 홍승국, 소경택 등. 1974. 충남지역 유우 유방염 감염을 및 원인균에 관한 연구. *대한수의학회지* 14: 91-97.
6. 손봉환, 김효민, 정홍환 등. 1974. 경기도 지역의 유우 유방염에 관한 조사(I). *대한수의학회지* 14: 99-104.
7. 라진수, 강병규. 1975. 전남지역 유우 유방염의 역학적 조사 연구. *대한수의학회지* 15: 83-91.
8. 탁련빈, 김영홍, 김화식. 1980. 경북지방 유우 유방염의 역학조사 및 치료대책에 관한 연구. *한국수의공중보건학회지* 4: 14-45.
9. 김종면, 곽택훈. 1975. 전북지방 젖소의 이상유 발생상황과 원인균에 관한 연구. *대한수의학회지* 15: 315-320.
10. 市川忠雄. 1984. 諸外國にすける乳房炎に患狀況とえの防除對策の現況. *畜産の研究* 38(11): 351-1356.
11. 손봉환. 1982. 젖소 유방염 원인균의 치료제 내성에 관한 연구. *건국대학교 대학원 박사학위논문*.
12. 손봉환. 1994. 유방염 감염조사 및 예방 대책에 관한 연구. 최근 3년간 ('91-93') 유방염 발생 실태에 관한 최종 결과 보고서. *한국가축위생학회 단행본*.
13. Philpot WN. 1979. Control of mastitis by hygiene and therapy. *J Dairy Sci* 62 : 168-176.
14. Schultze WD. 1983. Effects of a selective regimen of dry cow therapy on intramammary infection and on antibiotic sensitivity of surviving pathogens. *J Dairy Sci* 66: 892-903.
15. 小野浩臣. 1983. 畜産衛生に役立つ藥劑とえの正くい使い方小乳牛乳房炎用藥劑の應用と問題點. *畜産の研究* 37(5): 698-700.
16. Dahl JC. 1992. Notions and emotions in mastitis control. *NMC. 31st. Annual Meeting*. 204-220.
17. 박청규. 1980. 젖소 유방염 유래 Gram 음성간균의 약제감수성. *대한수의학회지* 20: 53-58.
18. 석호봉, 이광원, 오성룡. 1981. 성환지역의 유우유방염에 관한 연구. *대한수의학회지* 21: 161-165.
19. 고헌두, 김두. 1991. 강원지역의 젖소 유방염 감염을 및 원인균에 관한 연구. *한국임상학회지* 8: 47-52.
20. Blowey RW. 1984. Mastitis monitoring in general practice. *Vet Rec* 144: 259-261.
21. 한규삼. 1988. 전북지역의 유우 유방염에 관한 연구. *대한수의학회 가축위생분과 학술발표 자료* 9: 159-174.
22. 임희웅, 김진희, 김공식. 1988. 제주도 지역의 젖소 유방염에 관한 연구. *한국가축위생연구회지* 11: 249-268.
23. 박동수, 하영규, 이주홍. 1988. 젖소에 있어서 유방의 위생관리 실태에 따른 준임상형 유방염의 감염률과 분리균의 약제 감수성. *한국가축위생연구회지* 11: 223-238.
24. 농림수산부 고시 제1995-88호 ('95. 10. 14). 원유 위생등급 및 기준 개정 고시.
25. IDF. Group A2. 1991. Mastitis Control, *Bulletin of the IDF*. 262.