

동물(젖소) 건강 Monitoring system 모델 개발

1. 경남 지역에서 우유내 항생제 잔류에 영향을 미치는 인자에 대한 역학적 평가

김종수 · 최민철 · 김곤섭 · 강호조 · 하대식* · 손성기** · 이종민** · 박일권**
허정호** · 이주홍** · 안동원**

경상대학교 수의과대학(경상대학교 농과대학 부설 축산진흥연구소)
경남보건환경연구원* · 경상남도 축산진흥연구소**
(1998년 2월 16일 접수)

Development of a model for a national animal health monitoring system

1. Epidemiological evaluation of factors influencing drug residues of milk in Gyeongnam area

Jong-shu Kim, Min-cheol Choi, Gon-sup Kim, Ho-jo Kang, Dae-sik Hah*, Sung-gi Son**,
Jong-min Lee**, Il-guen Park**, Jung-ho Heo**, Ju-hong Lee**, Dong-won An**

*College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University(Inst. of Livestock Science)
Gyeongnam Provincial Government Institute of Health and Environment*
Gyeongnam Livestock Promotion Institute***

(Received Feb 16, 1998)

Abstract : A random study of 574 dairy farms in Gyeongnam area was designed to determine 1) management factors that may be associated with the occurrence of drug residues; 2) the dairy farmer's attitudes and knowledge about residues; 3) how these variables influence the occurrence of residues in dairy cattle. Management factors perceived as having the greatest influence on drug residues in milk were insufficient knowledge about withdrawal periods, errors due to hired help, insufficient identification and record of animals treated for mastitis, dry cow treatment for mastitis, and metritis treatment. Seventy-one percent of farms with residues problem used mixed own feeds compared with twenty-nine percent of farms with premedicated feeds. Factors significantly associated with the occurrence of residues were herd size, increased number of hired persons, increased frequency of use of mixed-own feeds, category of medicated feed, and producer's attitude toward the public health significance of residues.

Our findings suggest that residue occurrence was mainly associated with errors due to hired

본 논문은 농림부 농림수산 특정 연구사업지원에 의해서 수행되었습니다.

Address reprint to Dr. Jong-shu Kim, College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Chinju 600-701, Republic of Korea.

help, insufficient knowledge about withdrawal periods, poor animal identification and records of treatment animals and use of medicated feeds. Any residue avoidance educational program needs to stress how to deal with these factors. This educational program should be directed to dairy farmers and employees, especially temporary employees. In addition, Dairy farmer's attitudes and knowledge about drug residues need to be improved. More evidence on the public health significance of residues should be available to them. Because belief in importance of public health concerns was related to successful residue avoidance and because 81.3% of the dairy farmers with residue problem thought public health concerns were less important than economic ones, it would be helpful to provide educational programs specifically directed to this issue. It may be useful to provide programs not only for the dairy farmers but also change of their concerns about on the public healths.

Key word : antibiotics, residues, milk.

서론

우유내 항생물질이 잔류하는 것은 사람의 건강을 위협하므로 오래전부터 문제시 되어왔다¹⁻⁴. 우유내 항생물질이 잔류하지 않도록 하는 것은 매우 중요한 일이다. 왜냐하면 생체내에서 아나필락시스를 유발시킬 수 있는 약물의 생리활성 대사가 일어날 수 있고⁵, 장내미생물이 내성을 획득하게 되며⁶, 우유내 잔류 항생물질이 비록 소량이라 할지라도 우유 생산과정이나 질(quality)을 저하시킬 수 있는 문제를 유발한다^{6,7}. 우유내 잔류물질을 검사하는 방법은 오늘날 많이 보고되어져 있다⁸⁻¹⁵. 그러나 잔류물질이 잔류하는데 영향을 미칠 수 있는 여러가지 요소(factors)를 정량적으로 분석한 보고는 그리 많지 않은 것 같다. 유해잔류 물질에 대한 소비자들의 관심이 높아지자 외국 여러 낙농선진국가들 특히 미국은 USDA의 Extension Service and Food Safety and Inspection Service에 의해서 1981년 The Residues Avoidance Program(RAP) 계획을 세워 처음으로 우유내 유해 잔류물질을 규제하기 시작하였다¹⁶. Barnard¹⁷은 항생제 잔류문제를 해결하기 위한 program 개발을 연구 개발하였고, Bishop *et al*⁶은 유방염 감염우에서 항생제 잔류기간에 대하여 발표하였고, Kirk와 Kaneene¹⁸은 목장 현장에서 잔류문제를 해결하는 방법을 비교 연구 보고하였으며, Macaulay와 Packard¹⁹은 잔류물질 평가방법을 연구보고한 바 있다.

국내에서는 지금까지 주로 유방염 원인균 분류와 원인균에 대한 항생제 테스트에 대한 논문은 많으나 잔류요인을 정량적으로 분석보고한 연구는 그리 많지 않은 것 같다. 따라서 이러한 우유내 유해잔류물질을 해소하는 방법으로서 낙농가와 낙농산업에 종사하는 사람들을 교육할 수 있는 프로그램을 개발하여야 겠고 이러한 프로그램을 적용하기 전에 우유내 항생제 잔류문제는 경제적 손실과 공중보건학 측면에서 사람의 건강과 직결되는 중요성과 더불어 낙농경영상에 중요한 영향을 미친다는 사실을 얼마만큼 낙농가들과 낙농산업에 종사하는 사람들이 알고 있나 하는 인식문제와 낙농가들의 자세를 먼저 평가해볼 필요성이 있다. 따라서 본 조사의 목적은 유방염 및 이와 관련된 제반문제는 짚소에 있어서 중요한 질병중의 하나이므로 "동물(젖소) 건강 monitoring system 모델 개발"의 일환으로 첫째 항생제 잔류문제와 관련된 낙농경영 요소를 조사하고, 둘째 잔류문제에 대한 낙농가들의 자세와 인식도를 조사하며, 셋째 잔류문제에 대한 낙농가들의 자세와 인식도가 항생제 잔류문제에 어떤 영향을 미치는가를 조사해보고자 본 조사를 실시하였다.

재료 및 방법

대상농가 : 본 연구에서 모집단은 1997년 1월 1일부터 12월31일 기간동안 경남일원의 1041 농가를 샘플링 틀

Table 1. Description of factors used in the statistical analysis

Factor	How the factor was described in the questionnaire	X ² value ¹	df	p
Herd size	1-20, 21-40, 41-60, 60-100, >100	87.62	8	0.0002
Persons employed on farm	0, 1, 2-3, 4-5, >5	84.53	16	0.0001
Frequency of used of medicated feed	always, usually, seldom, never	16.72	12	0.1603
Category of medicated feed	premixed, I mixed, both premix and I mixed, no mixed	7.87	8	0.4467
Whether adhering to withdrawal period was very important in reducing residue occurrence	very important, slightly important, not important	17.60	8	0.0243
Test for antibiotics	must test, seldom test, not test	14.95	8	0.0601
Whether residues pose a public health problem	Major, average, slight, no public health problem	16.66	12	0.1629
Source of drugs	veterinarian, animal drug store, drug store, other	33.18	12	0.0009
Disease record	record, record but not remember, not record	4.30	12	0.9774

¹ Used to determine whether the factor influenced the occurrence of residues in herds.

로 하고, 이 모집단중 표본은 설문지에 응답하기를 동의하는 574 농가를 대상으로 조사하였다.

자료수집 : 이 574 농가가 경남지역의 모든 낙농농가를 대표할 수도 없는 결과를 나타낼 수도 있기 때문에 편이표본추출법(便易標本抽出法 : convenience sampling)으로 야기되는 문제인 편이(便易 : bias)를 제거하기 위해서 574 농가를 표본추출 단위가 유사하도록 층(stratum)으로 나누고 각층(stratum)에서 단순랜덤하게 표본을 추출하는 층화랜덤 표본추출법을 사용하였다. 경남 축산진흥연구소를 통하여 설문지를 배포하고 다시 방문하여 설문지를 회수하였다. 설문지 문항은 총 14문항이었으며, 10문항은 폐쇄형으로 4문항은 축주들의 의견이 반영될 수 있도록 개방형으로 구성하였다. 설문내용과 구성은 Table 1에 요약하였다.

통계처리 : 본 조사결과 처리는 chi-square test(MSTAT 4 program : Dr. Russel Freed, Michigan State University) 통계 package를 사용하여 각 변수들의 유의확률과 신뢰구간을 측정하였다.

결 과

조사대상 농가 574 농가중 422 농가가 설문에 응답하

여 73.5%의 관심도를 보였다. 응답농가 422 농가중 지난 1년동안 잔류문제가 한 번 이상 발생한 농가는 91농가(21.6%), 발생하지 않은 농가는 331 농가(78.4%)로 나타났다(Table 2).

Table 2. Farm percentage of occurrence of residues problem (mean±SE)

No of total farm (422)	Occurance	No occurrence
	21.6%±1.65(91)	78.4%±3.27(331)

응답농가의 사육규모는 21~40두/농가 사육농가가 221농가(52.4%)로서 가장 많았고, 1~20두 사육농가는 88농가(20.9%)였으며, 100두 이상 다두 사육농가는 불과 7농가(1.7%)에 불과하였고, 사육규모가 커질수록 낙농농가당 고용인 수가 증가하였고, 고용인 수가 많을수록 잔류문제 발생은 높은 것으로 나타났다(factor 1과2 Table 1). 대부분 농가인 340 농가에서는 고용인을 두지 않았고, 5명 이상 고용한 농가는 1 농가(0.24%)로 나타났다. 또한 80% 이상의 농가가 고용인을 고용하지 않고 있어 영세성을 나타내었고, 사료첨가제를 언제나 한번도 빠뜨리지 않고 사용한 농가는 130 농가(31%), 일반적으로

사용한다는 농가는 140 농가(34.1%)로서 가장 높게 나타났고, 전혀 사용하지 않는 농가는 60 농가(14.2%)로 나타났는데 언제나 사용하는 농가와 일반적으로 사용하는 농가 사이에는 유의성은 인정되지 않았으나 전혀 사용하지 않는 농가와 사용한 농가와의 사이에는 사료첨가제가 첨가된 사료를 많이 사용한 농가에서 잔류문제 발생의 비율이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.016$, Factor 3, Table 1).

잔류문제가 발생한 농가중 사료첨가제 type에 따른 항생제 잔류문제 발생비율은 Table 3에서 보듯이 사료첨가제가 미리 섞여 있는 사료를 사용한 농가(108 농가 29.9%) 보다도 사료첨가제를 축주가 직접 구입하여 사료에 섞어 공급하는 농가(227 농가 62.9%)에서 잔류문제 발생비율이 높게 나타났다($p < 0.4467$, Factor 4, Table 1).

Table 3. Percentage of farmers that used each type of the feed(mean \pm SE)

Feed type	Residuc herds(n = 361) %
Premedicated	29.9 \pm 9.0
Mixed own	62.9 \pm 20.05
Premixed and own mixing	7.20 \pm 8.21

안전휴약기간을 지키는 것이 잔류문제 발생에 아주 중요하다고 인식하고 있는 농가는 86.7%(366 농가)로서 안전휴약기간에 대해서는 상당한 관심이 있는 것으로 나타났으며, 12.3%(52 농가)는 약간 중요하다고 인식하고 안전휴약기간을 지키는 것과 항생제 잔류문제 발생과는 아무런 관련이 없다고 응답한 농가가 0.9%(4 농가)로 나타나 대부분 축주들이 안전휴약기간을 지키는 것이 중요하다고 인식하고 있었다($p < 0.02$, Factor 5, Table 1).

납유시 항생제 잔류검사를 반드시 실시하여야 한다고 응답한 농가는 84.9%(354 농가)로서 납유시 잔류검사에 대해 긍정적인 반응을 보였고 검사를 하되 가끔씩 하는 것이 좋다고 응답한 농가는 6.7%(28 농가), 반드시 하지 않았어도 된다고 응답한 농가는 8.4%(35 농가)로 나타나 납유시 항생제 잔류검사를 하여야 한다는 인식여부가 잔류문제 발생에 커다란 영향을 끼치는 것으로 나타났다($p < 0.06$, Factor 6, Table 1).

잔류문제가 공중보건학적 측면에서 사람의 건강에 중

요하다고 응답한 농가는 91.5%(379 농가)로 그렇지 않다 또는 생각해보지 않았다는 8.4%(35 농가)보다 높게 나타났으며, 잔류문제 발생도 감소하는 경향을 보아($p < 0.02$, Factor 7, Table 1) 잔류문제와 사람의 건강관계가 밀접한 관련이 있다고 인식하고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 실제 잔류문제가 발생한 농가중 사람의 건강과 관련이 있다고 인식하고 있는 농가(18.7%)보다는 중요하지 않다고 생각하고 있는 농가(81.3%)에서 잔류문제 발생비율이 높게 나타나 상반된 결과를 보여주었다(Table 4).

Table 4. Percentage of farmers concerning about public health important

No of total farm (91)	Important	Not important
	18.7% \pm 0.25(17)	81.3% \pm 0.15(74)

축주가 항생제를 구입하는 경로는 동물약품 대리점에서 구입하는 농가는 50.6%(200 농가), 동물병원을 통해서 구입하는 농가는 47.3%(214 농가)로써 대부분의 농가가 동물약품에 전문적인 지식이 있는 곳을 통하여 구입하는 것으로서 나타났으나 일반약국, 기타장소를 통하여 구입하는 사례도 각각 1.4%(6 농가), 0.7%(3 농가)로 나타났다(Table 5).

Table 5. Farmer's ranking of the drug source

Drug source	Rank	Percentage
Animal drug store	1	50.6 \pm 1.2
Animal hospital	2	47.3 \pm 0.4
Drug store	3	1.4 \pm 0.2
Other	4	0.7 \pm 0.1

우유내 항생제 잔류원인이 되는 경영상 요인으로서 안전휴약기간을 지키지 않았기 때문이라고 응답한 농가는 15.3%, 관리인의 실수 때문에 14.7%, 자가치료시 사용한 약물 때문에 14.3%, 유방염 치료후 치료날자를 기록하지 않았기 때문에 14.1%, 건유기 유방염 치료 때문에 14%, 다른 질병치료(자궁근층염) 때문에 13.9%, 원인을 알 수 없다가 13.8%로서 모든 요소들이 근소한 차이를 보여 축주들이 생각하고 있는 유방염 원인은 아주 다

양하게 나타났다(Table 6).

Table 6. Management factors mentioned by farmers as the leading causes of drug residues in milk(mean±SE)

Management factors	Farmers with residue problem	
	rank	%
Insufficient knowledge about withdrawal periods	1	15.3±0.38
Error due to hired help	2	14.7±0.93
Own treatment	3	14.3±1.52
Insufficient identification and record of treated animals, particularly for mastitis	4	14.1±0.40
Dry cow treatment for mastitis	5	14.0±0.40
Meritis treatment	6	13.9±0.65
Unable to determine the cause	7	13.8±0.76

잔류문제가 발생했을 경우 이 문제를 처리하기 위해서 제일 먼저 의논하는 대상은 사료회사와 상의한다는 응답이 17.4%, 수의사가 17.3%, 관련잡지 또는 책이 16.5%, 이웃농장이 16.4%, 국가유관기관이 16.3%, 관련학교가 16%로 나타나 큰 차이는 없었다(Table 7).

Table 7. Farmer's ranking of the person or source they would contact first concerning antibiotoxic residues in livestock(mean±SE)

Person/source	Rank	Percentage(%)
Feed supplier	1	17.4±4.70
Veterinarian	2	17.3±5.08
Book or magazine	3	16.5±6.72
Neighbor	4	16.4±5.27
County extension personnel	5	16.3±5.64
University extension	6	16.0±4.84

항생제 잔류문제에 대한 유익한 정보를 얻는 곳은 수의사와 관련잡지나 책이 17.6%로 동일하게 나타났고 사료회사가 16.9%, 유관기관이 16.6%, 이웃농장이 16.4%, 관련학교가 14.9%로 항생제 잔류문제 의논 대상 결과와

비슷한 경향을 나타내었다(Table 8).

Table 8. Farmers ranking of the usefulness of the information obtained from different person or sources(mean±SE)

Person/source	Rank	Percentage(%)
Veterinarian	1	17.6±6.83
Book, magazine	1	17.6±5.57
Feed supplier	2	16.9±6.80
County extension personnel	3	16.6±6.09
Neighbor	4	16.4±8.14
University extension	5	14.9±4.08

그의 낙농가들이 관심을 가지고 있는 분야는 축산물(우유, 유제품)에서 항생제가 잔류되었을 때의 문제점에 대하여가 20.8%, 여러종류 약품의 잔류가능성이 20.3%, 사료첨가제 첨가방법 및 약물투여 방법이 20.2%, 살충제 제초제 등과 같은 과잉여분 농약처리문제가 19.4%, 특수 약물의 안전휴약기간이 19.3%로 낙농가들의 관심도가 나타났으나 각 항목들 사이에는 커다란 차이가 없어 낙농가들이 다방면으로 관심을 가지고 알기를 원하고 있는 것 같았다(Table 9).

Table 9. Farmer's ranking of areas where they need more information(mean±SE)

Areas	Rank	Percentage(%)
Consequences of antibiotics occurring in livestock products	1	20.8±5.31
Likelihood of persistent residues from various types of chemicals	2	20.3±5.35
Preparation of products for use (mixing, application, etc.)	3	20.2±5.41
Disposal of surplus farm chemical (pesticides, herbicides, etc)	4	19.4±4.82
Withholding for specific chemicals	5	19.3±7.16

고 찰

항생제 잔류요인은 다양하지만 대부분 젖소의 유방염 치료와 밀접한 관련이 있다고 한다¹⁹. 유방염은 낙농업에 있어서 가장 경제적으로 손실을 끼치는 질병중의 하나로 잘 알려져 있으나 낙농업에 종사하는 많은 낙농가들이 유방염 치료로 인한 항생제 잔류가 사람의 건강에 유해한 영향을 준다는 사실을 완전히 이해하지 못하고 있다가 유해물질에 대한 소비자들의 관심이 높아지자 이에 대하여 관심을 가지기 시작하였다²⁰. Erb *et al*²¹은 젖소에 있어서 유방염을 비롯한 각종 질병과 생산성 분석연구에서 유방염 및 다른 질병치료를 인한 항생제 잔류문제가 우유 생산저하로 이어지고 이로 인하여 농가 소득이 감소하고 사람의 건강을 위협한다고 보고하였다. 그러므로 우유내 항생물질이 잔류하지 않도록 하는 것은 매우 중요한 일이다. 왜냐하면 생체내에서 아나필락시스를 유발시킬 수 있는 약물의 생리활성 대사가 일어날 수 있고⁵, 장내 미생물이 내성을 획득하게 되며⁶, 우유내 잔류항생물질이 비록 소량이라 할지라도 우유 생산과정이나 질(quality)을 저하시킬 수 있는 문제를 유발한다^{6,7}. 외국 여러 낙농 선진국가들 특히 미국은 USDA의 Extension Service and Food Safety and Inspection Service에 의해서 1981년 The Residues Avoidance Program(RAP) 계획을 세워 처음으로 우유내 유해 잔류물질을 규제하기 시작하였다¹⁶. Barnard¹⁷은 항생제 잔류문제를 해결하기 위한 program 개발을 연구개발하였고, Bishop *et al*⁶은 유방염 감염우에서 항생제 잔류기간에 대하여 발표하였고, Kirk와 Kaneene¹⁸은 목장 현장에서 잔류문제를 해결하는 방법을 비교 연구 보고하였으며, Macaulay와 Packard¹⁹은 잔류물질 평가방법을 연구 보고한 바 있다. 우유내 항생제 잔류문제는 경제적 손실과 공중보건학 측면에서 사람의 건강과 직결되는 중요성과 더불어 낙농경영상에 중요한 영향을 미친다는 사실을 얼마만큼 낙농가들과 낙농산업에 종사하는 사람들이 알고 있나 하는 인식문제와 낙농가들의 자세를 먼저 평가해볼 필요성이 제기된다.

본 조사에서 조사대상 농가 574 농가중 422 농가가 설문에 응답하여 73.5%의 관심도를 보였으나 Kaneen과 Ahl¹⁶의 조사보고는 총 1,200 농가를 대상으로 조사하여 614 농가만 응답하여 51%의 관심도를 보여 본 조사대상 농가의 관심도 보다 적게 나타났다. 비록 본 조사의 응답율이 Kaneen과 Ahl¹⁶의 응답율보다도 높지만 조사대상 표본수의 차이를 고려하여 평가를 하여야 하겠다. 응답

농가 422 농가중 지난 1년동안 잔류문제가 한번 이상 발생한 농가는 91 농가(21.6%), 발생하지 않은 농가는 331 농가(78.4%)로 나타나 잔류문제 발생비율은 비교적 낮으나 아직도 21.6%나 발생하고 있어 그 대책이 시급하다.

본 조사에서 응답농가의 사육규모는 21~40두/농가 사육농가가 221 농가(52.4%)로서 가장 많았고, 1~20두 사육농가는 88 농가(20.9%)였으며, 100두 이상 다두 사육농가는 불과 7 농가(1.7%)에 불과하여 대체로 사육규모는 영세성을 나타내었으며 경영상 요인중 사육규모가 커질수록 낙농농가당 고용인 수가 증가하였고, 고용인 수가 많을수록 잔류문제 발생은 높은 것으로 나타났다 (Factor 1과2 Table 1). Kaneen과 Ahl¹⁶도 낙농농가당 사육규모가 커질수록, 고용인수가 증가할수록 잔류문제 발생율이 증가한다고 보고하였는데, 이는 소 1두당 개념분석은 분석대상 표본수가 본 조사의 대상표본이 20,000만 두를 상회하여 사실상 통계학적으로 분석이 어려워 소 1두당 분석을 하지 않고 총수개념으로 분석한 것처럼 Kaneen과 Ahl¹⁶도 분석대상 표본수가 본 조사보다 월등히 많기 때문에 소 1두당 개념으로 분석을 하지 않은 것으로 추측되어지며, 이는 사육규모가 커질수록 유방염 발생의 가능성의 증가와 이의 치료를 위한 항생물질 적용횟수가 증가한 것에 원인이 있는 것으로 생각되어진다. 대부분 농가인 340 농가에서는 고용인을 두지 않았고, 5명 이상 고용한 농가는 1 농가(0.24%)로 나타났는데 사육규모가 클수록 고용인 수가 증가하였으며, 80% 이상의 농가가 고용인을 고용하지 않고 있어 영세성을 나타내었다. 이러한 결과는 Loatz⁵, Bishop, Bodine, O'dell *et al*⁶과 Marth와 Ellickson⁷의 결과와는 상이하게 나타났는데 축산경영 규모와 낙농업이 잘 발달되어 있는 외국의 경우와 좋은 대조로서 우리나라 낙농업의 영세성을 단적으로 보여주는 결과인 것 같다. 본 조사에서 사료첨가제를 언제나 한번도 빠뜨리지 않고 사용한 농가는 130 농가(31%), 일반적으로 사용한다는 농가는 140 농가(34.1%)로서 가장 높게 나타났고 전혀 사용하지 않는 농가는 60 농가(14.2%)로 나타났는데 언제나 사용하는 농가와 일반적으로 사용하는 농가 사이에는 유의성은 인정되지 않았으나 전혀 사용하지 않는 농가와 사용한 농가와의 사이에는 사료 첨가제가 첨가된 사료를 많이 사용한 농가에서 잔류문제 발생의 비율이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.016$, Factor 3, Table 1). 이러한 결과는 Bishop *et al*⁶ Kaneene와 Ahl의 보고에서도 찾아볼 수 있

는데 사료첨가제를 첨가함으로써 체중증식과 질병예방 효과라는 긍정적인 효과가 있는 반면에 항생제 잔류문제라는 부정적인 면도 있어 이러한 문제에 대하여 보다 구체적인 연구수행이 필요할 것 같다.

잔류문제가 발생한 농가중 사료첨가제 type에 따른 항생제 잔류문제 발생비율은 본 조사에 의하면 사료첨가제가 미리 섞여 있는 사료를 사용한 농가(26 농가 28.6%) 보다도 사료첨가제를 축주가 직접 구입하여 사료에 섞어 공급하는 농가(65 농가 71.4%)에서 잔류문제 발생비율이 높게 나타났는데($p < 0.4467$, Factor 4, Table 1) 이런 결과는 예상되었던 결과이며, 이는 축주들이 항생제에 대한 전문지식이 부족하다는 것을 반증하며 유방염 치료를 위한 항생제 투여 뿐만 아니라 사료첨가제로 인한 잔류문제도 유의할 필요가 있다고 본다. 그러나 Kaneen과 Ahl¹⁶의 결과와는 정반대로 나타났는데 이는 우리나라 낙농가들이 항생물질을 남용하는데 비하여 외국 낙농가들은 항생물질의 남용이 유해하다는 것을 잘 알고 있기 때문에 본인들이 직접 항생물질을 남용하지 않는 결과로 추측된다.

안전휴약기간을 지키는 것이 잔류문제 발생에 아주 중요하다고 인식하고 있는 농가는 86.7%(366 농가)로서 안전휴약기간에 대해서는 상당한 관심이 있는 것으로 나타났으며, 12.3%(52 농가)는 약간 중요하다고 인식하고 안전휴약기간을 지키는 것과 항생제 잔류문제 발생과는 아무런 관련이 없다고 응답한 농가가 0.9%(4 농가)로 나타나 대부분 축주들이 안전휴약기간을 지키는 것이 중요하다고 인식하고 있으나 안전휴약기간을 잘 모르고 안전휴약기간을 잘 지키지 않기 때문에 잔류문제가 발생하는 것으로 추측되며 지난 1년간 잔류문제가 발생한 농가가 21.6%나 되는 것을 보아도 안전휴약기간을 준수하는 것이 매우 중요한 요소라고 생각되어진다. Kaneen과 Ahl¹⁶의 발표에 따르면 안전휴약기간을 지키는 것이 잔류문제 발생에 중요하다고 인식하는 율은 88.9%로써 본 조사(86.7%)보다 약간 높고, 약간 중요하다는 율은 11.1%로써 본 조사(12.3%)보다 약간 낮으며, 아무런 관련이 없다는 율은 0%로써 본 조사(0.9%)보다 낮게 나타났다. 본 조사와 큰 차이는 없고 비슷한 경향이지만 아무런 관련이 없다고 인식하고 있는 농가가 한 농가도 없음을 볼 때 항생물질 잔류문제에 대한 인식이 아주 높은 것으로 생각된다.

본 조사에서 납유시 항생제 잔류검사를 하여야 한다

는 인식여부가 잔류문제 발생에 커다란 영향을 주는 것으로 나타났다($p < 0.06$, Factor 6, Table 1). 납유시 항생제 잔류검사를 반드시 실시하여야 한다고 응답한 농가는 84.9%(354 농가)로서 납유시 잔류검사에 대해 긍정적인 반응을 보였고 검사를 하되 가끔씩하는 것이 좋다고 응답한 농가는 6.7%(28농가), 반드시 하지 않았어도 된다고 응답한 농가는 8.4%(35 농가)로서 납유시 항생물질 잔류검사 실시에 대한 인식도는 높지만 아직도 낙농가들이 항생제 잔류문제에 대해서 심각하게 생각을 하지 않는 농가도 있어 더욱 철저한 교육과 홍보가 필요하다고 생각된다. Kaz⁵, Marth와 Ellickson⁷, Barnard⁸과 Kaneen와 Ahl¹⁶의 보고는 90% 이상 그의 100%에 가깝게 납유시 항생물질 검사를 반드시 실시해야 한다고하여 우리나라 낙농가들에 비하여 항생물질 잔류문제에 대한 인식이 아주 높은 것으로 생각되어진다.

또한 잔류문제가 공중보건학적 측면에서 사람의 건강에 중요하다고 응답한 농가는 91.5%(156 농가)로 그렇지 않다 또는 생각해보지 않았다는 8.4%(35 농가)보다 높게 나타났으며, 잔류문제 발생도 감소하는 경향을 보아($p < 0.02$, Factor 7, Table 1) 잔류문제와 사람의 건강관계가 밀접한 관련이 있다고 인식하고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 실제 잔류문제가 발생한 농가중 사람의 건강과 관련이 있다고 인식하고 있는 농가(18.7%)보다는 중요하지 않다고 생각하고 있는 농가(81.3%)에서 잔류문제 발생비율이 높게 나타나 상반된 결과를 보여주고 있어 문제가 된다. Kannene와 Ahl¹⁶, Barnard¹⁷는 유해 잔류물질과 사람 건강의 중요성관계 연구에서 각각 $p < 0.05$, $p < 0.34$ 라는 유의성 있는 결과를 보고하여 본 조사보다도 높은 유의확률을 보였는데 이는 역시 외국과 우리나라 낙농가들의 의식수준 차이에서 오는 결과인 것 같다. 문제는 우리나라 낙농가들이 항생제 잔류문제가 사람의 건강과 직접적인 관련이 없다고 인식하고 있는 낙농가들에게 교육과 홍보를 통하여 인식전환이 이루어지도록 하여야 하겠다.

축주가 항생제를 구입하는 경로는 동물약품 대리점에서 구입하는 농가는 50.6%(214 농가), 동물병원을 통해서 구입하는 농가는 47.3%(200 농가)로써 대부분의 농가가 동물약품에 전문적인 지식이 있는 곳을 통하여 구입하는 것으로서 나타났으나 일반약국, 기타장소를 통하여 구입하는 사례도 각각 1.4%(6 농가), 0.7%(3 농가)로 나타나 아직도 동물약품의 전문지식이 없는 곳에서 동

물약품을 구입함으로써 유방염 원인균의 내성이 증가하는 것으로 생각되어진다.

우유내 항생제 잔류원인이 되는 경영상 요인으로서 안전휴약기간을 지키지 않았기 때문이라고 응답한 농가는 15.3%, 관리인의 실수 때문에 14.7%, 자가치료시 사용한 약물 때문에 14.3%, 유방염 치료후 치료날자를 기록하지 않았기 때문에 14.1%, 건유기 유방염 치료 때문에 14%, 다른질병 치료(자궁근층염)때문에 13.9%, 원인을 알 수 없었다가 13.8%로서 모든 요소들이 근소한 차이를 보여 축주들이 생각하고 있는 본 조사결과 유방염 원인은 아주 다양하게 나타나고 있음을 알 수 있었다. Barnard⁸, Booth⁹, Kaneen와 Ahl¹⁶의 보고도 순위만 다를뿐 비슷한 경향을 보였고, 본 조사항목에는 없지만 특히 이들의 보고에서는 항생물질들의 설명서를 정확하게 읽지 않아서 잔류문제 발생의 원인이 된다는 응답도 8%나 이르고 있어 우리나라 낙농가들도 그런 경향이 있을 수 있을 것이라 추측되어진다. 또한 고용인들이 한 목장에 오래 머물지 않고 일시적으로 근무하는 것도 한 요인으로 분석되었으므로 유방염 교육프로그램에 이런 다양한 요소가 반영되도록 교육프로그램을 개발해야 하겠다.

잔류문제가 발생했을 경우 이 문제를 처리하기 위해서 제일 먼저 의논하는 대상은 사료회사와 상의한다는 응답이 17.4%, 수의사가 17.3%, 관련잡지 또는 책이 16.5%, 이웃농장이 16.4%, 국가 유관기관이 16.3%, 관련학교가 16%로 나타나 큰 차이는 없었고, Barnard⁸, Kaneen과 Ahl¹⁶이 보고한 조사결과와 같은 것으로 보아 일선에서 축주들과 직접 접촉하는 수의사나 국가 유관기관의 보다더 적극적인 자세가 필요하며 수의사와 사료회사가 잔류문제 발생시 앞으로 더 중요한 역할을 할 것으로 예측된다.

항생제 잔류문제에 대한 유익한 정보를 얻는 곳은 수의사와 관련잡지나 책이 17.6%로 동일하게 나타났고, 사료회사가 16.9%, 유관기관이 16.6%, 이웃농장이 16.4%, 관련학교가 14.9%로 항생제 잔류문제 의논 대상 결과와 비슷하며, 이는 Marth와 Ellickson⁷, Kaneen과 Ahl¹⁶의 발표와 비슷한 경향인 것으로 보아 낙농관련 잡지나 책 등이 낙농가들에게 잔류문제에 유익한 정보를 얻는데 좋은 채널이 되고 있다는 것을 알 수 있다.

그의 낙농가들이 관심을 가지고 있는 분야는 축산물(우유, 유제품)에서 항생제가 잔류되었을 때의 문제점에 대하여가 20.8%, 여러종류 약품의 잔류가능성이 20.3%,

사료첨가제 첨가방법 및 약물투여 방법이 20.2%, 살충제, 제초제 등과 같은 과잉여분 농약처리문제가 19.4%, 특수약물의 안전휴약기간이 19.3%로 낙농가들의 관심도가 나타났으나 각 항목들 사이에는 커다란 차이가 없어 낙농가들이 다방면으로 관심을 가지고 알기를 원하고 있는 것 같았다. Kaneen와 Ahl¹⁶의 보고는 관심의 순위만 다를 뿐 외국의 낙농가들도 거의 같은 경향으로 다방면으로 관심을 보이는 것으로 나타났는데 이는 낙농현장에서 일어나는 제반문제들이 거의 비슷하기 때문인 것으로 생각되어진다.

결론

본 조사결과로 볼 때 우유내 항생제 잔류문제 발생의 주된 원인은 안전휴약기간을 지키지 않았기 때문에, 관리인 실수 때문에, 자가치료시 사용한 약물의 안전휴약기간을 모르기 때문에, 유방염 치료후 치료날자를 기록하지 않았기 때문에, 건유기 유방염 치료가 미흡했기 때문에, 유방염의 질병치료시 사용한 약물 때문에 등의 순서로 나타났다. 따라서 잔류문제 예방대책 프로그램에는 이러한 요인들을 포함시켜서 어떻게 낙농가들을 효과적으로 교육시킬 것인가 하는 문제점이 포함되어야겠다. 또한 이런 교육은 낙농가 자신들은 물론 고용인 특히 장기간 머무르지 못하고 잠시 있다가 이동하는 관리인들에게 교육을 실시해야할 필요성이 제기된다. 낙농업에 있어서 잔류문제 발생과 관련된 여러요소들은 유방염과 자궁근층염 질병의 치료와 많은 관련이 있으므로 잔류문제 감소 교육프로그램은 이러한 질병의 처치와 잔류문제 발생과의 상호관계를 면밀히 분석하여 교육프로그램에 포함시켜야 하겠다. 또한 잔류문제와 자궁근층염, 건유기 유방염 치료 사이의 연관성도 더 연구해볼 필요성이 제기된다.

항생제 잔류문제에 대한 낙농가들의 폭넓은 지식확충과 인식의 전환과 같은 자세개선이 필요하며, 특히 응답농가의 8.5% 낙농가들이 사람의 건강과 아무런 관련이 없다고 한 결과와 잔류문제가 발생한 농가중에서도 81.3%가 사람의 건강과 아무런 관련이 없다고 응답한 것은 매우 심각한 문제로서 이는 사람의 건강과 깊은 관련이 있다는 사실을 이들에게 인식 시키고, 이런 조치가 바로 잔류문제 발생비용을 줄일 수 있는 방법중의 하나이며, 결국 낙농가들의 경제적 소득수준을 끌어올리는 방법이

라는 것을 인식시켜야 하겠다.

참 고 문 헌

1. Black WD, Mackay AL, Dong PA, *et al.* A study of drug residues in milk following intrauterine infusion of antibacterial drugs in lactating cows. *Can Vet J*, 20: 354-357, 1979.
2. Herbst DV. Identification and determination of four beta-lactam antibiotics in milk. *J Food Prot*, 45:450-454, 1982.
3. Miller GE, Bergt GP. Oxytetracycline in the bovine plasma milk and urine after intrauterine administration. *J Dairy Sci*, 59:315-318, 1974.
4. Righter HR, Mercer DA, Kline GG, *et al.* Absorption of antibacterial agents by the bovine involuting uterus. *Can Vet J*, 16:10-14, 1975.
5. Katz SE. Beta-lactam residues in milk: methods of measurement and significance of residues. *New Jersey Agric Exp*, 12:141-144, 1982.
6. Bishop JR, Bodine AB, O'Dell GO, *et al.* Retention data for antibiotics commonly used for bovine infections. *J Dairy Sci*, 67:437-440, 1984.
7. Marth EH, Ellickson BE. Problems created by the presence of antibiotics in milk and milk products. *J Milk Food Technol*, 22:266-270, 1960.
8. Barnard SE. Antibiotics detection program. *Dairy Food Sait*, 2:498-451, 1982.
9. Booth J. Antibiotics residues in milk. *Practice*, 101: 325-328, 1982.
10. Haaland MA, Manspeaker JE, Moreland TW. Antibiotics residues in milk after intrauterine infusion. *Vet Med*, 162:382-386, 1984.
11. Varabioff Y. The effect of media pH on the detection of penicillin in milk, *Aust J Dairy Technol*, 37:65-70, 1982.
12. Brady MS, Katz SE. A microbial assay system for the confirmation of results of receptor assay for antibiotics residues in milk. *J Food Production*, 52: 198-201, 1989.
13. Long AR, Hsieh LC, Bello AC, *et al.* Method for the isolation and liquid chromatographic determination of chloramphenicol in milk. *J Agri Food Chem*, 40:617-621, 1992.
14. Fletouris DJ, Psomas JE, Mantis AJ. Determination of some monobasic penicillins in milk by Ion-pair liquid chromatography. *J Agric Food Chem*, 40:617-621, 1992.
15. Fennell MA, Uboh CE, Sweeney RW, *et al.* Gentamicin in tissue and whole milk: improved method for extraction and cleanup of samples for quantitation on HPLC. *J Agri Food Chem*, 43:1849-1852, 1995.
16. Kaneen JB, Ahi AS. Drug residues in dairy cattle industry. *J Dairy Sci*, 70:2176-2180, 1987.
17. Barnard SE. Antibiotic detection program. *Dairy Food Sci*, 2:498-503, 1982.
18. Kirk JH, Kaneene JB. Comparison of on-farm methods for detecting antibiotic residue in bovine milk. *Compend Cont Educ Pract Vet*, 6:499-505, 1984.
19. Charles RC, Hollis NE. Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders and mastitis in Holstein cows. *J Dairy Sci*, 68:2347-2360, 1985.
20. Blosser TH. Economic losses from and the National research program on mastitis in the United States. *J Dairy Sci*, 62:119-127, 1979.
21. Ers HN, Smith RD, Oltenacu PA, *et al.* Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Hostein cows. *J Dairy Sci*, 68:3337-3349, 1985.