

## Chlortetracycline (CTC)의 사료 첨가가 돼지의 생산성과 호흡기 병변에 미치는 영향

권영방 · 이원형 · 이완규 · 강종구 · 정영철\* · 김성훈\*\* · 한병우\*\*

충북대학교 수의과대학 및 동물의학연구소  
정P&C연구소\* · 제일종축 농장\*\*  
(2000년 5월 19일 게재승인)

### Effect of dietary chlortetracycline on productivity and respiratory disease in pigs

Young-bang Kwon, Won-hyung Lee, Wan-kyu Lee, Jong-koo Kang, Young-chul Jung\* ,  
Sung-hoon Kim\*\* , Byung-woo Han\*\*

*College of Veterinary Medicine and Research Institute of Veterinary Medicine, Chungbuk National University  
Jung P&C Institute\**

*Cheil Breeding Stock Co., Ltd\*\**

(Accepted by May 19, 2000)

**Abstract** : The effects on CTC (T1) and CTC, Sulfathiazole and Penicillin Combination (T2) medication in feed through one life cycle of pigs, namely, weaning, mating, farrowing, lactation, growing, finishing and slaughter, were tested under local condition. In sow phase, productivity and the number of microflora in urine before and after medication of CTC were studied and average daily gain and feed conversion rate were checked during growing and finishing period. All pigs reached at 155 days old were slaughtered for pathological examination.

1. Litter size, farrowing rate and survival rate at birth were improved by CTC medication from weaning to 21th day after mating and mortality of piglet at weaning, 25 days after farrowing, was reduced in the CTC medication group, but no significant.

2. The number of microflora in the sow urine was changed with the medication at 200ppm of CTC in feed. In particular, the number of *E coli*, *Samonella* and *Staphylococci* were reduced by CTC medication.

3. The average daily gain and feed conversion rate of grower and finisher pigs was improved significantly in both treated groups, most in the high level CTC (T1) medicated group and was lowest in the control group.

4. The number of infected lungs was reduced not significant by both treatments (as % pneumonic

---

이 논문은 (주)한국사이나마이드사의 위탁시험연구비에 의하여 연구되었음.

Address reprint requests to Dr. Young-bang Kwon, College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Cheongju 360-763, Republic of Korea.

lesions Co 66.7%, T1 47.1%, T2 31.4%) and the severity of lung lesions was significantly reduced by both high level of CTC and CTC combination medication in feed.

5. Although there were no statistical differences in atrophic rhinitis based on turbinate scores among the 3 groups, the number of mild and moderate (Grade 2 and 3) infections was higher in the control group (9/36) than in the treated groups (T1 2/34 & T2 4/35).

**Key words** : Chlortetracycline, productivity, respiratory disease, medication program.

## 서 론

CTC(Chlortetracycline)는 토양샘플에서 Dr. Benjamin Duggar에 의해 1948년 *Streptomyces aureofaciens* 균주의 발효에 의해 추출되었다<sup>11</sup>. CTC는 무취, 황색의 분자량 478.9인 사방형(斜方形)의 결정으로 주로 동물에 사용되는 항생물질로 Gram양성, Gram음성 세균 뿐만 아니라 스피로헤타, 리켓차 및 원생동물에까지 작용하는 광범위 항생물질이다<sup>7,10</sup>. Lepper<sup>11</sup>는 시험관 내에서 CTC의 MIC(Minimal inhibitory concentration)를 조사한 결과 CTC는 Gram양성 및 Gram음성 모두를 포함한 50종 이상의 세균에 작용한다고 보고하였다.

Sande와 Mandell<sup>17</sup>은 CTC는 다른 Tetracycline과 마찬가지로 시험관 내에서 정균작용을 하지만 고농도에서는 살균작용도 한다고 했고 주작용 부위는 세균의 리보솜이라 했으며, Chopra<sup>5</sup>는 Tetracycline의 작용기전은 리보솜의 A-site에서 aminoacyl-tRNA의 결합을 방해하여 Gram양성 및 Gram음성 모두의 세균에 있어서 단백질 합성을 방해한다고 보고하였다.

CTC는 경구투여시 장에서 흡수되어 혈류를 타고 이동하여 투여후 2~4시간후 최고 혈중의 농도를 유지한다. Tubaro<sup>21</sup>는 Tetracycline이 치아를 포함한 뼈에도 축적되며 태반을 통하여 태아에게도 전달될 것이라 보고하였다. Eisner와 Wulf<sup>7</sup>에 의하면 CTC는 경구투여 후 요를 통해 1시간 이내에 배설되기도 하지만 90% 이상이 분변을 통하여 배설된다.

이러한 특성을 가진 CTC는 폐지를 비롯하여 소, 가금류 및 기타 가축의 질병치료와 예방에 널리 사용되고 있다.

Messersmith *et al*<sup>12</sup>은 모든의 교배시점에 하루에 CTC

0.5g 혹은 1g을 14일간 투여시 분만율이 10.5%, 복당 포유자돈수가 0.4두 개선되었다고 하였다. Maxwell *et al*<sup>13</sup>은 미국 Arizona, Florida, Oklahoma, Texas 그리고 Virginia 등 5곳에서 모든 850복을 사용하여 사료에 CTC 220ppm 수준을 첨가하여 교배전 1주, 교배후 15일동안 그리고 임신 110일째부터 비유기간동안 CTC를 투여한 결과, 이유후 발정재귀일과 수태율을 개선시켰다고 보고하였다. 또한 교배시점에 저농도(0.4g/day)의 CTC 투여와 비유기간동안의 고농도(1.2g/day) 투여시에도 번식성적을 향상시켰다고 하였다.

Akkermans와 Pomper<sup>1</sup>는 요중세균의 출현은 연령의 증가에 따라서 많아지고 산자수의 저하 및 불임과 관련이 있다고 보고하였으며, Bollwahn *et al*<sup>3</sup>에 의하면 요중세균은 분만초기에 가장 흔히 출현하며 자궁내막염을 일으킬 수 있고, 내막의 병변으로부터 방광에 침입하여 방광염을 유발한다고 보고하였다. 신우신염 및 방광염은 모든 폐사의 주요한 원인이라고 Jones<sup>10</sup>이 발표하였고, 원인균은 *E coli*, *Klebsiella*, *Streptococci*, *Corynebacterium (Eubacterium) suis*, *Salmonella* 등이라고 보고하였다.

Brumm과 Peo<sup>4</sup>는 육성 비육돈에 CTC 110ppm 첨가시 육성을 2.5%, 일당중체량 30g, 사료효율이 0.05 개선되었다고 보고하였다. 만성 소모성 질병의 경우 Nielsen<sup>14</sup>은 덴마크에서 조사한 돼지의 22~25%가 흉막폐렴에 감염되었으며, Pijoan *et al*<sup>15</sup>은 폐렴 병변을 나타내는 폐장의 75%에서 *P multocida* 가 분리되었다고 보고하였다.

Huhn<sup>9</sup>은 마이코플라즈마균을 인공감염시킨 돼지에서 CTC 55ppm과 110ppm을 사료에 첨가하여 마이코플라즈마 폐렴에 대한 CTC의 효과를 연구하였는데 마이코플라즈마균이 재분리되었다고 보고하였다. 또한 Eggert *et al*<sup>6</sup>은 이유시부터 판매시까지 사료에 CTC 220ppm을 첨가시 무첨가 돈군에 비해 폐렴에 기인된 폐사율이 줄어

들었으며(11%와 2.3%) 폐병변도 완화되었고, 일당중량 역시 632g으로 대조군 568g 보다 개선되었으나 사료 요구율은 개선되지 않았다고 보고하였다.

김 등<sup>23</sup>은 육성기 자돈의 육안적 폐병변이 있는 폐장 40두분을 수집하여 폐렴 병변의 정도, 조직병리, 세균검사 및 면역조직학적 관찰을 한 결과 폐렴 병변은 미약한 것이 52.5%, 중등감염이 17.5%, 심한 감염이 12%로 나타났다. 연령이 많을수록 정도가 심하다고 하였다. 또한 병리조직학적 폐렴의 형태는 기관지 폐렴이 57.5%, 마이코플라즈마 폐렴이 27.5% 그리고 섬유소성 폐렴이 15%였다고 보고하였다.

국내 양돈산업은 기술과 규모면에서 괄목할 만한 성장을 거듭해 왔는데 사육두수는 1970년에 약 150만두 정도였으나 95년말 기준 600만여두로 거의 4배로 증가하였다. 돼지의 사육두수 증가와 함께 경제적인 측면을 고려하여 제한된 공간내에서 다두사육을 하다보니 만성 소모성 질환으로 돼지의 발육이 나빠지고 출하시기가 늦어져 경제적 손실을 주고 있으며 또한 시설이 낙후된 농장은 그 정도가 더욱 심하게 나타나고 있다. 모든 경우는 불결한 환경으로 인해 계속해서 비뇨생식계의 질환에 노출되어 신우신염 및 방광염의 감염율을 증가시키므로 번식성적 향상에도 상당한 지장을 초래하고 있는 실정이다<sup>24</sup>.

현대 양돈산업의 목표인 생산성적 향상을 위해서는 시설의 현대화와 계열화가 바람직하지만 시설보완에는 상당한 경제적인 부담이 요구되어 필연적으로 생산원가를 낮추기 위해서는 다두밀집 사육이 불가피하게 되어 생산성을 감소시키는 호흡기질환의 발생증가로 양돈농가의 경제적 손실이 매우 큰 실정이다<sup>24</sup>.

본 연구에서는 이와같은 현실적인 양돈농가의 입장을 감안하여 양돈장에서 가장 널리 사용되고 있는 광범위 항생물질의 하나인 CTC를 모돈에 이유시부터 교배후 21일까지 그리고 분만예정 14일전부터 분만후 21일까지 사료에 첨가하여 모돈체내 병원균의 오염을 줄여 모돈의 번식성적 향상과 신우신염 및 방광염 예방에 미치는 영향을 파악함을 목적으로 하였다. 또한 육성비육돈은 증체량과 사료효율에 미치는 영향을 파악하고 출하시도체검사 및 조직병리학적 검사를 통하여 생산성을 저하시키는 마이코플라즈마 폐렴 및 위축성 비염을 비롯한 각종 호흡기 질환의 감염비율과 감염정도를 파악하여 투약시기, 투여함량 그리고 투여기간을 설정함으로

써 약물의 오용과 남용을 막고 양돈농가에서 가장 경제적이면서 생산성을 향상시키는 올바른 프로그램을 제시하고자 본 시험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

**실험동물** : 모돈은 Landrace와 Yorkshire 교잡종인 3~7산의 F<sub>1</sub> 모돈 52두를 산차, 평균 산자수, 이유두수, 체평점 등을 고려하여 이유시점에서 CTC 처리군과 대조군 각각 26두씩 배치하였으며, 품종간의 유의차를 줄이기 위해 모든 모돈은 Duroc 수퇘지와 교배시켰다.

육성비육돈은 처리군 모돈에서 태어난 자돈 중에서 144두를 선발하여 35일령에 체중을 감안하여 3군으로 나누었으며, 한군당 36두씩 배치하였고, 12두씩 3 반복을 실시하였다.

**시험설계 및 방법** : Phase I(모돈)은 모돈 생활사 중 3회에 걸쳐 투여하였으며, 교배전후 CTC 혼합제(CTC 100g+sulfathiazole 100g+Penicillin 50g/per kg) 200ppm의 용량은 신우신염 및 방광염의 완화와 착상을 방해하는 일반세균의 감소를 목적으로 설정되었고, 분만전과 후의 CTC 200ppm은 모돈으로부터 호흡기질환이 자돈으로 전파되는 것을 방지하기 위하여 설정되었다.

Phase I에서의 검사항목은 생산성에 영향을 미치는 분만율, 총산자수 및 포유산자수, 이유시까지의 자돈 생존율 및 폐사원인, 이유두수 그리고 CTC 투여전후의 요검사를 통한 세균수의 변화 등을 조사하였다.

Phase II(자돈, 육성 비육돈)는 35일령 분만사로부터 자돈사로 전출되는 시점에 대조군(CO) 처리군1(T1), 처리군2(T2)의 세균으로 나누어 12두씩 3반복으로 각 군당 36두씩 배치하였다(Table 1).

호흡기질환에 대한 CTC의 효과를 측정하기 위해 대조군은 성장촉진제로 허가된 함량인 100ppm을 75일령까지 그 이후 50ppm을 130일령까지 131일부터 도축시키지는 잔류관계로 무첨가 사료를 급여하였다.

처리군1은 41일~55일령에 CTC 300ppm을, 처리군2는 CTC 100ppm+CTC 혼합제 150ppm을 첨가하였고 86~100일령에는 처리군1은 CTC 250ppm을, 처리군2는 CTC 200ppm을 급여하였으며 101일령 이후는 동일 프로그램이 적용되었다.

사료는 35일령부터 출하시까지 전 기간동안 무제한 급여하였으며 각 단계별 조단백(CP)와 가스화에너지(DE)

Table 1. Experimental design of Phase II (grower and finisher)

Counts	Treatments (ppm)*			Feeds
	CO <sup>1)</sup>	T1	T2	
Number of pigs and replication	12×3	12×3	12×3	
Age (days)				
35-40	CTC100	CTC100	CTC100	
41-55	CTC100	CTC300	CTC100+ASP <sup>4)</sup> 150	Starter II CP <sup>2)</sup> 19% 14.8MJ <sup>3)</sup>
56-75	CTC100	CTC100	CTC100	
76-85	CTC 50	CTC 50	CTC 50	Grower I CP18% 14MJ
86-100	CTC 50	CTC 250	CTC 200	
101-110	CTC 50	CTC 50	CTC 50	
111-115	CTC 50	CTC 50	CTC 50	Grower II CP15.5% 14MJ
160-130	CTC 50	CTC 50	CTC 50	
131-Slaughter	None	None	None	Finisher CP14% 13MJ

\*CO : control, T1 : Treatment1, T2 : Treatment 2.

1) Recommended level as a growth promotor, 2) Crude Protein, 3) Mega Joule, 4) CTC 100g+Sulfathiazole 100g+Penicillin 50g/per kg.

는 Table 1과 같다.

Phase II에서 조사한 항목은 체중변화, 일당증체량, 사료요구율, 도축후 폐병변 그리고 비갑개의 위축상태와 조직병리소견을 조사하였다. 체중변화는 개시체중인 35일령, 1차 투약후인 75일령, 2차 투약후인 110일령, 마지막 투약기간인 130일령 그리고 출하시점인 155일령까지 5회 측정하였으며, 일당증체량과 사료요구율은 각 구간별 측정하였다.

요증 세균검사 : CTC 무투약대조군과 투약한 처리군 모돈을 각각 3두씩 선정하여 1주부터 7주까지 1주 간격으로 7회에 걸쳐 자연방뇨상태에서 무균적으로 채취하였다. 3주째가 투약시점이며, 1주째와 2주째는 처리군의 경우 CTC 투여전 상태이고 3주째, 4주째, 5주째는 CTC가 첨가된 사료급여기간이며, 6주째, 7주째는 CTC 투여후의 오줌 샘플이다.

무균적으로 채취된 오줌 샘플은 실험실에서 멸균된 Phosphate buffer solution으로 10배 단계희석하여 DHL, MacConkey, PEES, LBS, TS agar에 도말 37℃, 48시간동안 호기성 배양하였다.

도체검사 : 155일령째 되는 돼지 전 두수를 경기도 이

천 소재 신영도축장에서 도체검사를 실시하여 폐병변과 비갑개의 위축상태를 조사하였다. 육안소견으로 마이코플라즈마폐렴(Mycoplasmal pneumonia: MP), 섬유소성 괴사성 폐렴(Fibrinonecrotic pneumonia: FP), 화농성기관지 폐렴(Purulent bronchopneumonia: PP) 그리고 간질성 폐렴(Interstitial pneumonia: IP)으로 나누어 구분하였으며, 마이코플라즈마 폐렴은 폐장기 그림에 눈금을 그려 침엽 56, 심엽 56, 중간엽 22, 횡격엽 176개중 폐병변을 보이는 부위를 세어 백분율로 나타내어 병변지수로 표시하였고, Straw<sup>19)</sup>의 방법을 참고하였다.

병변지수가 0은 Normal, 1-5는 Mild, 6-10은 Moderate, 10 이상은 Severe로 편의상 표시하여 구분하였다. 비갑개의 위축정도는 제1 및 제2 전구치 사이를 톱으로 잘라 정상소견인 0부터 비갑개가 완전히 위축된 상태인 5까지 6단계로 구분하여 표시하였다. 0은 완전한 비갑개 형태, 1은 아주 미약한 위축, 2는 미약한 위축상태, 3은 중증도의 변형(뚜렷한 하부위축 및 상부 일부 위축), 4는 상하부 모두의 뚜렷한 위축, 5는 비갑개가 완전히 소실된 상태로 구분하였다.

병리조직검사 : 도축장에서 부검시 육안적으로 병변

이 있는 폐장조직을 절제하여 10% 중성 포르말린액에 고정된 다음 1.5~2mm 두께의 조직편을 만들고 파라핀 포매과정을 거쳐 3~5 $\mu$ m 조직절편을 만들어 Hematoxylin 과 Eosin(H & E)으로 염색하여 조직학적 변화를 광학현미경으로 관찰하였다.

통계분석 : 모든 번식성적, 일령에 따른 체중변화, 일당중체량 및 사료요구율은 SAS 프로그램으로 분석하였으며, 도체검사는 폐병변의 감염정도를 정상, 미약, 중증도, 심한 감염의 4단계로, 위축성 비염은 비갑개의 위축정도에 따라 grade 0, 1, 2, 3, 4, 5의 6단계로 나누어 X<sup>2</sup> test로 분석하였다.

## 결 과

Phase I(모돈) : 번식성적은 CTC 처리군과 대조군 모두 26두씩 교배시켜 25복과 24복이 각각 분만하여 분만율이 96.15%와 92.31%를 나타내었으며, 총산자수는 처리군이 복당 평균 11.72두, 대조군이 11.50두, 포유산자수는 처리군이 복당 평균 11.20두, 대조군이 10.67두로 CTC 처리군이 다소 높게 나타났으나 통계적 유의차는

관찰되지 않았다.

태어난 자돈은 군별로 양자이동을 하였으며, 25일 이 유성적은 농장의 예기치 않은 바이러스성 설사증 발생으로 처리군 24복, 대조군 20복이 사용되어 복당 평균 포유자돈수는 처리군이 평균 11.08두, 대조군은 11.25두였으나 이유두수는 처리군이 복당 10.0두, 대조군이 복당 9.75두였다. 따라서 폐사율은 처리군이 9.77%, 대조군이 13.33%로 처리군이 3.56% 개선되었다.

이유시까지의 사고원인은 시험군의 경우 압사 4, 허약 2, 설사 10, 기타 10두로 총 26두가 폐사되었으며, 대조군은 압사 5, 허약 5, 설사 11, 기타 11두로 총 30두가 폐사되어 시험군과 대조군 간의 폐사원인이 비슷한 양상을 보여주었다.

Phase II(자돈, 육성 비육돈) : 35일령의 평균 개시체중은 대조군이 8.82kg, 처리군1이 8.69kg, 처리군2가 8.62kg으로 군간 유의차가 없었으며, 3반복 전체의 155일령 평균 종료체중은 대조군이 90.78kg, 처리군1이 95.35kg, 처리군2가 92.23kg으로 전체적으로 S자형의 성장곡선을 이루었으며, 처리군1이 가장 빠른 성장을 보였다 (Table 2).

Table 2. Least squares means of body weight(kg) for treatments and replications by days of age

Replication	Treatment*	Number of pigs	Age (days)				
			36	75	110	130	155
1	CO	12	8.65	28.09	54.85	75.65	93.10
	T1	12	8.53	30.54	59.01b	79.49b	96.23a
	T2	12	8.65	30.31	60.30a	78.50	91.36
2	CO	12	8.81	28.13	57.35	74.69	90.18
	T1	12	8.37	27.30	61.01	77.05	98.81a
	T2	12	8.68	26.93	56.81	72.65	93.30
3	CO	12	9.00	27.03	55.56	71.59	88.46
	T1	11	9.20	28.29	58.76	73.90	90.62
	T2	11	8.51	27.31	59.25	74.08	92.02
Average	CO	36	8.82	27.62	55.92	73.95	90.78
	T1	35	8.69	28.72	59.62	76.90	95.35
	T2	35	8.62	28.21	58.78	75.10	92.23

a : Significantly different at  $p < 0.05$ , b : Significantly different at  $p < 0.10$ .

**Table 3.** Least squares means of average daily gain (kg) for treatments and replications by days of age

REP*	TRT**	Number of pigs	Periods (days)				
			Average	35-75	75-110	110-130	130-155
1	CO	12	0.525	0.764	1.305	0.701	0.721
	T1	12	0.594	0.813	1.023	0.669	0.749
	T2	12	0.555	0.856b	0.909a	0.514a	0.695a
2	CO	12	0.495	0.834	0.867	0.605	0.680
	T1	12	0.511	0.963a	0.801	0.870a	0.773a
	T2	12	0.467	0.853	0.792	0.825a	0.711
3	CO	12	0.439b	0.815	0.801	0.675	0.656
	T1	11	0.465	0.870	0.757	0.668	0.672
	T2	11	0.458	0.912b	0.741	0.717	0.690
AVG***	CO	36	0.486	0.804	0.901	0.660	0.686
	T1	36	0.525	0.882a	0.863	0.738a	0.732a
	T2	36	0.495	0.873a	0.816a	0.685	0.698

\*REP: Replication, \*\*TRT: Treatment, \*\*\*AVG: Average.  
a: Significantly different at  $p < 0.05$ , b: Significantly different at  $p < 0.10$ .

**Table 4.** Least squares means of feed conversion rate for treatments and replications by days of age

REP*	TRT**	Number of pigs	Periods (days)				Average
			35-75	75-110	110-130	130-155	
1	CO	12	1.66	2.26	3.25	3.95	2.68
	T1	12	1.69	2.20	3.15	4.35	2.70
	T2	12	1.56	2.24	3.37	3.92	2.65
2	CO	12	1.73	2.35	3.24	3.99	2.70
	T1	12	1.68	2.28	3.89	3.81	2.77
	T2	12	1.77	2.37	3.68	3.63	2.79
3	CO	12	1.67	3.85	2.78	3.91	3.03
	T1	11	1.38	2.22	2.74	4.35	2.54
	T2	11	1.95	2.25	3.09	5.50	2.77
AVG***	CO	36	1.69	2.82	3.09	3.95	2.80
	T1	36	1.58	2.23	3.26	4.17	2.67
	T2	36	1.64	2.29	3.38	4.35	2.74

\*REP: Replication, \*\*TRT: Treatment, \*\*\*AVG: Average.

체중의 변화는 반복간 통계학적 유의차는 없었으나 처리군과 대조군간에는 유의차가 인정되었다. 특히 처리군과 일령 사이에 상호 유의차가 인정되었으며, 특정 사육단계에서 구간 차이가 인정되었다.

일당증체량(Average Daily Gain: ADG)은 4구간에서 3반복 처리하였으며, 평균 일당증체량은 35일령부터 75일령까지의 1구간부터 처리군1이 0.525kg으로 처리군 2의 0.495kg과 대조군의 0.486kg보다 다소 앞서기 시작했으며, 35일령부터 155일령 도축시까지 전구간에서 대조군의 평균 일당증체량은 0.686kg, 처리군1은 0.732kg, 처리군2는 0.698kg으로 통계적으로 유의하게( $p < 0.05$ ) 처리군1이 가장 높았고 다음이 처리군2 그리고 대조군의 순으로 나타났다.

따라서 CTC 및 CTC 합제를 고농도로 투여한 군이 대조군에 비해 높은 일당증체량을 보였다(Table 3). 일당증체량은 반복간에는 유의성이 인정되지 않았으나 구간 사이에는 통계학적 유의차가 인정되었다.

사료요구율(Feed Conversion Rate: FCR)에서 사료급여는 시설관리상 개체측정이 곤란한 관계로 반복 및 군단위로 측정하였으며, 3반복 각각 35일령~75일령까지, 75일령~110일령, 110일령~130일령 그리고 130일령~155일령의 4구간에서 측정하였다. 35일령부터 종료시점인 155일까지의 평균 일당증체량은 군단위로 측정했기 때문에 유의성이 인정되지는 않았으나 처리군1이 2.67 로 가장 좋았고 처리군2가 2.74, 대조군이 2.80으로 처리군1이 가장 효과적인 것으로 나타났다(Table 4).

Table 5. Change of urinary bacteria in the urine of control sow

Isolated bacteria	Sampling-time(weeks)						
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th
<i>E coli</i>	5.4×10 <sup>2</sup> *	1.8×10 <sup>2</sup>	3.9×10 <sup>3</sup>	8.0×10 <sup>1</sup>	1.8×10 <sup>3</sup>	4.0×10 <sup>2</sup>	4.0×10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i>	8.0×10 <sup>1</sup>	ND**	4.0×10 <sup>1</sup>	ND	ND	ND	ND
<i>Staphylococcus</i>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.4×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Bacillus</i>	2.6×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Corynebacterium</i>	4.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND	1.4×10 <sup>2</sup>	ND	ND
<i>Streptococcus</i>	ND	ND	ND	4.0×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	4.2×10 <sup>2</sup>
<i>E coli</i>	6.0×10 <sup>2</sup>	8.6×10 <sup>2</sup>	6.0×10 <sup>1</sup>	3.8×10 <sup>2</sup>	4.0×10 <sup>2</sup>	6.0×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i>	ND	5.2×10 <sup>2</sup>	ND	6.0×10 <sup>1</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	6.0×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus</i>	2.0×10 <sup>2</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	ND	2.0×10 <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>3</sup>	ND
<i>Bacillus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Corynebacterium</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Streptococcus</i>	ND	ND	4.0×10 <sup>1</sup>	2.8×10 <sup>3</sup>	8.0×10 <sup>2</sup>	ND	6.0×10 <sup>1</sup>
<i>E coli</i>	ND	2.0×10 <sup>3</sup>	ND	6.0×10 <sup>1</sup>	4.0×10 <sup>1</sup>	ND	ND
<i>Salmonella</i>	1.8×10 <sup>6</sup>	1.6×10 <sup>4</sup>	1.6×10 <sup>5</sup>	2.6×10 <sup>4</sup>	2.0×10 <sup>6</sup>	5.0×10 <sup>4</sup>	4.0×10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus</i>	ND	4.0×10 <sup>1</sup>	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Bacillus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Corynebacterium</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Streptococcus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

\*No. of bacterial/ml urine, \*\*ND: Not detected.

모든의 요중 세균수의 변화는 CTC를 투여하지 않은 대조군의 모든 3두에서는 *E coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Streptococcus* 모두 그 수가 불규칙하게 나타났다(Table 5).

그러나 CTC를 투여한 모돈군에서는 *E coli*의 경우 투약전 ml당  $8.0 \times 10^2 \sim 6.0 \times 10^3$ 개였으나 투약중에는  $4.0 \times 10^1 \sim 4.0 \times 10^3$ 개로 전반적으로 그 수가 줄어든 경향을 보였고, 투약 후에는  $4.0 \times 10^2 \sim 5.6 \times 10^3$ 으로 다시 늘어난 양상을 보였다. *Salmonella*는 투약전  $4.0 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^3$ 개였으나 투약과 함께  $2.0 \times 10^1 \sim 8.0 \times 10^2$ 으로 지속적으로 감소하다가 투약후 0이거나  $1.2 \times 10^2 \sim 4.0 \times 10^2$ 으로 줄어들었다.

*Staphylococcus*는 투약전  $1.4 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^2$ 개 정도로 검출되다 투약과 동시에 거의 자취를 감추고 투약후 다시 검출되는 전형적인 양상을 보였다. 그러나 *Streptococcus*는 투약과 상관없이 불규칙한 숫자로 나타났다(Table 6).

도체검사 : 폐병변은 육안소견으로 마이코플라즈마 폐렴(MP), 혐유소성 괴사성 폐렴(FP), 화농성 기관지폐렴(PP), 간질성 폐렴(IP) 등으로 구분하였다. 대조군은 36두중 MP 21두, FP 1두, PP 1두, IP 1두로 총 24두가 감염되어 66.67%의 폐렴 감염율을 보였고, 처리군은 34두중 MP 15두, FP 1두 총 16두가 감염되어 47.06%의 감염율을, 처리군2는 MP 10두, FP 1두로 총 11두가 감염되어

Table 6. Change of urinary bacteria in CTC treated sow

Sow Ear Tag	Isolated bacteria	Sampling-time(weeks)						
		Before			During		After	
		1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th
123-92	<i>E coli</i>	$3.2 \times 10^3$ *	$7.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^3$	$1.3 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$5.6 \times 10^3$	$4.0 \times 10^2$
	<i>Salmonella</i>	$1.2 \times 10^3$	$2.0 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^1$	$4.0 \times 10^1$	ND	ND
	<i>Staphylococcus</i>	$2.2 \times 10^3$	$2.8 \times 10^2$	ND**	ND	ND	$5.6 \times 10^3$	$1.6 \times 10^3$
	<i>Bacillus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Corynebacterium</i>	ND	$4.0 \times 10^1$	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Streptococcus</i>	ND	$3.0 \times 10^2$	$1.2 \times 10^3$	$3.7 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^2$	$4.2 \times 10^2$
123-96	<i>E coli</i>	$1.4 \times 10^3$	$6.0 \times 10^3$	$1.6 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$	$6.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$	$2.6 \times 10^2$
	<i>Salmonella</i>	$8.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^1$	$2.0 \times 10^1$	$4.0 \times 10^2$	$1.2 \times 10^2$
	<i>Staphylococcus</i>	$1.6 \times 10^3$	$4.0 \times 10^1$	ND	ND	ND	$1.6 \times 10^2$	$6.0 \times 10^2$
	<i>Bacillus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Corynebacterium</i>	ND	$2.0 \times 10^2$	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Streptococcus</i>	ND	$1.2 \times 10^2$	$4.0 \times 10^1$	$2.6 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$2.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^2$
118-54	<i>E coli</i>	$4.0 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^1$	$2.8 \times 10^2$	$3.6 \times 10^2$	$2.2 \times 10^3$	$4.0 \times 10^2$
	<i>Salmonella</i>	ND	ND	ND	ND	$2.0 \times 10^1$	ND	ND
	<i>Staphylococcus</i>	$2.4 \times 10^3$	$1.6 \times 10^2$	$4.0 \times 10^1$	ND	ND	$1.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10^2$
	<i>Bacillus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Corynebacterium</i>	ND	ND	ND	ND	ND	$1.8 \times 10^3$	ND
	<i>Streptococcus</i>	ND	$6.0 \times 10^1$	ND	$8.0 \times 10^1$	ND	ND	ND

\*No. of bacteria/ml of urine, \*\*ND: Not detected.



31.43%의감염율을 나타내었다(Table 7).

마이코플라즈마 폐렴은 감염된 정도에 따라 분류하면 대조군은 MP에 감염된 21두중 미약 12두, 중등도 8두, 심한 감염 1두였고, 처리군1은 15두중 미약 13두, 중등도 2두를 보였으며 처리군2는 MP 감염된 11두 모두가 미약한 병변을 보였으며 각 군간 통계적 유의차( $p < 0.05$ )가

인정되었다(Table 8).

위축성 비염(Atrophic Rhinitis: AR)에서 비갑개의 위축은 0부터 가장 심한 5의 6단계로 구분하였고, 도체검사 결과 본 시험에서는 4단계와 5단계에서의 비갑개 위축은 발견되지 않았다. 대조군은 검사대상 36두중 정상인 grade 0이 21두, grade 1이 6두, grade 2가 7두, grade 3이

Table 7. Results of pneumonic lesions in slaughtered pigs

Replication	TRT*	No. of Pigs	Pneumonic lesions				Total
			MP**	FP	PP	IP	
1	CO	12	6	1			8
	T1	12	5		1		5
	T1	12	5				5
2	CO	12	9				10
	T1	11	4			1	4
	T2	12	2				2
3	CO	12	6				6
	T1	11	6	1			7
	T2	11	3	1			4
Total	CO	36	21	1			24
	T1	34	15	1	1	1	16
	T2	35	10	1			11

\*TRT: Treatment.

\*\*MP: Mycoplasmal pneumonia, FP: Fibrinonecrotic pneumonia, PP: Purulent bronchopneumonia, IP: Interstitial pneum onia.

Table 8. Frequency of pigs according to lesion scores of lung by treatment in mycoplasmal pneumonia

Treatment*	lung lesion scores				Total
	Normal 0	Mild 1-5	Moderate 6-10	Severe over 10	
CO	15 (41.7)	12 (33.3)	8 (22.2)	1 (2.8)	36 (100)
T1	19 (55.9)	13 (38.2)	2 (5.9)	0 (0)	34 (100)
T2	24 (68.6)	11 (31.4)	0 (0)	0 (0)	35 (100)
Total	58 (55.24)	36 (34.29)	10 (9.52)	1 (0.95)	105 (100)

\*Chi-Square value 14.396, Probability 0.026.

Numbers in parenthesis represent by grade lung lesion.

Table 9. Frequency of pigs according to the grade of turbinate bone by treatment in atrophic rhinitis

Treatment*	Turbinate scores for AR				Total
	grade 0	grade 1	grade 2	grade 3	
CO	21 (58.3)	6 (16.7)	7 (19.4)	2 (5.6)	36 (100)
T1	23 (67.6)	9 (26.5)	1 (2.9)	1 (2.9)	34 (100)
T2	22 (62.9)	9 (25.7)	3 (8.6)	1 (2.8)	35 (100)
Total	66 (62.9)	24 (22.9)	11 (10.4)	4 (3.8)	105 (100)

\*Chi-Square value 14.396, Probability 0.026.

\*\*Numbers in parenthesis represent percentage by grade of AR.

2두인 분포를 보였고, 처리군 1은 grade 0이 23두, grade 1이 9두, grade 2와 grade 3이 각각 1두였고, 처리군 2는 grade 0이 22두, grade 1이 9두, grade 2가 3두, grade 3이 1두로 나타났다(Table 9).

병리조직검사 : 마이코플라즈마 폐렴에 있어서 초기 소견으로 폐포강내에 장액성 삼출물의 저류와 세기관지 주위의 림프구침윤과 함께 충혈이 인정되었고, 폐포벽은 모세혈관의 확장과 폐포상피세포의 중창 및 결합조직의 증식으로 인한 비후 등이 관찰되었다(Fig 1).

좀더 진행된 예에 있어서는 폐포성폐렴과 세기관지주위 및 혈관주위성 림프양 증식과 함께 기관지폐렴이 관찰되었다(Fig 2).

더욱 진행된 예에 있어서는 더욱 심한 세기관지 주위 및 혈관 주위의 림프양증식과 기관지강내 및 폐포강내에서는 화농성삼출물과 림프구, 호중구, 대식구의 침윤이 있었고 일부 세기관지에는 염증삼출물의 저류로 인하여 기관지폐쇄를 야기하는 심한 기관지폐렴소견이 인정되었고 소엽간 결합조직은 수종성 비후를 관찰할 수 있었다(Fig 3).

파스튜렐라증에 의한 기관지폐렴에 있어서는 대엽성의 삼출성기관지폐렴을 나타내었으며 많은 섬유성 화농성삼출물이 기관지강내 및 폐포강내에 저류되어 있었으며 다수의 호중구의 침윤과 함께 폐포상피세포의 증식도 관찰되었다(Fig 4).

홍막폐렴에 있어서는 기관지강내 및 폐포강내에 섬유소성 화농성삼출물이 저류되어 있으며 일부에서는 혈전혈성과 함께 폐실질에는 여러가지 크기의 농양소가 산

재되어 있으며 농양소에는 화농성삼출물이 응고괴사를 나타내었고 농양소는 결합조직으로 둘러싸여 있었다(Fig 5). 또한 장막이 심하게 비후된 화농성 다발성 장막염이 병발된 예도 관찰되었다(Fig 6).

## 고 찰

CTC(Chlortetracycline) 투여로 모든의 번식성적의 차이를 파악하고 육성비육돈의 중체량, 사료요구율의 변화 그리고 도체검사 및 병리조직 검사를 통한 처리군과 대조군과의 비교 분석을 통해 그 차이를 알아보고 대책을 수립하고자 본 시험이 행해졌다.

먼저 번식성적에서 CTC 혼합제 200ppm 첨가한 처리군이 분만을 3.84%, 복당 평균 총산자수 0.22두, 복당 평균 포유자돈수가 0.53두 증가되어 Messersmith *et al*<sup>12</sup>이 보고한 분만율이 10.4%, 포유자돈수가 0.4두 개선되었다는 보고와는 분만율에서 다소 차이가 있으나 복당 포유자돈수는 국내 시험과 일치하는 양상을 보여주었다. Maxwell *et al*<sup>13</sup>은 CTC 220ppm 첨가한 처리군이 대조군에 비해 총산자수 0.7두, 포유자돈수 0.42두, 분만율 4% 증가했다는 보고와 어느정도 일치하였다.

번식성적의 향상을 목적으로 모든에게 CTC를 투여하는 경우 이윽시부터 교배후 14일까지 투여하는 것이 효과적이라 판단되었다.

본 시험의 처음 계획은 분만된 모든 두수 즉, 처리군 25복에 포유자돈수 280두, 대조군 24복에 포유자돈수 256두 모두를 시험에 사용될 예정이었으나 시험농장의

예기치 않은 유행성 설사증의 발병으로 부득이 시험군은 24복의 포유자돈수 266두를, 대조군은 20복의 포유자돈수 225두를 대상으로 시험이 시작되었다.

Maxwell *et al*<sup>13</sup>이 조사한 5개 대학의 평균이유육성율은 처리군이 85.84%, 대조군이 85.28%로 0.56%의 차이로 처리군이 좋았으나 유사한 결과를 보여주었고, 본 시험에서 처리군이 90.23%, 대조군이 86.67%로 처리군이 3.56% 개선되었고 본 시험의 이유육성율이 전체적으로 더 높게 나타났다.

모든의 CTC 처리군으로부터 태어난 자돈을 36두씩 체중을 고려하여 대조군, 처리군1, 처리군2의 3군으로 분류하였다. 통계처리를 위하여 모든 개체는 Ear tag로 표시하여 개시체중인 35일령을 비롯해 75일령, 110일령, 130일령 그리고 출하시점인 155일의 5회 개체 체중을 측정하였다. 개시체중은 3군 평균이 비슷하였으나 75일령부터 CTC 단독 고농도 투여군인 처리군1의 체중이 가장 앞서기 시작했고, 뒤이어 CTC 혼합제 고농도 투여군인, 마지막으로 대조군이 차지하여 출하시점인 155일령의 평균 출하체중은 처리군1이 95.35kg, 처리군2가 92.25kg 그리고 대조군이 90.78kg이었다. 본 시험을 실시하기전 CTC 혼합제 고농도 투여군이 당초 우세하리라고 생각했으나 CTC 고농도 투여군인 처리군1의 체중이 높았는데 이것은 농장의 관리상태가 비교적 양호하여 상대적으로 CTC 혼합제의 효력이 완전하게 작용하지 않은 것으로 사료되었다. 전체적인 성장경향은 완만한 S형으로 일반적인 돼지 성장곡선과 일치하였으며 시간이 경과할수록 각군간의 평균체중의 변화는 통계적 유의차가 큰 것으로 나타났다.

일당증체량은 개시일인 35일령부터 육성사료의 전출 시기인 75일령까지, 75일령부터 2차 투약후인 110일령까지, 110일령부터 투약이 완전히 끝나는 130일령까지, 마지막으로 130일령부터 출하시점인 155일령까지의 4구간에 걸쳐 측정하였다. 반복 평균 일당증체량은 35일부터 75일까지 처리군1이 0.525kg, 처리군2가 0.495kg, 대조군이 0.486kg이었고, 일당증체량의 최대정점인 두번째 구간에서도 처리군1, 처리군2, 대조군 순이었으나 3구간에서의 일당증체량의 경우 대조군이 0.901kg으로 가장 앞선 것은 보상성장으로 기인된 것으로 사료되었고, 다음이 처리군 1이 0.863kg, 마지막으로 처리군 2로 0.816kg이었다. 35일령부터 출하시까지 전체의 일당증체량은 처리군 1이 0.732kg으로 제일 좋았고, 다음이 처리군 2로

0.698kg, 대조군이 0.686kg 순이었다. 본 시험에서의 대조군은 엄격히 말하면 CTC가 초기에 100ppm, 중기에 50ppm 첨가되어 순수한 의미의 대조군(항생물질이 전혀 들어있지 않은 군)과는 다소 의미가 다르다고 할 수 있으며, 대조군은 성장촉진제로 사료공장에서 일반적으로 사용되고 있는 수준이었다. 현실적으로 무첨가 사료의 대조군은 국내에서 사용되지 않으므로 본 시험에서는 제외되었다.

Stanly *et al*<sup>18</sup>은 이유자돈에 대해 항생물질이나 유산 등의 첨가시험에서 항생물질의 첨가군에서 사료효율만이 개선되었다고 보고하였으며, 한 등<sup>26</sup>은 평균 11kg의 자돈에 대해 Mecadox와 CTC 혼합제를 투여하였더니 증체율이 각각 36.5%와 32.4% 증가하였으며, 사료효율의 36.5%와 32.4%의 증가성적은 본 시험과 일치하였으나 처리군과 대조군 사이에 매우 뚜렷한 차이를 보였다. 그 이유는 본 시험의 대조군은 성장촉진제 수준의 함량이 사료에 들어 있으나, 한 등<sup>26</sup>의 시험에서의 대조군은 무첨가 상태였기 때문인 것으로 판단되었다.

한 등<sup>26</sup>은 효능 촉진제 성장 비교시험에서 일당증체량, 사료섭취량 및 사료효율 등에 미치는 첨가제의 효과를 조사했는데 평균 개시체중 11.3kg인 돼지를 시험개시후 124일째 도축한 바 일당증체량이 무첨가 대조군은 0.73kg, 버지니아마이신(200ppm 투여)처리군이 0.83kg, CTC 혼합제(300ppm 투여) 처리군이 0.85kg, 생균제가 0.82kg 등으로 처리군이 대조군보다 통계적으로 유의하게( $p < 0.05$ ) 개선되었다고 보고하였다. 특히 CTC 혼합제 처리군은 대조군에 비해 13.7%가 개선되어 본 시험의 6.7% 개선효과보다 뚜렷했는데 이것도 본 시험에서의 대조군에는 사료에 기본 첨가량의 CTC가 들어있기 때문인 것으로 사료되었다.

사료섭취량은 비슷하였으나 사료효율은 대조군이 3.30, 버지니아마이신 처리군이 2.83, CTC 혼합제 처리군이 2.82, 생균제 처리군이 3.09로 CTC 혼합제 처리군이 대조군에 비해 14.5%의 개선효과를 보였다. 본 시험에서의 사료 요구율은 35일령부터 155일령까지 대조군이 2.80, 처리군1이 2.67, 처리군2가 2.74로 전체적으로는 전술한 한 등<sup>26</sup>의 시험보다 좋은 결과를 보여주었다. 사료요구율은 농장의 여건상 개체 체중측정이 어렵기 때문에 12두씩 군단위로 측정하였는데 개체단위로 측정하였다면 통계적 유의성이 있었을 것이라고 판단된다.

모든의 신우신염 및 방광염에 대한 CTC의 효과를 측

정하기 위하여 투약전후의 세균수 변화를 조사하였다. 동일한 개체에서 이유 예정 2주전에 1차 오줌 샘플을 무균처리된 병에 채취하고 1주후 2차 채취, 2주후 이유와 동시 투약하고 투약 1주 간격으로 3차, 4차, 5차 채취하였고, 투약중지후 1주 간격으로 6차, 7차에 걸쳐 오줌 샘플을 채취하였다. 동일 개체에 7회 채취한 오줌 샘플에 대해 신우신염 및 방광염에 영향을 줄 수 있는 *E coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Corynebacterium* 그리고 *Streptococcus*의 변화를 관찰한 바 *E coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus* 등은 세균수의 변화가 CTC 투여에 따라 감소 또는 불검출과 같은 뚜렷한 변화가 있었으나 신우신염 및 방광염에 중요한 세균인 *Corynebacterium* 은 투약전에 균수가 미미하여 그 변화를 확실히 알 수 없었다. *Streptococcus* 는 투약과 상관없이 출현하여 CTC 투여의 영향을 받지 않았다.

오줌 샘플 채취가 쉽지 않은 관계로 신우신염 및 방광염에 감염되었는지에 대한 확실한 검증없이 시험에 임하여 완전한 만족을 얻지는 못했으나 투약에 대한 세균의 반응으로 보아 CTC의 효과는 인정되었다고 판단되었다. 신우신염 및 방광염에 확실히 감염된 개체를 선정하여 동일방법으로 요 sample을 채취하여 본 시험에서 행한 호기성 배양 뿐만 아니라 혐기성 배양도 아울러 실시하고 신장과 방광에 대한 병리조건을 추가하는 등 더 깊은 연구가 필요하다고 판단되었다.

도체검사를 통해 관찰된 폐렴병변은 성장촉진수준의 CTC를 첨가한 대조군의 경우 각종 폐렴의 감염율은 66.7%였고, CTC를 15일간 자돈기 300ppm, 육성기 250ppm의 2회 고농도 투여한 처리군1은 47.06% 감염되었고, 동일기간동안 자돈기 때 CTC 혼합제 150ppm+CTC 100ppm과 육성기에 CTC 250ppm을 투여한 처리군2는 31.43%의 감염율을 보였다.

Straw et al<sup>20</sup>은 686두의 도축후 폐병변을 검사하니 병변정도는 0~35%이고 평균 6.3%에 달하고 좌우 심엽에 병변이 집중되었다고 보고하였는데 본 연구에서는 병변정도가 0~26.9%였고, 각 군간에 차이는 있으나 평균 4% 이하여서 본 시험의 감염정도가 더 미약한 것으로 나타났다. 폐렴 감염부위는 역시 심엽에 집중되었으며 침엽에도 많은 두수가 감염되었다.

한편 Ross<sup>16</sup>는 도축검사 결과 전형적인 마이코플라즈마 병변이 30~80% 감염되었고 영국에서는 미약하게 감염된 돈군에서 10~20%가 감염되었다고 하였고, 중등도

이상의 감염비율은 전자가 40~60%, 후자가 75~90%로 감염정도는 본 시험보다 더 심하게 감염 되었음을 알 수 있었다.

Goodwin<sup>8</sup>은 폐렴의 임상증상과 도축장에서 도체검사한 결과 육성돈은 52%가 기침을 하였으며 성돈의 34%가 발병하였고 도체검사에서도 14%의 발현율과 포유자돈도 마이코플라즈마 폐렴이 잠재해 있다고 보고하였는데 본 연구에서는 폐사된 포유자돈중 마이코플라즈마 폐렴은 발견되지 않았으며 기침한 돼지의 비율도 매번 조사하기 곤란하였으나 30% 이하로 사료되어 52%의 기침과 부검소견에서 14%가 발현된 Goodwin<sup>8</sup>의 연구와는 상반된 결과를 보였다.

박<sup>24</sup>은 비육돈의 호흡기 증상 발현율을 4개 농장 11800두를 대상으로 조사했는데 폐렴 발현두수가 28%였다고 보고하였으며 폐사돈의 폐렴병변 발현률은 마이코플라즈마 폐렴이 33.3%, 섬유소성 괴사성 폐렴이 29.4%, 화농성 기관지 폐렴이 15.9%, 간질성 폐렴이 11.9%, 폐농성 폐렴이 9.5%로 조사되어 인위적으로 도축장에서 조사한 본 연구의 폐렴 유형별 비율과 폐사돈 사이에는 상당한 차이를 보여주었다.

오 등<sup>25</sup>은 출하돈 176두의 폐를 조사하여 조직학적으로 마이코플라즈마 폐렴, 기관지 폐렴, 섬유소성 폐렴, 간질성 폐렴 등의 네가지형으로 구분하고 그 발생빈도를 조사하니 각각 85.22%, 11.36%, 2.84%, 0.57%였으며 마이코플라즈마 폐렴중 79.3%는 복합감염의 폐렴이라고 발표하여 본 연구의 90.20%, 5.88%, 1.96%, 1.96%와 다소 비슷한 양상을 보였으며 마이코플라즈마 폐렴의 감염비율이 매우 높게 나타났다.

폐렴과 위축성 비염의 발현율과 감염정도는 본 시험의 경우 비교적 낮게 나타났으며, 이는 시험농장의 관리상태가 상대적으로 양호했던 것으로 사료되었다. 폐병변과 감염정도는 CTC 처리군과 대조군 사이에 통계적으로 유의하게 처리군이 양호했으며, 위축성 비염은 다소 차이는 있었으나 통계적 유의성이 없었으며 이는 관리상태가 양호해 큰 차이를 보이지 않은 것으로 판단되었다. 폐병변은 조직병리검사를 통해 마이코플라즈마 폐렴, 흉막 폐렴, 파스튜렐라 폐렴을 확진하였다. Whittlestone<sup>22</sup>은 마이코플라즈마 감염시 조직병리 소견은 주위에 호중구가 침윤되며 좀더 경과되면 림프구성 증생(lymphoid hyperplasia)이 나타났다는 보고와 일치하였으며 본 시험의 조직표본에서도 림프구성 증생으로 인한

기관지염착조건을 보였다. Bertram<sup>2</sup>은 흉막폐렴 감염시 괴사, 출혈, 호중구 침윤, 섬유소성 삼출물 등의 조직조건이 관찰되었다고 했는데 본 시험에서 흉막폐렴에 감염된 돼지의 폐장에서 괴사, 결체조직의 증식 등 흉막폐렴의 조건을 보였다.

돼지의 생산성 향상을 저해시키는 요인은 질병 뿐만 아니라 사양관리, 육종, 시설, 환경, 인원, 계절, 영양 등 매우 복잡하게 얽혀져 있어 정확한 원인파악이 힘들 뿐 아니라 원인파악이 된다 하더라도 경제적인 뒷받침, 기술, 하고자 하는 의지가 없으면 개선의 효과를 거둘 수 없을 것이다. 생산성 향상을 위해서는 돼지의 이유, 교배, 분만, 육성, 출하 등의 한 cycle을 충분히 이해하고 각 단계별로 문제점을 정확히 파악하여 개선해 나가야 할 것이다. 본 시험은 문제점이 발현될 가능성이 있는 교배시점, 분만시점, 육성시점에 병원체로부터의 위협을 줄이기 위해 설정된 투약시기 및 기간은 비교적 적절했다고 판단이 되며, 앞으로 양돈산업에 있어서 생산성 향상을 위해서 투여함량을 더 높이고 투여기간을 줄이는 시험 그리고 환경과 계절을 감안한 여러가지 측면의 시험도 추후 실시해야 할 과제라고 판단된다.

## 결 론

모든의 번식성적 향상과 모돈폐사의 가장 중요한 요인 중의 하나인 신장염 및 방광염의 감소목적, 육성 비육돈의 증체량 개선과 도체검사를 통한 폐병변 및 비감

개의 위축상태를 파악하고 개선방향을 찾고자 하는 목적으로 모돈의 이유부터 교배, 분만, 이유, 육성 및 출하시까지 돼지의 전 생활사를 통해 사육단계별로 CTC를 투약한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 번식모돈에게 이유시부터 교배후 21일까지 CTC 복합제 200ppm을 투약한 결과 산자수, 분만율이 개선되었으며, 생시 사고율이 감소되었다. 25일 이유시 자돈의 폐사율도 처리군이 대조군보다 줄어 들었다.

2. 육성비육돈의 경우 CTC를 41일령부터 55일령까지 300ppm, 86일령부터 100일령까지 250ppm을 2회에 걸쳐 고농도로 투여한 처리군이 대조군에 비해 일당증체량이 통계적으로 유의하게 개선되었으며, 사료효율도 향상되었다. CTC 단일투여군이 CTC 혼합투여군보다 좋은 결과를 나타내었다.

3. 폐병변의 경우 폐렴에 감염된 두수는 2번에서와 같이 CTC를 고농도로 투여한 처리군이 대조군에 비해 줄어들었으며, 마이코플라즈마 병변지수도 낮은 양상을 나타내었다. 이 경우는 CTC 복합군에서 가장 좋은 성적을 보여주었다.

4. 위축성 비염의 경우 큰 유의차는 없었으나 중등도의 감염두수는 대조군에서 처리군보다 증가된 양상을 보여 주었다.

5. 모돈에게 CTC 투여는 요증 세균변화에 영향을 주며, *E coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus* 등의 균수를 줄일 수 있었다.

## Legends for figures

Fig 1. Early stage of Mycoplasma pneumoniae shows peribronchiolar lymphoid cell infiltration(arrow) and congestion. H & E × 40

Fig 2. More advanced lesions of Mycoplasma pneumoniae shows peribronchiolar lymphoid hyperplasia. H & E × 100

Fig 3. Advanced lesions of Mycoplasma pneumoniae shows peribronchiolar lymphoid hyperplasia(arrow) and accumulation of purulent exudates in bronchiole and alveolar cavity. H & E × 100

Fig 4. Lesion of lobular exudate bronchopneumonia, presence of abundant neutrophils with mucopurulent exudate in alveolar space (arrow) and alveolar epithelial hyperplasia(arrow short). H & E × 200

Fig 5. Lesion of fibrinous pneumonia showing large abscessation(arrow) and proliferation of connective tissue(arrow short). H & E × 100

Fig 6. Lesion of polyserositis showing thickening of serosal membrane(arrow) with infiltration of mononuclear cells and fibrinopurulent exudate(arrow short) on the serosal surface. H & E × 40



## 참 고 문 헌

1. Akkermans JPSN, Pomper W. The significance of bacteriuria with reference to disturbance in fertility. *Proc 6th Int Vet Pig Vet Soc*, Copenhagen, 44, 1980.
2. Bertram TA. Quantitative morphology of peracute pulmonary lesions in swine induced by *Haemophilus pleuropneumoniae*. *Vet Pathol*, 22:598-609, 1985.
3. Bollwahn W, Vopelius-Feldt A, Arnhofer G. The clinical value of bacteriuria in sows. *Proc 8th Int Congr Pig Vet Soc*, Chent, 149, 1984.
4. Brumm MC, Peo ER Jr. Effect of receiving diets containing alfalfa and certain feed additives on performance of feeder pigs transported long distances. *J Anim Sci*, 61:9-19, 1985.
5. Chopra I. Mode of action of tetracyclines and nature of bacterial resistance to them : The tetracyclines chand b. *Exp phamacal*, 78:318-392, 1985.
6. Eggert RG, Maddock HM, Johnson DD. Chlortetracycline for the prevention of mycoplasmal pneumonia in swine. *J Anim Sci*, 51(Suppl. 1):196(Abstr), 1980.
7. Einsner HJ, Wulf RJ. The metabolic fate of chlortetracycline and some comparisons with other tetracycline. *J Pharmacol Exp Ther*, 142:122-131, 1963.
8. Goodwin RFW. Apparent reinfection of enzootic pneumonia-free pig herds : Early signs and incubation period. *Vet Record*, 155:320-324, 1984.
9. Huhn RG. The action of certain antibiotics and ether on swine enzootic pneumonia. *Can J Comp Med*, 35: 1-4, 1971a.
10. Jones JET. The cause of death in sows : A one year survey of 106 herds in Essex. *Br Vet J*, 124:45-55, 1968.
11. Lepper MH. AUREOMYCIN(chlortetracycline) Antibiotics Monographs No 7 Medical Encyclopedia, Inc, New York, 1956.
12. Messersmith RE, Johnson DD, Elliott RF, et al. Value of chlortetracycline in breeding rations for sows. *J Anim Sci*, 25:752, 1966.
13. Maxwell CV, Combs GE, Knabe DA, et al. The S-145 Committe 1994. Effect of dietary Chlortetracycline during breeding and(or) farrowing and lactation on reproductive performance of sow, A cooperative study. *J Anim Sci*, 72:3169-3176, 1994.
14. Nielsen R. *Haemophilus parahaemolyticus* as the cause of pleuropneumoniae in swine. I. Clinical, Pathological and epidemiological studies. *Nord Vet Med*, 22:240-245, 1970.
15. Pijoan C, Morrison RB, Hilley HD. Serotyping of *pasteurella multocida* isolated from swine lungs collected at slaughter. *J Clin Microbiol*, 17:1074-1076, 1983.
16. Ross RF. Mycoplasmal pneumoniae Respiratory disease by SB animal health, 1990.
17. Sande MA, Mandell GL. Antimicrobial agents : Tetracyclines and Chlortamphenicol. In : Gillman AG, Goodman LS, Gillman A. (ed.). *The Pharmacological Basis of Therapeutics*(6th ed.), 1191-1199. Macmillan Publishing Company, New York, NY, 1980.
18. Stanly TS, Cromwell GL, Monegue HJ. Effect of chelated copper sources on performance of nursery and growing pigs. *J Anim Sci*, 68:1318, 1980.
19. Straw BE, Backstorm L, Leman AD. Examination of swine at slaughter, Part II. Findings at slaughter and their significance. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 8: S106-S112, 1986b.
20. Straw BE, Bürgi EJ, Hilley HP, et al. Pneumonia and atrophic rhinitis from a test station. *J Am Vet Med Assoc*, 182(6):607-611, 1983.
21. Tubaro E. Possible relationship between tetracycline stability and effect on foetal skeleton. *Br J Pharmacol*, 22:445, 1964.
22. Whittlestone P. The role of mycoplasmas in the production of pneumonia in the pig. In *Pathogenic Mycoplasmas*. Amsterdam : Associated Scientific Publishers, 263-283, 1972.
23. 김재훈, 박용복, 임창형. 육성기 자돈에서 폐렴 병변의 병리학적 및 미생물학적 관찰. 서울대학교 수의대 논문집, 17(1), 1992.
24. 박용복. 돼지 폐렴의 예방과 치료. 환경위생과 양돈

- 을 위한 국제 심포지움 발표 논문집. 농수산부, 1982.
25. 오효성, 임창형, 박용복. 출하돈의 마이코플라즈마 폐렴의 병리학적 연구. 수의대 논문집, 10(1):25-36, 1985.
26. 한인규, 박영일, 박용복 등. 효능촉진제 성장 비교시험. 돼지의 생산성 향상을 위한 첨단사료 및 사양관리 기술개발에 관한 연구, 256-315, 1992.
-