

경북 북부지역 육계농장의 *Coccidia* 감염실태 및 약제 감수성 조사

김순태, 손재권, 김상윤
경상북도 가축위생시험소 북부지소

Studies on Anticoccidial Drug Sensitivity and
Infection of the *Coccidia* against Broiler
Chicks of Farms in the North Area of Kyongbuk Province

Soon-Tae Kim, Jae-Kweon Son, Sang-Yun Kim
Northern Branch of Kyongbuk Veterinary Service Laboratory

Abstract

The result that investigated average weekly oocyst numbers in faeces from 16 broiler farms, Oocyst can be found in the highest during the 5 weeks age.

The 3 of the 16 farms have clinical sign of the coccidiosis at the faeces collection.

Anticoccidial drug sensitivity against Oocyst isolated in 2 farms to have clinical coccidiosis was tested for the drug susceptibility and resistance in order to prevention coccidiosis effectively. Maduramicin, Salynomicin, Narasin, Lasalocid, Monensin, Robenidine and Dicrazulir were used an anticoccidial drugs.

The results :

Anticoccidial index(ACI) of the A farm were 201.50 in a chicken group treated with Dicrazulir, 194.84 with Robenidine, 172.79 with Maduramicin 6ppm, 170.49 with Salynomicin, 168.02 with maduramicin 5ppm, 165.77 with Lasalocid, 143.34 with Monensin and 140.63 with Narasin.

ACI of the B farm were 193.40 in a chicken group treated Robenidine, 190.64 with Dicrazulir, 158.75 with Maduramic in 6ppm, 151.62 with Maduramicin 5ppm, 149.44 with Salynomicin, 143.10 with lasalocid, 138.11 with Monensin and 137.50 with Narasin.

According to interpretation of ACI from Kawasae et al, the drug resistance(less than 120 of ACI) not appeared in two farms, but the drug tolerance(120-160 of ACI) appeared in two group treated with Monesin and Nalacin in csae of A farm and in all group with treated anticoccidial drug in case of B farm.

Key words : Anticoccidial Index(ACI), Coccidiosis, Ionophores, Robenidine

서 론

동물에는 많은 종류의 기생충이 기생하고 있으나 일 반인에게 가장 널리 알려진 것은 worms, ticks, 그리고 mites 정도이다. 그중 원충성 기생충은 현미경 없이는 볼 수 없으며 이 원충성 기생충이 야기하는 질병은 많 다. Coccidia도 이들 미세한 원충성 기생충의 하나이다.

꼭시뿔목에는 Crptosporiidae, Eimeriidae, Sarcocystidae의 5개 family로 분류¹⁾되며 수의학에서 중요한 것은 Eimeriidae와 Sarcocystidae이며²⁾ 닭에

발생되는 Coccidiosis는 Eimerdiidae중 Eimeria spp에 속하는 원충에 의하여 발병되며 1929년 Tyzzer³⁾에 의 하여 9종의 species로 분류 보고되었다.

Coccidia는 상피조직에 친화성을 갖고 있기 때문에 닭에 대한 병원성은 장상피세포의 파괴로 야기되며 평 원성의 강도는 E. tenella가 가장 심한 증세를 나타내고 E. necatrix와 E. acervulina는 중등도 그밖의 종류는 병원성이 약하다고 알려져 왔으며^{2, 4, 5)} 각 종류별 병원 성은 table 1. 과 같다.

Coccidia는 전세계적으로 널리 분포되어 있고 국내

Table 1. Pathogenicity of chicken coccidia.

Species	Degree of pathogenicity	Symptom
E. tenella	+++++	Bloody cecal coccidiosis, Often mortality
E. necatrix	++++	Bloody intestine coccidiosis, Often mortality
E. maxima	+++	Weight loss, Some mortality
E. acervulina	++	Impair the absorption of nutrients, No mortality
E. mitis	+	Impair the absorption of nutrients, No mortality
E. brunetti	+++	Lesions in the lower intestinal tract, Some mortality
E. praecox	+	Small pathogenic, No mortality

육계농장에서도 높은 감염^{6, 7)}으로 양계 산업에 막대한 피해를 주고 있는 실정이며 coccidiosis 치료를 위해 1939년에 썰파제를 항꼭시뿔제로 사용⁸⁾한 이래 1950년 이후 coccidiosis 치료 및 예방을 위하여 여러종류의 항 꼭시뿔 사료첨가제 및 치료제가 개발되어 사용되어 왔 고 또한 소멸되어 갔다.

한편 이들 약제의 효과를 높이기 위하여 감수성, 내 성, 약제 투여 방법에 관한 연구가 여러학자들에 의하여 수행되었으며^{9, 10, 11)} 국내의 경우 한등^{12, 13)}, 장등^{14, 15)} 강등¹⁶⁾에 의하여 연구되었다.

그러나 닭의 coccidiosis의 경우 발병후 개체별 치료 보다는 예방차원에서 사료내 항꼭시뿔제 첨가 방법을 주로 사용함으로 계속적인 투약으로 인한 약제 감수성 의 변화와 내성증가의 결과는 새로운 약제의 개발과 기 존약제의 재선택을 요구하여 국외의 경우 새로운 약제 개발과 병행하여 기존 약제에 대한 내성저지를 위하여 약제 사용방법에 관한 연구실험을 하고 있으며 현재 사 용중인 약제의 내성을 조금이나마 지연시키기 위한 약 제 사용방법으로 rotation 또는 shuttle program이 권

장¹⁷⁾되고 있다. 따라서 약제 내성 검사는 각 농장에 어 떠한 약제 효과가 있는지를 알아보는데 가장 중요한 방 법이 되어 왔던 바 본 실험에서는 경북 북부지역 양계농 장의 coccidia 감염 실태 및 국내 사용 빈도가 높은 항꼭 시뿔 사료 첨가제에 대한 약제 감수성을 조사하였다.

재료 및 방법

Coccidia 감염실태 조사 :

실험재료 : 1993년 6월부터 10월까지 경북 북부지역 내 육계농장 16호에서 table 2와 같이 133개의 sample 을 채취하였으며 각 sample은 계군별로 50-100개의 신 선한 분변을 2.5% potassium dichromate solution이 들어있는 plastic bottle에 채취하여 실험재료로 사용하 였다.

실험방법 : 분변내 Oocyst수는 농장에서 채취한 분 변을 생리식염수와 혼합하여 5분간 3,000rpm에서 원심 침전 후 2g의 분변을 취하여 saturated sodium chlor- ide용액 60ml를 첨가하여 10분동안 혼합한 다음

100mesh sieve로 여과한 후 Mc master's cell을 사용하여 Oocyst수를 계산 하였다.

분변 1g내 Oocyst수 계산 :

$$\frac{\text{No. of Oocyst in 2 compartments} \times 60}{0.15 \times 2} = \text{No. of Oocyst / G faeces}$$

약제 감수성 실험 :

실험재료 : 실험기간 중 6-7월 사이에 채취한 분변 g당 Oocyst수가 30,000개 이상인 2개 농장(이하 A, B 농장으로 표시)의 분변을 약제 감수성 실험에 사용하였으며 약제 감수성 실험은 SPAIN의 CYANAMID연구소*에 의뢰 실시 하였다.

Talbe 2. No. of samples obtained from the broiler farm.

Age of chicks	No of sample						7(weeks)	Total
	1	2	3	4	5	6		
6	3	3	5	3	7	5	0	26
7	4	7	3	7	1	3	5	30
8	3	1	8	4	3	4	1	24
9	3	4	5	4	3	5	3	27
10	1	7	3	9	4	1	1	26
Total	14	22	24	27	18	18	10	133

실험방법 : 8-10일령 SPF 닭에 농장에서 채취한 분변으로 부터 분리된 Oocyst를 접종하여 접종후 5-10일 사이의 분변으로 부터 Oocyst를 분리 채취하여 실험에 사용하였다.

실험기간동안 재 감염 방지를 위하여 실험 계사는 wire floored battery를 사용하여 cage당 5수씩 사육하였으며 실험 사육기간 동안 물과 사료를 자유급식 시켰다.

13일령까지는 항콕시들품체가 첨가되지 않은 사료를 급여하였으며 medicated feed는 Oocyst접종 2일 전부터 급여하였으며 사료를 첨가된 약제는 Maduramicin 5ppm 및 6ppm, Monensin 100ppm, Salynomicin 60ppm, Narasin 60ppm, Lasaloci 75ppm, Robenidine hydrochloride 33ppm, Dicrazulir 1ppm이다. Oocyst 접종은 710,000개의 Oocyst가 포함된 1ml의 inoculum을 gavage를 사용하여 개체별로 부여하였으며 Oocyst 접종 8일째 체중 측정후 부검하여 Johnson and Reid method¹⁸⁾에 따라 intestine의 lesion score를 측정하였다.

Cage당 total faeces는 접종후 4-6일과 6-8일에 각각 채취하여 분변 10g에 tap water를 첨가하여 총량을 100ml로 만든 후 5-10분간 혼합하여 mesh sieve(1mm)

Talbe 3. Experimental design.

Treatment	No. of Oocyst	Chicks / cage	No. of replication
NNC		5	2
INC	71 × 10 ⁴	5	2
MA 5	71 × 10 ⁴	5	2
MA 6	71 × 10 ⁴	5	2
SA 60	71 × 10 ⁴	5	2
MO 100	71 × 10 ⁴	5	2
NA 60	71 × 10 ⁴	5	2
LA 75	71 × 10 ⁴	5	2
RO 33	71 × 10 ⁴	5	2
DI 1	71 × 10 ⁴	5	2

NNC : non-infected, non-medicated control group
 INC : infected, non-medicated control group
 MA 5 : maduramicin 5ppm medicated, infected group
 MA 6 : maduramicin 6ppm medicated, infected group
 SA 60 : salynomicin 60ppm medicated, infected group
 MO 100 : monensin 100ppm medicated, infected group
 NA 60 : narasin 60ppm medicated, infected group
 LA 75 : lasalocid 75ppm medicated, infected group
 Ro33 : robenidine hydrochloride 33ppm medicated, infected group
 DI : dicrazulir 1ppm medicated, infected group

* SPAIN CYANAMID LABORATORY : Cyanamid Iberica, S.A. San Sebastian de Los Reyes Madrid. Spain.

를 사용하여 여과 후 다시 tap water로 200ml까지 채워 Fuchs-Rosental chamber를 사용하여 Oocyst수를 측정하였다.

항콕시들효수 계산(anticoccidial index ; ACI : 실험 기간중 조사한 상대증체육, 폐사율, 병변지수 및 Oocyst지수를 사용하여 항콕시들효 지수를 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{Anticoccidial Index (ACT)} = (A+B) - (C+D)$$

A = % survival (max. = 100%)

B = % weight gain of NNC

C = lesion index

D = Oocyst index

통계처리 : 실험성적은 각 실험군별로 평균치를 구하여 최소 유의성 검정(LSD)을 실시하였다.

결 과

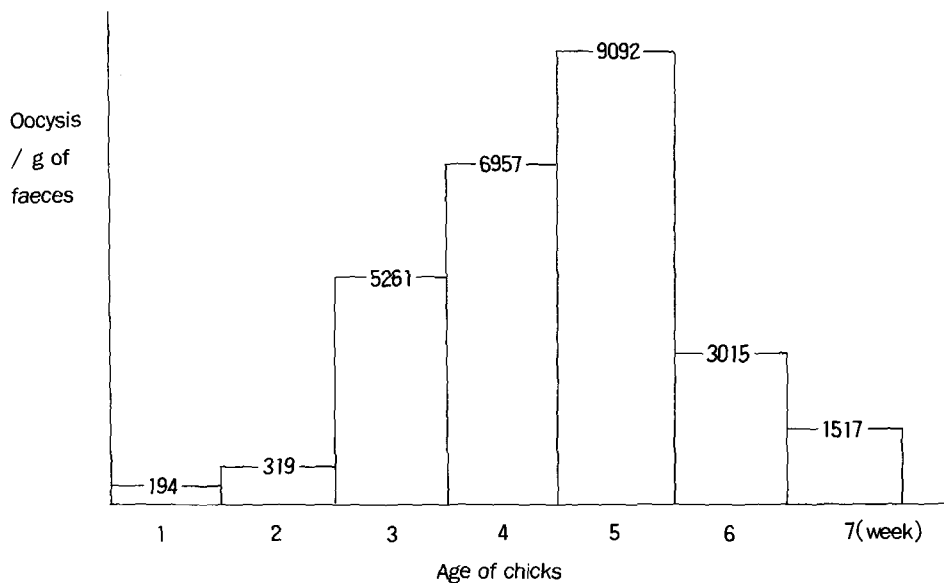


Figure 1. Average weekly Oocyst count in faeces.

약제 감수성 실험 :

생존율, 증체율, 사료 섭취량 및 사료효율 : 닭에 항콕시들효제를 급여하는 동안 Oocyst 접종후 닭의 발육에 미치는 영향을 조사한 결과는 다음과 같다.

Coccidia 감염실태 : 1993년 6-10월 사이의 경북 북부 지역 육계농장 16호에서 채취한 133개 sample내 Oocyst수는 월별의 경우 분변 g당 Oocyst의 수가 6월 4,014, 7월 6,120, 8월 4,487, 9월 2,303, 10월 2,621개이었으며 7월에 가장 높은 수치를 보였으며, 닭 주령별로는 분변 g당 Oocyst수가 1주령에 194, 2주령에 319, 3주령에 5,261, 4주령에 6,957, 5주령에 9,092, 6주령에 3,015, 7주령에는 1,517개로 5주령에 가장 높은 수치를 나타내었다.

한편 분변 g당 Oocyst수가 10,000개 이상인 경우는 총 133개 sample중 8개로 이들 농장의 닭은 분변 채취시 cocciosis 증세가 있었으며 분변 g당 Oocyst수가 500개 이하인 경우는 133개 sample중 49개로 나타났다. 또한 조사대상이었던 16호 농가중 3개 농장에서는 빈번히 cocciosis가 발생하는 농장이었다.

생존율 : A, B 두농장에서 분리한 Oocyst접종에 대한 생존율은 무감염무투약군, 감염무투약군 및 항콕시듨제 투여군등 모든 군에서 실험 사육기간인 Oocysts 접종 8일째까지 100%의 생존율을 나타내었다.

증체율 : 증체율은 A, B 두농장에서 분리한 Oocyst를 접종한 각각의 실험군에서 Narasin투여군을 제외한 모든 항콕시딕제 투여군에서 각각 감염무투약군에 비하여 유의성있는($P < 0.05$) 증가를 나타내었으며 항콕시딕제가 첨가된 사료를 급여하면서 Oocyst가 접종된 군의 증체는 무감염무투약군에 비하여 Maduramicin 및 Robenidine투여군을 제외한 모든 군에서 증체가 감소($P < 0.05$)됨을 나타내었다.

사료섭취량 및 사료효율 : 실험기간동안 사료섭취량은 A농장에서 분리한 Oocyst를 접종한 경우 무감염무투약군이 1.315g으로 사료섭취량이 높았으며 약제투여군에서는 Diclazulir 1,318g, Robenidine 1,305g, Lasalocid 1,277g, Maduramicin 1,273g 등의 순이며 감염무투약군이 1,134g으로 사료섭취량이 가장 낮았다.

사료효율(F/G)은 감염대조군의 경우 2.38로 가장 저조한 성적을 나타내었으며 항콕시딕제 투여군에서는 Naracin투여군이 2.25로서 사료효율이 저조하며 화학요법제인 Dicrazuril투여군이 1.95로서 항콕시딕제투여군 중에서 가장 사료효율이 높았다. 한편 B농장에서 분리한 Oocyst를 접종한 경우의 사료섭취량은 무감염무투약군 1,278g 다음으로 Robenidine 1,253g, Diclazulir 241g, Maduramicin 5ppm, 1,198g 등의 순이며 감염무투약군이 1,028g으로 사료섭취량이 가장 낮았으며, 사료효율(F/G)은 감염대조군의 경우 2.34로 가장 저조한 성적을 나타내었으며 항콕시딕제 투여군에서는 Monensin투여군이 2.36로서 사료효율이 저조하며 화학요법제인 Robenidine투여군이 2.06로서 항콕시딕제투여군 중에서 가장 사료효율이 높았다.

Table 4. Survival, weight gain, feed intake and feed efficiency in the chicks inoculated with Eimeria spp. isolated from the field(A farm).

Treatments	No. of chicks	Mean survival(%)	Mean weight gain	Rel. W. gain/Treatm.	Feed intake(g)	Final weighth(g)	F : G Ratio /Treat
NNC	5	100.00	133.1	100.00	1,315	1,281	1.98
INC	5	100.00	95.3	71.60	1,134	1,092	2.38
MA 5	5	100.00	117.7	88.43	1,273	1,204	2.16
MA 6	5	100.00	116.9	87.83	1,261	1,200	2.16
Mo 100	5	100.00	106.7	80.17	1,175	1,149	2.20
SA 60	5	100.00	116.5	87.53	1,251	1,198	2.15
Na 60	5	100.00	104.1	78.21	1,173	1,136	2.25
LA 75	5	100.00	114.9	86.33	1,277	1,190	2.22
RO 33	5	100.00	126.3	94.89	1,305	1,247	2.07
DI 1	5	100.00	135.1	101.50	1,318	1,291	1.95

Table 5. Survival, weight gain, feed intake and feed efficiency in the chicks inoculated with Eimeria spp. isolated from the field(B farm).

Treatments	No. of chicks	Mean survival(%)	Mean weight gain	Rel. W. gain/Treatm.	Feed intake(g)	Final weighth(g)	F : G Ratio /Treat
NNC	5	100.00	130.3	100.00	1,278	1,282	1.96
INC	5	100.00	87.9	67.46	1,028	1,070	2.34
MA 5	5	100.00	106.9	82.04	1,198	1,165	2.24
MA 6	5	100.00	108.1	82.04	1,184	1,165	2.19
Mo 100	5	100.00	96.5	74.06	1,139	1,113	2.36
SA 60	5	100.00	110.5	84.80	1,160	1,183	2.10
Na 60	5	100.00	100.3	76.98	1,155	1,132	2.30
LA 75	5	100.00	104.3	80.05	1,176	1,152	2.26
RO 33	5	100.00	121.7	93.40	1,253	1,239	2.06
DI 1	5	100.00	118.1	90.64	1,241	1,221	2.10

장병변도 및 Oocyst수 : 야외에서 분리한 Oocyst를 접종한후 8일째 조사한 장병변도와 Oocyst수는 다음과 같다.

장병변도는 감염무투약군이 A농장의 경우 1.6, B농장의 경우 3.0으로 약제투여군 보다 높았으며 A농장의 경우 Monensin 투약군이 1.2, Narasin 투약군 1.0, Maduramicin 5ppm 투약군 0.8, Sslynomicin 투약군

0.6, Maduramicin 6ppm 및 Lasalocid 투약군이 0.4이었으며 B농장의 경우 Narasin 투약군 3.0, Salynomicin 및 Lasalocid 투약군이 2.8, Monensin 투약군이 2.7, Maduramicin 5ppm 투약군 2.2, Maduramicin 6ppm 투약군 2.0이었으며 화학요법제 Robenidine과 Dicrazulir투여군은 A,B농장 모두 0으로서 무감염무투약군과 같이 장병변도가 관찰되지 않았다.

Table 6. Lesion index, Oocyst index and anticoccidial index in the chicks inoculated with Eimeria spp. isolated from the field(A Farm).

Treatments	No. of chicks	Mean survival(%)	Mean weight gain	Rel. W. gain/Treatm.	Feed intake(g)	Final weighth(g)	F : G Ratio /Treat
NNC	5	0.0	0.00	0.00	0.00	200.00	
INC	5	1.6	16.00	181.25	40.00	115.60	
MA 5	5	0.8	8.00	56.25	12.41	168.02	
MA 6	5	0.4	4.00	50.00	11.03	172.79	
Mo 100	5	1.2	12.00	112.50	24.83	143.34	
SA 60	5	0.6	6.00	50.00	11.03	170.49	
Na 60	5	1.0	10.00	125.00	27.59	140.63	
LA 75	5	0.4	4.00	75.00	16.55	165.77	
RO 33	5	0.0	0.00	0.00	0.00	194.89	
DI 1	5	0.0	0.00	0.00	0.00	201.50	

분변 g당 Oocyst수는 A농장의 경우 감염무투약군의 181,250개 이었으며 Narasin 투여군은 125,000, Monensin 투여군 112,500, Lasalocid 투여군 75,000, Maduramicin 5ppm 투여군 160,000, Narasin 및

Salynomicin 투여군은 140,000, Maduramicin 6ppm투여군 80,000이며 A, B농장 모두 Robenidin 및 Dicrazulir투여군에서는 분변내 Oocyst가 발견되지 않았다.

Table 7. Lesion index, Oocyst index and anticoccidial index in the chicks inoculated with Eimeria spp. isolated from the field(B farm).

Treatments	No. of chicks	Mean lesion score	Lesion index	Oocysts. No. 1g×1,000	Oocysts index /Treatm.	Anticocc. index /Treatm.
NNC	5	0.0	0.00	0.0	0.00	200.00
INC	5	3.0	30.00	760.00	40.00	97.46
MA 5	5	2.2	22.00	16.00	8.42	151.62
MA 6	5	2.0	20.00	80.00	4.21	158.75
Mo 100	5	2.7	27.00	170.00	8.95	138.11
SA 60	5	2.8	28.00	140.00	7.37	149.44
Na 60	5	3.0	30.00	180.00	9.47	137.50
LA 75	5	2.8	28.00	170.00	8.95	143.10
RO 33	5	0.0	0.0	0.0	0.00	193.40
DI 1	5	0.0	0.0	0.0	0.00	190.64

항콕시들효수(Anticoccidial Index, ACI : 2개 농장에서 채취한 Oocyst를 접종한 닭의 성장율, 생존율, Oocyst수 및 장병변도등을 종합하여 산출한 약제별 항콕시듨지수는 다음과 같다.

A 농장의 경우 항콕시듨약제에 대한 항콕시듨지수(ACI)는 화학요법제인 Dicrazulir 투여군 201.50 및 Robenidin 투여군 194.89로 높았으며 Ionophores계 약제로서는 Maduramicin 6ppm 투여군이 172.79로 가장 높았으며 다음으로 Salynomicin 투여군 170.49, Maduramicin 5ppm 투여군 168.02, Lasalocid 투여군

165.77, Monensin 투여군 143.34, Narasin 투여군 140.63이었으며 무감염무투약군은 115.60을 나타내었다.

B농장의 경우 항콕시듨 약제에 대한 항콕시듨지수(ACI)는 화학요법제인 Robenidine 투여군이 193.40으로 가장 높았으며 Ionophores계통에서는 Maduramicin 6ppm 투여군 158.75, Maduramicin 5ppm 투여군 151.62, Salynomicin 투여군 149.44, Lasalocid 투여군 10, Monensin 투여군 138.11, Narasin 투여군 137.50 순이었으며 무감염무투약군의 경우는 97.46으로 가장 낮았다. B농자의 경우 약제별 ACI는 A농장의 약제별

Talbe 8. Anticoccidial effects of eight drugs against Eimeria spp. obtained in two broiler farms.

Treatments	Farm	Mean survival	Rel. W. gain /Treatment	Lesions index /Treatment	Oocysts index /Treatment	Anticocc. index /Treatment
NNC	A	100.00	100.00	0.00	0.00	200.00
	B	100.00	100.00	0.00	0.00	200.00
INC	A	100.00	71.60	16.00	40.00	115.60
	B	100.00	67.46	30.00	40.00	97.46
MA 5	A	100.00	88.43	8.00	12.41	168.02
	B	100.00	82.04	22.00	8.42	151.62
MA 6	A	100.00	87.83	4.00	11.03	172.79
	B	100.00	82.96	20.00	4.21	158.75
SA 60	A	100.00	87.53	6.00	11.03	170.49
	B	100.00	84.80	28.00	7.37	149.44
MO 100	A	100.00	80.17	12.00	24.83	143.34
	B	100.00	74.06	27.00	8.95	138.11
NA 60	A	100.00	78.21	10.00	27.59	140.63
	B	100.00	76.98	30.00	9.47	137.50
LA 75	A	100.00	86.33	4.00	16.55	165.77
	B	100.00	80.05	28.00	8.95	143.10
RO 33	A	100.00	94.89	0.00	0.00	194.89
	B	100.00	93.40	0.00	0.00	193.40
DI 1	A	100.00	101.50	0.00	0.00	201.50
	B	100.00	90.64	0.00	0.00	190.64

ACI보다 전반적으로 모두 낮았다.

고 찰

닭의 경우 Coccidiosis치료를 위하여 Sulfa제를 사용

⁸⁾한 이래 현재까지 약 29종의 항콕시듨제가 개발 사용되고 있으나 약제의 효과 및 내성 문제로 현재 널리 사용되고 있는 약제는 약 10여종에 불과하며 항콕시듨제가 소멸되어가는 주된 이유는 약제의 내성과 부작용에 기인한다. 1980년대 부터 Ionophores계통의 항콕시

닭 사료첨가제가 콕시들통증예방을 위하여 널리 사용되고 있으나 약제의효과 및 내성으로 인하여 닭의 콕시들통증은 근절되지 않고 양계산업에서 주요한 경제적 손실의 원인이 되고 있다.

1992년 항콕시들통 사료첨가제 판매량의 60%를 점유¹⁹⁾하고 있는 Ionophores계 항콕시들통제는 지금까지 콕시들통 치료 및 예방을 위해 사용되어온 화학요법제 보다는 약제 내성 출현이 늦다고 하지만 현재 Ionophores계 약제를 주로 예방 약제로 사용하고 있는 국내 육계농장에서는 농장에 따라 약제 내성을 나타내고 있는 것으로 추정되며 Monensin과 Salinomycin의 경우 약제는 다르나 Ionophores계종의 동일한 monovalent polyether group으로 분류되어 상호교차 내성을 나타내는 것으로 보고 되고있다.^{16, 17)}

항콕시들통제의 효과를 측정하기 위하여 Waletzky²⁰⁾와 Morehouse²¹⁾ 등은 증체율, 장병변도, 폐사율, OPG 등을 이용한 검사 방법을 보고하였으며 Tsunoda등²²⁾은 상대 증체율, 생존율, 병변지수, Oocyst 지수 등의 4가지 측정기준을 사용하여 약제 효능을 평가하는 방법을 보고하였다.

본 실험에서는 육계농장에서 Coccidia 감염실태를 조사하고 분리된 콕시들통의 시험접종을 통하여 증체율, 장병변도, 폐사율, Oocyst 수를 측정하여 국내에서 항콕시들통 사료첨가제로 사용하고 있는 Ionophores계통의 약제와 화학요법제중 Robenidine 및 Diclazulir에 대한 약제 감수성 및 내성을 조사하였다.

닭 일령별 분변내 Oocyst 수는 Reyna등²³⁾은 4주령에 가장 높은 수를 보고하였으나 본 실험에서는 5주령에 가장 많은 Oocyst를 함유하고 있었으며 4주령의 경우 분변 1g내 평균 Oocyst 수는 6,957로 Reyna등²³⁾이 보고한 것과 비슷한 Oocyst 수를 나타내었다.

각 실험군의 약제별 ACI를 Mcmanus등²⁴⁾에 의하여 보고된 ACI 평가 방법에 의하면 A, B농장 모두 화학요법제인 Dicrazulir투여군의 ACI가 201.50, 190.64로 가장 우수하였으며 Robenidine Hydrochloride 33ppm 투여군의 ACI가 각각 194.89, 193.40으로 약제효과가 우수하였으며 Ionophores 계통의 약제 ACI는 180이하로 약제 효과가 적은 것으로 평가되며 Monensin 100ppm

Narasin 60ppm 투여군의 경우 A, B농장 모두 160이하로 약제에 대한 저항성이 생겼다고 평가되나 실제 Ionophores계 항콕시들통제는 화학요법제와는 달리 완전히 Oocyst를 제거하는 약제가 아니므로 Ionophores계 약제에 대한 ACI를 Mcmanus등에 의한 ACI 평가 방법에 적용하는 것은 부당하여 1991년 Kawasa등²⁵⁾은 Ionophores계 약제를 위한 새로운 ACI 평가 방법을 발표하였다.

Table 9. Interpretation of ACI.

ACI Value		Coccidial Susceptibility
Mcmanus et al	Kawasa	
180-200	>160	Sensitive
160-180	120-160	Tolerant
<160	<120	Resistant

Kawasa등²⁵⁾의 평가방법에 따르면 A농장의 경우 Maduramicin, Salinomycin, Lasalocid투여군의 경우 ACI가 160이상으로 약제에 대한 효과가 있으며 Monensin과 Narasin투여군의 경우 ACI가 각각 143, 140이상으로 내성이 나타난 상태이며 B농장은 160이상의 ACI를 나타내는 약제가 전혀 없었으며 Maduramicin 6ppm 투여군이 ACI 158.75로 가장 효과가 높았으나 이 경우도 ACI 160 이하로 약간의 내성이 발현된 상태로 평가된다. 실제로 B 농장의 경우는 육계 입주시마다 coccidiosis가 발생하여 경제적 손실을 주고 있는 농장이었으며 분변 Sample 채취시 사용하고 있던 약제는 전기에 Monensin 후기에 Salinomycin을 사용하고 있었으며 실험결과를 보면 사용 중인 이들 약제는 내성이 나타난 약제이다.

A, B 두 농장에서 분리한 Oocyst에 대한 약제 감수성 실험 결과 Maduramicin과 Salinomycin이 비교적 효과가 있었으며 화학요법제인 Robenidine과 Dicrazulir은 우수한 효과를 나타내었다.

Robenidine의 경우 국내 및 국외에서 1980년대에 사용되었으나 내성 문제로 인하여 사용되지 않았으나 근래에는 Shuttle program의 도입으로 다시 사용되는 약제로서 상당기간 사용되지 않았던 결과 현재 약제 감수성이 우수한 것으로 나타나고 있으며 Diclazulir의 경우

는 1992년에 새로 개발된 약제로서 우수한 효과를 나타내었다.

본 실험의 결과는 국내의 장등¹⁵⁾의 Ionophores계 약제 중에서 Maduramicin이 가장 효과가 있으며 다음이 Salynomycin과 Monensin의 순으로 효과가 적었다는 보고와 비슷하였으나 ACI지수는 본 실험이 장등¹⁵⁾이 보고한 약제별 ACI지수 보다 낮았다. 이는 동일한 약제의 계속적인 사용으로 인하여 약제 효과가 감소된 결과로 추측된다.

본 실험 결과 약제 감수성이 농장에 따라 다소 다르게 나타나는 바 Coccidiosis 다발 농장에 대하여는 약제 감수성 실험을 행하여 원충주의 약제 내성을 먼저 확인하고 가장 효과적인 약제를 선택하여 사용하여야만 효과적으로 질병을 예방하는 방법이라 사료된다.

결 론

경북 북부지역 육계농장에 대한 Coccidia 감염 실태 및 2개 농장에서 분리된 Oocyst에 대한 약제 감수성 실험 결과는 다음과 같다.

1. 닭 일령별 분변내 Oocyst 감염실태는 5주령에 분변 g당 9,092개로 가장 높게 나타났다.

2. A, B 두 농장에서 분리한 Oocyst접종군의 실험 사육기간 동안 생존율은 모든 험군에서 100%를 나타내었다.

3. 무감염무투약군에 대한 상대증체율은 A농장의 경우 Dicrazulir, Robenidine, Maduramicin, Salynomycin, Lasalocid, Monensin, Narasin투여군의 순으로 낮았으며 B 농장의 경우는 Robenidine, Dicrazulir, Salynomycin, Maduramicin, Lasalocid, Narasin, Monensin투여군의 순으로 낮았다.

4. Oocyst 인공 접종후 A, B 농장 모두 화학요법제인 Robenidine 및 Dicrazulir 투여군의 경우 분변내 Oocyst가 발견되지 않았으나 Ionophores계 약제 투여군에서는 분변 g당 50,000개 이상이 나왔으며 두 농장 모두 Narasin투여군에서 가장 많은 Oocyst가 배출되었다.

5. 장병변도는 두 농장 모두 Robenidine과 Dicrazulir 투여군에서는 인정되지 않았으며 A농장은 Monensin

투여군, B농장에서는 Narasin투여군에서 장병변도가 가장 심하였다.

6. 항콕시딕제의 효능을 평가하는 항콕시딕지수 (ACI)는 A 농장의 경우 Dicrazulir 201.50, Robenidine 194.89, Maduramicin 172.79등의 순이며 Narasin 140.63으로 가장 낮은 ACI를 나타내었으며 B농장의 경우는 Robenidine 193.40, Dicrazulir 190.64, Maduramicin 6ppm 158.75, Maduramicin 5ppm 151.62, Salynomycin 149.44등의 순이며 Narasin투여군은 137.501으로 가장 낮은 ACI를 나타내었다.

이상의 결과 두 농장에서는 화학요법제 Robenidine과 Dicrazulir은 교과가 우수하였으며 Ionophores계 약제의 효과는 Maduramicin, Salynomycin의 순이며 Narasin의 경우는 효과가 가장 낮은 것으로 나타났다.

이러한 결과를 Kawasae등이 보고한 ACI 평가방법에 따르면 실험에 사용된 약제에 대한 Resistance(ACI 120이하)는 두 농장에서 나타나지 않았으나 Tolerance(ACI 120-160)는 A농장의 경우 Monensin과 Narasin투여군에서 B 농장의 경우 실험에 사용한 Ionophores계통의 모든 약제에서 나타났다.

참고문헌

1. Peter LL 1982. The biology of the coccidia. University Park Press.
2. Soulsby E.J.L. 1982. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated ed. Bailliere Tindall. London.
3. Tyzzer, E.E. 1929. Coccidiosis in gallinaceous birds. Am J Hyg. 10 : 26
4. Levine, ND 1973. Protozoan parasites of domestic animals and of man, shing company, minneapolis, Minnesota.
5. Long, P. L. 1982. The biology of the coccidia. University park press, 1
6. 김병기, 장두환. 1985. 국내 육계농장의 콕시디아 오시스트 오염실태에 관한 교 수의대 논문집. 10(2) :

- 155-167.
7. 김기석, 윤희정, 최상호, 남궁선. 1987. 국내 육계농장의 닭 콕시듦 원충오염 약제 감수성. 11(2) : 41-47.
 8. Levine, P.P. 1939. The effect of sulfanilamide on the course of experimental coccidiosis. Cornell Vet, 29 : 309-320.
 9. Chman HD 1982. The biology of the coccidia. University park press, Ba
 10. Fayer R. and Reid, WM 1982. The biology of the coccidia(control of University park press, Baltimore. 453-487
 11. Gorden RF and Jordan, FTW. 1982. Poultry disease : parasitic diseases illiere Tindall, London : 166-181.
 12. 한인규, 장두환, 최진호, 이봉덕. 1972. 콕시듦 치료제에 대한 첨가 효능에 관한 산학회지. 14(2) : 137-141.
 13. 한인규, 하종규, 장두환, 서익수, 이재문. 1976. 콕시듦제의 브로일러에 대한 효 국축산학회지. 18(6) : 489-493.
 14. 장두환, 조영웅. 1980. 국내에 수입된 항콕시듦제의 평가에 대한 조사. 서울대 문집. 5(2) : 138-152.
 15. Du Hwan Jang, Yong Woong Jo and Hi Joong Yun. 1985. Studies on the anticoccidial efficacy of an unique polyether ionophorous antibiotic, maduramicin ammonium in comparison with salinomycin sodium and monensin sodium for broiler chicks. K. J. Poul. sci. 12(2) : 127-134.
 16. 강세원, 한인규, 장두환, 박재환. 1983. Stenoro이 브로일러의 콕시듦치료에 미치는 영향. 한국축산학회지 .25(6) : 577-584.
 17. Nicholas HB. and Leslie EM. 1988. Veterinary pharmacology and therapeutics, 6th ed. Iowa state university press. Ames '950-968.
 18. Johnson J, Reid WM. 1970. Lesion scoring techniques in battery and floor pen experiments with chickens. Exp. parasitology, 28-36.
 19. 1992年度 動物藥品等 生産販賣實績. 韓國動物藥品協會.
 20. Waletzky E. 1970. Poultry Anticoccidial agents survey of parameters for evaluation, Exp. parasitology. 28 : 164-168.
 21. Morehouse N F. and Baron R R. 1970. Coccidiosis evaluation of coccidiostats by mortality, weight gains, and fecal scores. Exp parasitology. 28 : 25-29.
 22. Tsunoda K. 1971. Method for the examination of coccidia in poultry.
 23. Reyna P S., L.R. McDougald, and G.F. Mathis. 1983. Survival of infection, Avian Diseases. 27 : 464-473
 24. McManus et al. 1968. Journal of parasitology. Vol 54.
 25. Kawasae et al. 1991. Avian parasitology. Vol 20