

# 成長促進用 抗生劑(Avoparcin, Nosiheptide, Enramycin)가 肉鷄의 生産性에 미치는 影響

서상훈 · 엄재상 · 남궁환 · 백인기

중앙대학교 축산학과

## Effects of Antibiotics(Avoparcin, Nosiheptide, Enramycin) as Supplementary Growth Promoters on the Performance of Broiler Chickens

S. H. Seo, J. S. Um, H. Namkung and I. K. Paik

Department of Animal Science, Chung-Ang University

Ansung-gun, Kyungki-do, Korea 456-756

### ABSTRACT

In order to study performance enhancing effects of supplementary antibiotics (avoparcin, nosiheptide and enramycin), two feeding trials were conducted. In Experiment 1, 1,040 male Arbor Acres were reared in floor pens for 6 wk. Chicks were assigned to one of the following four treatments: Basal diet(B), B+avoparcin 10 ppm, B+nosiheptide 2.5 ppm and B+enramycin 5 ppm. Each treatment had five replications of 52 chicks each. In Experiment 2, two antibiotics (avoparcin and enramycin) were compared in 2×2 (antibiotics×sex) factorial design. One thousand broiler chicks were reared in floor pens for 6 wk. Each of the 4 treatments had five replications of 50 chicks each. The results of Experiment 1 showed that antibiotic treatments (enramycin, avoparcin and nosiheptide) significantly( $P<0.05$ ) improved weight gain. Feed/gain ratio of avoparcin treatment and enramycin treatment tended to be lower than the control but they were not statistically significant. Dressing percentages were high in avoparcin and enramycin treatments compared to the control and nosiheptide treatment. The number of *E. coli* and *Cl. perfringens* in ileum and cecal contents were decreased by antibiotic treatments. Moisture contents in excreta of the birds were not significantly affected by the treatments. Leg abnormality and mortality were not significantly different among treatments. In Experiment 2, weight gain was significantly ( $P<0.01$ ) different between sexes, but not between antibiotic treatments. Significant effects of antibiotics ( $P<0.01$ ), sex ( $P<0.01$ ) and interaction ( $P<0.05$ ) were shown in feed intake. Feed/gain ratio of avoparcin treatment was significantly ( $P<0.01$ ) lower than that of enramycin treatment. Leg abnormality and mortality were not significantly different among treatments but those in male broiler tended to be higher than in female broilers. It was concluded that nonsystemic antibiotics supplemented to the broiler diets suppress undesirable microorganisms and improve broiler performance in general and avoparcin was most effective in improving feed/gain ratio.

(Key words: antibiotics, avoparcin, enramycin, nosiheptide, broiler, intestinal bacteria, weight gain, feed / gain ratio)

## 緒 論

육계사료에 항생제의 첨가가 성장율과 사료효율을 개선하였다는 많은 보고가 있다(Marusich 등, 1974; Bunyan 등, 1977; Jeffries 등, 1977).

Avoparcin은 Kunstmann 등(1968)에 의해 최초로 토양에서 분리된 *Streptomyces candidus*에 의해 생산된 glycopeptide 계통의 항생제로서 그람양성균에 활성적인 것으로 알려져 있으며 위장관에서 흡수되지 않고 糞으로 배설되어 조직내에 잔류하지 않는 특징이 있다. Kirchgessner와 Roth(1981)는 단백질이나 lysine 함량이 감소되었을 때 avoparcin의 성장촉진 효과는 좋아진다고 하였고, 사료효율 역시 사료조성이 적합할 때 더 좋아진다고 하였다. Spoerl과 Kirchgessner(1978)는 육계사료에 7.5~15 mg/kg의 avoparcin을 첨가하였을 때 사료요구율이 평균 3.6%정도 개선되었다고 보고하였으며, Roth-maier과 Kirchgessner(1976)는 10 ppm의 avoparcin첨가시 사료요구율이 7%, Hofshagen과 Kaldhusdal (1992) 그리고 Leeson 등(1980)도 육계사료에 7.5 ppm의 avoparcin 첨가시 사료요구율이 각각 5% 개선되었다고 보고하였다. Wakabayashi와 Yamamoto (1990)에 의하면 avoparcin을 첨가하였을 때 장점막의 aminopeptidase의 활력이 증가하고 단백질의 소화와 소장내 아미노산의 흡수가 증가하며 특히 含硫黃 아미노산 함량이 낮은 육계사료에 avoparcin을 첨가시 성장율과 사료효율이 크게 개선되었다.

Nosiheptide는 *Streptomyces actuosus*에 의해 생산되어지는 peptide계통의 항생물질로서 그람양성균에 활성적인 것으로 알려져 있다. McGinnis 등(1978)에 의하면 육계사료에서 nosiheptide의 첨가수준이 고농도(221 ppm)일때나 저농도(0.35 ppm)일때 모두 증체량, 사료효율이 유의하게( $P < 0.05$ ) 개선되었다고 하였다.

Enramycin은 *Streptomyces fungicidicus*에 의해 생산되는 polypeptide 계통의 항생물질이다. 그람음성

균에 대해서는 항균력이 없고 R인자내성을 조장하지 않으며 인체용 항생물질과 교차 내성이 일어나지 않고腸管에서 흡수되지 않는다(Feeding, 1991).

한편 많은 실험에서 보고된 바와 같이 장내 유해한 미생물들의 활동으로 인하여 사료효율과 성장율이 저하된다(Muir 등, 1977; Stutz와 Judith, 1977). 육계에서 케사성 장염을 일으키는 *Cl. perfringens*의 수가 증가하면 성장율이 떨어지는데 사료에 항생제(efrotomycin, bacitracin 및 thiopeptin)를 첨가하므로써 *Cl. perfringens*의 수를 감소시킬 수 있다고 하였다(Stutz 등, 1983a,b,c; Stutz와 Lawton, 1984). Hofshagen과 Kaldhusdal(1992)은 육계사료에 7.5 ppm의 avoparcin을 첨가하였을 때 장내 *Cl. perfringens*의 증식을 효과적으로 억제하였다고 보고하였다.

본 시험의 목적은 사료첨가제로 사용되는 비흡수성 항생제인 avoparcin, nosiheptide 그리고 enramycin이 제조원들의 권장수준에서 육계의 생산성에 미치는 영향들을 비교 검토하기 위해 실시하였으며 1차 시험의 결과 성적이 좋았던 avoparcin과 enramycin 처리를 선택하여 항생제와 性別의 영향을 검토하기 위해 2차 시험을 실시하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 試驗飼料

시험 1과 시험 2에서 사용된 시험사료의 기본배합표는 Table 1과 같이 NRC(1984) 요구량의 calorie/protein 비율에 준하여 least-cost formulation에 의해 작성되었다. 시험에서 사용된 항생제는 avoparcin, nosiheptide 및 enramycin으로써 기초 사료에 각 제조회사의 권장수준인 10 ppm, 2.5 ppm 그리고 5 ppm 을 각각의 처리사료에 첨가하였다.

### 2. 試驗動物 및 試驗設計

시험 1에서는 갓 부화한 육계 수평아리(Arbor Acres) 1,040수를 供試하여 무침가대조구, avo-

parcin 첨가구, nosiheptide 첨가구 그리고 enramycin 첨가구의 4처리 5반복으로 반복당 52수씩 完全任意配置하였다.

시험 2에서는 갓 부화한 육계 병아리(Arbor Acres) 1,000수(암·수 각 500수씩)를 供試하여 2×2 요인(항생제×성별)설계에 의하여 4처리 즉, avoparcin×수컷, avoparcin×암컷, enramycin×수컷, enramycin×암컷으로 각 처리당 5반복, 반복당 50수씩 배치하였다.

**3. 飼養試驗**

供試 병아리들은 평사에 수용하여 6주간 사양시험을 실시하였으며 시험 기간동안 물과 사료를 자유로이 섭취하게 하였고 매주 group별로 체중과 사료섭취량을 측정하였다.

을 측정하였다.

**4. 屠體率 測定**

시험 1의 사양시험이 종료된 후 각 처리구의 평균체중에 가장 근접한 group을 선정하여 처리당 50수씩 체중을 측정후 도살하여 우모, 머리(제 2경추와 제 3경추 사이에서 절단), 내장, 복부지방 그리고 정강이 이하를 제거한 부위의 무게로 도체율을 측정하였다.

**5. 微生物分析 實驗**

시험 1에서 14, 28 일령에 각 처리당 5수씩을 무작위로 선택하여 희생시켰다. 희생시킨 후 바로 해부하여 5수로 부터 마리당 각각 1 g씩 총 5 g씩의 맹장과 회장내용물을 무균적으로 채취하여 혐기성회석액

**Table 1.** Formula and chemical composition of the basal diet

Item	Starter(0~4 wk)	Finisher(5~6 wk)
Ingredients, %		
Yellow corn	53.45	60.11
Soybean meal	32.18	24.13
Rapeseed meal	4.00	6.00
Animal fat	4.00	5.00
Corn gluten	2.55	1.45
Calcium phosphate(18%)	1.85	1.68
Limestone	0.57	0.51
Broiler premix <sup>1, 2</sup>	0.50	0.50
Methionine-50%	0.39	0.20
Salt	0.39	0.29
Lysine-HCl(78%)	0.08	0.08
Cocciostat <sup>3</sup>	0.05	0.05
Total	100.00	100.00
Chemical composition <sup>4</sup>		
ME, kcal /kg	3,000.00	3,100.00
Crude protein, %	22.00	19.00
Lysine, %	1.20	1.00
Methionine-cystine, %	0.90	0.72
Ca, %	1.00	0.90
P, %	0.75	0.70

<sup>1</sup> Broiler premix provides followings per kg of starter diet: vit.A, 16,000IU; vit. D 3,3,200IU; vit. E, 50IU; vit. B<sub>1</sub>, 2.6mg; vit.B<sub>2</sub>, 10.4mg; vit.B<sub>6</sub>, 6.5mg; vit.B<sub>12</sub>, 0.4mg; vit.K<sub>3</sub>, 6.5mg; niacin, 52mg; folic acid, 1.3mg; Ca-phosphate, 19.5mg; Mn,70mg; Zn, 50mg; Fe, 60mg; Cu, 10mg; I, 0.5mg; Co, 0.3mg; Se, 0.2mg; ethoxyquin, 125mg.

<sup>2</sup> Broiler premix provides followings per kg of finisher diet: vit.A, 12,000IU; vit.D<sub>3</sub>, 2,400IU; vit.B<sub>1</sub>, 2.0mg; vit.B<sub>2</sub>, 8.0mg; vit.B<sub>6</sub>, 5.0mg; vit.B<sub>12</sub>, 0.3mg; vit.K<sub>3</sub>, 5.0mg; niacin, 40mg; folic acid, 1.0mg; Ca-phosphate, 15mg; Mn, 70mg; Zn, 50mg; Fe, 60mg; Cu, 10mg; I, 0.5mg; Co, 0.3mg; Se, 0.2mg; ethoxyquin, 125mg.

<sup>3</sup> Cycostat (Cyanamid Co. Ltd) for starter and Cygro (Cyanamid Co. Ltd) for finisher.

<sup>4</sup> Calculated values.

**Table 2.** Media and culturing conditions in Experiment<sup>1</sup>

Selective media	Mainly enumerated organism	Incubation methods	Incubation time(days)
NN agar <sup>1</sup>	<i>Cl. perfringens</i>	Gas-Pak System	3
DHL <sup>2</sup>	<i>E. coli</i>	Aerobic condition	1

<sup>1</sup> NN agar; neomycine-nagler agar (Mitsuoka, 1980).

<sup>2</sup> DHL: deoxycholate hydrogen sulfide lactose (Eiken Chemical Co. Ltd, Japan).

(Mitsuoka, 1980a)이 든 시험관에 담아 혼합한 후 4C로 냉장 보관하였다. 채취한 腸내용물 1g을 혐기성 희석액 9 mL와 섞은 후 10<sup>-1</sup>에서 10<sup>-10</sup>까지 단계적으로 희석하였다. 두 종류의 선택배지 평판에 각각의 희석된 sample을 0.1 mL씩 접종시키고 혐기적(Gas-pak System, BBL Microbiology System, Cockeysville, MD, USA)으로 혹은 호기적으로 배양하였다. 선택배지 및 배양조건은 Table 2와 같다. 배양 후 세균의 수는 각 plate의 colony-forming unit (CFU)로 계산후 log<sub>10</sub>으로 환산하였으며 미생물 종류에 대한 동정은 colony 및 세포형태, 그람반응, 포자형성여부, 호기적 성장여부 등의 방법으로 실시하였다.

### 6. 鷄糞의 수분함량 측정

시험 1에서 사양시험이 진행되는 동안 2, 4 그리고 6주령 때 처리당 5반복으로 24시간 동안 부분채취한 계분의 수분함량은 AOAC(1984) 방법에 준하여 계분을 drying oven에서 70C로 48시간동안 건조시킨 후 측정하였다.

### 7. 다리이상 및 폐사율 측정

시험 1과 2의 사양시험이 종료된 후 처리별로 다리 이상을 측정하였으며 측정방법은 curled toe, bowed leg, swollen hock 그리고 twisted leg 등 4종류를 육안으로 분류하였다. 폐사율의 계산에는 자연사망과 심한 각약증에 의한 도태를 포함시켰다.

### 8. 統計分析

사양시험 결과에서 시험 1은 분산분석을 실시하였으며 대조구와 항생제처리구간의 유의차는 orthogonal contrast(SAS Institute, 1985)에 의해 검정하

였다. 시험 2는 Minitab program을 이용하여 요인분석을 실시하였으며 처리평균간의 차이는 Duncan's multiple range test(Steel과 Torrie, 1980)로 유의차를 검정하였다.

## 結果 및 考察

시험 1에서 얻어진 처리별 증체량, 사료섭취량, 사료요구율 및 도체율에 대한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다.

증체량은 항생제처리구가 대조구에 비해 유의하게 ( $P < 0.05$ ) 향상되었는데 enramycin구, avoparcin구 및 nosiheptide구가 대조구보다 각각 6.3%, 6.0% 및 2.7% 증체량이 높았다.

사료섭취량에 있어서는 처리간에 별다른 경향을 보여주지 않았다.

사료요구율에서는 avoparcin구가 1.97로 가장 낮았으며 enramycin구가 2.00, nosiheptide구가 2.02 그리고 무첨가대조구가 2.04 순으로 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 본 실험에서 avoparcin 첨가구와 enramycin 첨가구는 대조구에 비해 사료요구율이 3.4% 및 1.5%가 개선되었는데 avoparcin으로 실시한 시험에서 Spoerl과 Kirchgessner(1978)는 3.6%, Leeson 등(1980)은 4.1% 그리고 Roth-maier와 Kirchgessner는 7%의 사료요구율 개선효과가 있었다고 보고하였다.

도체율에서는 enramycin구와 avoparcin구가 각각 68.40%, 68.25%로 무첨가대조구와 nosiheptide의 66.91%, 66.80%보다 높게 나타났는데 Yamamoto와 Wakabayashi(1990)는 육계사료에 avoparcin을 첨가하였을 때 정육부분이 증가하고 不可食 부분이 감소하였다고 보고하였으며 엄재상 등(1990)

**Table 3.** Weight gain, feed intake, feed conversion ratio and dressing percentage of male broiler chickens fed diets supplemented with antibiotics in Experiment 1

Age	Treatments				SEM
	Control	Avoparcin	Nosiheptide	Enramycin	
Weight gain, g /bird					
0~4 wk	1061	1087	1074	1118	23.5
5~6	848	936	887	912	40.9
0~6 <sup>1</sup>	1909	2023	1961	2030	37.2
Feed intake, g /bird					
0~4 wk	1888	1882	1858	1917	24.8
5~6	2003	2108	2095	2136	58.3
0~6	3891	3989	3953	4053	68.2
Feed /gain					
0~4 wk	1.78	1.73	1.73	1.72	0.02
5~6	2.36	2.25	2.36	2.34	0.07
0~6	2.04	1.97	2.02	2.00	0.02
Dressing percentage <sup>2</sup> , %					
	66.91	68.25	66.80	68.40	

<sup>1</sup> Weight gain: control vs. antibiotic treatments; F=6.88(P<0.05).

<sup>2</sup> Mean of 50 birds per treatment.

**Table 4.** Ileal microflora of broiler chickens with different dietary antibiotics at different age, cfu in log<sub>10</sub>/g of ileal content in Experiment 1<sup>1</sup>

Items	Treatments			
	Control	Avoparcin	Nosiheptide	Enramycin
<i>E. coli</i>				
2 wk	6.00	4.48	5.08	5.10
4	6.15	5.18	5.89	5.79
<i>Cl. perfringens</i>				
2 wk	6.39	5.18	6.03	5.73
4	7.36	4.15	4.76	4.34

<sup>1</sup> Mean of pooled samples from 5 birds.

은 육계사료에 avoparcin을 첨가했을 때 도체율이 증가되었다고 하였다.

회장과 맹장내용물의 미생물 검사결과는 Table 4, 5에서 보는 바와 같다. 회장에서 *E. coli*의 수치는 모든 처리구에서 2주령보다 4주령에서 약간 높은 경향이 있었으며 전기간에 걸쳐 무첨가대조구에 비해 항생제 첨가구에서 수치가 낮았다. *Cl. perfringens*의 수치는 무첨가대조구에 비해 항생제 첨가구에서 낮았는데 특히 4주령에서 큰 폭으로 감소하였다.

맹장에서 *E. coli*의 수치는 대조구에 비해 항생제 첨가구들이 낮았다. *Cl. perfringens*의 수치는 모든 처리구에서 2주령에 비해 4주령에서 낮았으며 대조구에 비해 항생제 첨가구에서 낮았다.

이상의 결과는 육계사료에 항생제 첨가시 장내 *Cl. perfringens*의 수치가 유의적으로 감소되었다는 Stutz와 Lawton(1984)의 실험결과와 유사하였다. Yamamoto와 Wakabayashi(1990)는 *Cl. perfringens*가 닭에서 궤사성 장염을 일으키는 주된 요인이며

**Table 5.** Cecal microflora of broiler chickens with different dietary antibiotics at different age, cfu in  $\log_{10}$  /g of cecal content in Experiment 1<sup>1</sup>

Items	Treatments			
	Control	Avoparcin	Nosiheptide	Enramycin
<i>E. coli</i>				
2 wk	8.41	7.12	7.17	6.97
4	8.10	6.99	7.39	7.21
<i>Cl. perfringens</i>				
2 wk	7.22	5.88	6.26	5.92
4	6.15	4.90	4.90	5.62

<sup>1</sup> Mean of pooled samples from 5 birds.

**Table 6.** Excreta moisture content of the birds fed diets supplemented with antibiotics in Experiment 1

Age	Treatments				SEM
	Control	Avoparcin	Nosiheptide	Enramycin	
wk					
2	77.9	77.6	77.8	79.5	0.63
4	81.0	82.7	81.1	80.7	0.77
6	78.7	78.5	79.9	80.5	1.23
Means	79.2	79.6	79.6	80.2	

**Table 7.** Leg abnormalities and mortality of broiler chickens fed diets supplemented with antibiotics in Experiment 1

Age	Treatments				SEM
	Control	Avoparcin	Nosiheptide	Enramycin	
Leg abnormalities, birds					
Curled toe	35	27	44	37	1.81
Bowed leg	2	3	5	4	0.37
Swollen hock	3	4	2	1	0.27
Twisted leg	3	4	7	6	0.43
Total	43	38	58	48	
Mortality, %	5.6	8	6	5.6	0.91

Avoparcin은 이 세균을 억제하는데 매우 효과적이라고 하였으며, Hofshagen과 Kaldhusdal(1992)은 육계사료에 avoparcin을 7.5 ppm 첨가하면 장내 *Cl. perfringens*의 증식이 효과적으로 억제된다고 보고하였다.

鷄糞의 수분함량은 Table 6에서 보는 바와 같다. 일반적으로 비흡수성 항생제의 사용이 軟便방지에 효과가 있다고 알려져 있기 때문에 계분의 수분함량에도

영향을 미칠 것이라는 예상과는 달리 각 처리간에 유의한 차이는 나타나지 않았다. 전체적으로 2주령에 비해 4주령에서 약간 증가하였다가 6주령에는 대체로 감소하는 경향을 나타냈다.

시험 1에서 나타난 다리이상과 폐사율에 대한 결과는 Table 7과 같으며 다리이상증으로는 curled toe가 가장 많았다.

본 시험의 결과 다리이상증은 avoparcin 첨가구에

**Table 8.** Factorial analysis of the performance of broiler chickens fed for 6 wk in Experiment 2

Treatments		Weight gain g /bird	Feed intake g /bird	Feed /gain
Antibiotics	Sex			
Avoparcin	Male	1871	3634	1.94
	Female	1627	3322	2.06
Mean		1749	3478	1.99
Enramycin	Male	1870	3881	2.07
	Female	1635	3356	2.05
Mean		1753	3618	2.06
Effect of				
antibiotics		NS	**	**
sex		**	**	NS
antibiotics × sex		NS	*	*

\* P<0.05, \*\* P<0.01, NS: not significant.

**Table 9.** Weight gain, feed intake and feed conversion ratio of broiler chickens fed diets supplemented with antibiotics in Experiment 2

Age	Treatments				SEM
	Avoparcin		Enramycin		
	Male	Female	Male	Female	
Weight gain, g /bird					
0~4 wk	953 <sup>A</sup>	857 <sup>B</sup>	953 <sup>A</sup>	861 <sup>B</sup>	9.61
5~6	918 <sup>A</sup>	770 <sup>B</sup>	918 <sup>A</sup>	774 <sup>B</sup>	16.47
0~6	1871 <sup>A</sup>	1627 <sup>B</sup>	1870 <sup>A</sup>	1635 <sup>B</sup>	20.55
Feed intake, g /bird					
0~4 wk	1698 <sup>B</sup>	1549 <sup>C</sup>	1785 <sup>A</sup>	1576 <sup>C</sup>	26.13
5~6	1937 <sup>B</sup>	1733 <sup>C</sup>	2096 <sup>A</sup>	1779 <sup>C</sup>	21.65
0~6	3634 <sup>B</sup>	3322 <sup>C</sup>	3881 <sup>A</sup>	3356 <sup>C</sup>	36.66
Feed /gain					
0~4 wk	1.78 <sup>b</sup>	1.81 <sup>b</sup>	1.87 <sup>a</sup>	1.83 <sup>b</sup>	0.02
5~6	2.11 <sup>b</sup>	2.30 <sup>a</sup>	2.28 <sup>a</sup>	2.29 <sup>a</sup>	0.05
0~6	1.94 <sup>B</sup>	2.06 <sup>A</sup>	2.07 <sup>A</sup>	2.05 <sup>A</sup>	0.02

<sup>a,b,A,C</sup>Means in the same row with different superscript are significantly different (<sup>a,b</sup>P<0.05, <sup>A,B</sup>P<0.01).

서 가장 낮게 나타났으며 nosiheptide 첨가구에서 가장 높았으나 처리간에 유의한 차이는 없었다. 斃死率에 있어서도 각 처리간에 유의한 차이는 없었다.

시험 2의 결과는 Table 8, 9에서 보는 바와 같은데 증체량은 성별에 따라 유의한 (P<0.01) 차이가 있었으나 항생제 종류나 항생제 × 성별의 상호작용은 증체량에 유의한 영향을 미치지 못하였다. 사료섭취량은

항생제 종류, 성별에 따라 유의한 (P<0.01) 영향이 있었으며 항생제 × 성별의 상호작용도 유의한 (P<0.05) 영향을 나타냈다. 사료요구율은 항생제종류에 의해 유의한 (P<0.01) 영향을 받았으나 성별에 따른 유의성은 없었으며 두 요인간의 상호작용은 유의성 (P<0.05)이 인정되었다.

총 증체량에 있어서 avoparcin 수컷구와 enramy-

**Table 10.** Leg abnormalities and mortality of broiler chickens fed diets supplemented with antibiotics in Experiment 2

Items	Treatments				SEM
	Avoparcin		Enramycin		
	Male	Female	Male	Female	
Leg abnormalities, birds					
Curled toe paralysis	3	0	4	2	0.30
Bowed leg	0	0	2	0	0.12
Swollen hock	1	2	1	0	0.24
Twisted leg	2	0	3	2	0.26
Subtotal	6	2	10	4	
Total	8(1.6%)		14(2.8%)		
Mortality, birds					
Total	9	7	9	6	0.61
	16(3.2%)		15(3.0%)		

cin 수컷구는 avoparcin 암컷구와 enramycin 암컷구보다 유의하게 ( $P < 0.01$ ) 높았다.

사료요구율에서는 avoparcin 수컷구가 1.94로 가장 낮았으며 enramycin 암컷구가 2.05, avoparcin 암컷구가 2.06 그리고 enramycin 수컷구가 2.07 순으로 나타났으며 avoparcin 수컷구가 타처리구에 비하여 유의하게 ( $P < 0.01$ ) 낮았다. 전체적으로 avoparcin 처리구는 enramycin 처리구에 비해 사료요구율이 0.07 또는 3.4% 좋았다.

다리이상증에 대한 결과는 Table 10에서 보는 바와 같은데, avoparcin 첨가구가 enramycin 첨가구보다 낮게 나타났고 수컷이 암컷보다 높은 경향이 있었다. 그러나 항생제의 사용이 다리 이상증에 영향을 미친다는 보고는 없다. 폐사율에 있어서도 수컷이 암컷보다 폐사율이 높은 것으로 나타났으나 처리간에 유의한 차이는 없었으며 시험 1, 2 공통적으로 폐사의 원인은 주로 급사증(SDS; sudden death syndrome)에 의한 것이었다.

결론적으로 이들 비흡수성 항생제를 육계사료에 첨가할 때 腸內 유해미생물균총을 억제하고 생산성 향상을 가져오며, 특히 avoparcin의 경우 사료요구율을 개선하는데 효과적인 것으로 나타났다.

## 摘 要

성장촉진제로서 avoparcin, nosiheptide 및 enra-

mycin의 효과를 비교 검토하기 위해 2차에 걸쳐 사양 시험을 실시하였다. 시험 1은 갓 부화한 육계 수평아리(Arbor Acres) 1,040수를 供試하여 6주간의 사양 시험을 실시하였다. 시험설계는 무첨가 대조구, avoparcin 10 ppm 첨가구, nosiheptide 2.5 ppm 첨가구 그리고 enramycin 5 ppm 첨가구 등 4처리로 처리당 5반복 반복당 52수씩 완전임의배치하였다. 시험 2는 1,000수 (암·수 각 500수씩)를 供試하여 2×2 요인설계(항생제×성별)에 의한 4처리 즉, avoparcin×수컷, avoparcin×암컷, enramycin×수컷, enramycin×암컷이었으며 각 처리당 5반복, 반복당 50수씩 배치하였다.

시험 1의 결과에서 항생제 첨가구들은 대조구에 비해 증체율이 유의하게 ( $P < 0.05$ ) 향상되었다. 사료요구율에 있어서는 항생제 첨가구들이 대조구보다 낮은 경향이 있었으며 avoparcin구와 enramycin구는 대조구보다 사료요구율이 개선되었으나 통계적인 유의차는 없었다. Enramycin구와 avoparcin구의 도체율은 대조구나 nosiheptide구보다 높았다. 맹장과 회장에서 *E. coli* 와 *Cl. perfringens*의 수는 항생제 첨가구에서 크게 감소되었다. 鷄糞내 수분함량은 처리간에 유의한 차이가 없었다. 다리 이상증과 폐사율은 처리간에 유의한 차이가 없었다.

시험 2의 결과 증체량은 성별에 유의한 ( $P < 0.01$ ) 영향을 받았으나 항생제 종류에 따른 영향은 없었다. 사료섭취량에 있어서는 항생제 ( $P < 0.01$ ), 성별



( $P < 0.01$ ) 그리고 이들 상호작용 ( $P < 0.05$ )이 유의한 영향을 미쳤다. 사료요구율은 항생제 종류에 따라 유의한 ( $P < 0.01$ ) 차이가 있어 avoparcin 처리구가 enramycin 처리구에 비해 사료효율이 3.4% 좋았으며 성별에 따른 유의성은 나타나지 않았다. 다리 이상 증과 폐사율은 처리간에 유의한 차이가 없었으나 수컷이 암컷보다 높은 경향이 있었다.

결론적으로 비흡수성 항생제를 육계사료에 첨가시腸內유해미생물균총을 억제하고 생산성의 향상을 가져오며, 특히 avoparcin은 사료요구율을 개선하는데 효과적이었다.

(색인 : 항생제, avoparcin, nosiheptide, enramycin, 육계, 장내세균총, 증체량, 사료요구율)

## 引用文獻

- Association of Official Analytical Chemists 1984 Official Method of Analysis, 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Bunyan J, Jeffries L, Sayers LR, Gulliver AL, Coleman K 1977 Antimicrobial substances and chick growth promotion: the growth-promoting activity of antimicrobial substances, including fifty-two used either in therapy or as dietary additives. Brit Poultry Sci 18:283-294.
- Feeding 1991 飼料添加物の現状と今後の展望. Feeding 31(9):85-86.
- Hofshagen M, Kaldhusdal M 1992 Barley inclusion and avoparcin supplementation in broiler diets. 1. Effect on small intestinal bacterial flora and on performance. Poultry Sci 71:959-969.
- Jeffries L, Coleman K, Bunyan J 1977 Antimicrobial substances and chick growth promotion: comparative studies on selected compounds *in vitro* and *in vivo*. Brit Poultry Sci 18:295-308.
- Kirchgessner M, Roth FX 1981 Nutritional-physiological prerequisites for supplementing feed with growth promotants. Hungarian Soc Agr Sci 11-20.
- Kunstmann MP, Mitscher LA, Porter JW, Shay J, Darken MA 1968 LLAV290, a new antibiotic. 1. Fermentation, isolation and characterization. Antimicrob Agents Chemother 242-245.
- Leeson S, Summer JD, Ferguson AE 1980 Efficacy of avoparcin as a growth promoter for broiler chickens. Can J Anim Sci 60:275-279.
- Marusich WL, Ogrinz EF, Mitrovic M 1974 Laboratory model for the detection of poultry growth promotants. Brit. Poultry Sci 15:525-533.
- McGinnis CH Jr, Johnson CA, Fox JE 1978 The effect of nosiheptide, a new antibiotics, on body weight gain and feed efficiency in broiler chickens. Poultry Sci 57:1641-1645.
- Minitab 1980 Minitab-data analysis software, Release 7.2. Minitab, Inc.
- Mitsuoka T 1980 腸内細菌の世界. 叢文社. 日本.
- Muir LA, Stutz MW, Smith SE 1977 Feed additives. Pages 27-37 In: Livestock Feeds and Feeding. Church DC ed. O&B Books, Corvallis, OR.
- National Reserch Council 1984 Nutrient Requirement of Domestic Animals. No. 2. Nutrient Requirement of Chicken, 9th ed. NAS, Washington, DC.
- Roth-maier DA, Kirchgessner M 1976 Nutritional and physiological effectiveness of antibiotic Avoparcin-lauryl-sulphate in broilers. Arch Gefluegelk 40:60-63.
- SAS Institute 1985 SAS /STAT Guide for Personal Computers. Version 6 Edition, SAS Institute Inc. Cary, NC.
- Spoerl VR, Kirchgessner M 1978 Avoparcinlauryl-sulphate in broiler feeding. Arch Gel-

- fluegelk 42:52-55.
- Steel RDG, Torrie JH 1980 Principles and Procedures of Statistics(2nd ed). McGraw-Hill Inc., New York, NY.
- Stutz MW, Johnson SL, Judith FR 1983 Effects of diet and bacitracin on growth, feed efficiency and populations *Clostridium perfringens* in the intestine of broiler chicks. Poultry Sci 62:1619-1625.
- Stutz MW, Johnson SL, Judith FR, Miller BM 1983a *In vitro* and *in vivo* evaluations of the antibiotic efrotomycin. Poultry Sci 62:1612-1618.
- Stutz MW, Johnson SL, Judith FR, Miller BM 1983b Effect of the antibiotic thiopeptin on *Clostridium perfringens*, growth and feed efficiency of broiler chicks. Poultry Sci 62:1633-1638.
- Stutz MW, Judith FR 1977 Studies on the mode of action of antimicrobials as growth promoters in the chicks. Pages 12-16 In: Proc. North Carolina Poultry Nutr. Conf, Charlotte, NC.
- Stutz MW, Lawton GC 1984 Effects of diet and antimicrobials on growth, feed efficiency, intestinal *Clostridium perfringens* and ileal weight of broiler chicks. Poultry Sci 63:2036-2042.
- Wakabayashi T, Yamamoto M 1990 The interaction of avoparcin with amino acid content in broiler feed. Proceedings, The 5th AAAP Animal Science Congress, Taipei, Taiwan. Vol 3:104.
- Yamamoto M, Wakabayashi T 1990 Efficacy of feeding diets containing avoparcin for broiler chickens. Proceedings, The 5th AAAP Animal Science Congress. Taipei, Taiwan. Vol 3:197.
- 엄재상 남궁환 백인기 1990 채종박을 사용한 육계사료에 Avoparcin 첨가 효과 한국축산학회지 32:805-810.