

생약제제(미라클<sup>®</sup>)첨가가 이유 자돈의 성장률, 영양소 이용율,  
 분내 미생물균총 및 면역기능에 미치는 영향

석종찬·임희석·백인기

중앙대학교 산업과학대학 동물자원과학과

Effects of Herbal Product (Miracle<sup>®</sup>) on the Performance,  
 Nutrient Digestibility, Fecal Microflora and Immunoresponse in  
 Weanling Pigs

J. C. Suk, H. S. Lim and I. K. Paik

Department of Animal Science and Technology, College of Industrial Science, Chung-Ang University

**ABSTRACT**

An experiment was conducted to investigate the effects of dietary herbal product(Miracle<sup>®</sup>) supplementation on the performance, nutrient digestibility, fecal microflora and blood parameters in pigs. Forty eight cross bred(Y×L×D) weanling pigs (average initial body weight 7.84kg±0.17, 28 d old) were used in 35 d feeding trial. Pigs were allotted to 16 raised floor cages(W 35.5cm×L45cm×H 55cm). Each treatment had four replications of 3 pigs each. Treatments were: control (T1), CTC 100ppm (T2), Miracle<sup>®</sup> 0.15% (T3) and CTC 100ppm + Miracle<sup>®</sup> 0.15% (T4). The herbal product supplementation(T3) tended to improve the weight gain, feed intake, feed/gain but there were no significant differences among treatments. Nutrient digestibility was significantly(I < 0.05) affected by dietary treatments. The pigs fed T3 diet showed the lowest digestibility of DM, crude protein, NFE, P, and amino acids among treatments. Serum cholesterol level of pigs fed T3 diet was lowest and significantly(I < 0.05) lower than those fed antibiotic supplemented diet(T2). Triglyceride and HDL level of the pigs fed T3 diet were also lower than those of others but the differences were not significant. The level of serum IgG was significantly(I < 0.05) different among treatments. The level of serum IgG was highest in T4, followed by T1, T2 and T3. Serum AST(Aspartate aminotransferase) level of the control(T1) was lower than other treatments. Levels of serum total protein, albumin and ALT(Alanine aminotransferase) were not significantly different among treatments.

The colony forming units (CFU) of *Lactobacillus*, *Cl. perfringens* and *E.coli* in feces were not significantly different among treatments but those of *Cl. perfringens* of T2 (CTC 100ppm) showed the lowest count at both 3rd and 5th wk.

It is concluded that herbal product Miracle<sup>®</sup> does not significantly affect growth performance of weanling pigs but it influenced the digestibility, serum IgG, cholesterol and AST level. The combination of the herbal product Miracle<sup>®</sup> with antibiotic(CTC) showed no synergistic effects.

(**Key words** : Miracle<sup>®</sup>, Herbal product, Fecal microflora, Serum composition, Growth performance, Pig)

Corresponding author : I. K. Paik, Dept. of Animal Science and Technology, College of Industrial Science Chung-Ang Univ. Ansong-Si, Kyonggi-Do 456-756, Korea ikpaik@cau.ac.kr

## I 서 론

근래에 축산업은 저공해성 사료의 개발과 항생제를 대체하여 가축의 건강유지, 생산성 개선 및 병원균을 제어할 수 있는 새로운 대체물질의 개발을 요구하고 있다.

약용식물로부터 분리된 다양한 생리활성물질이 질병의 예방, 치료 및 건강에 효과가 있다는 사실이 많은 연구자들에 의하여 지속적으로 보고되어 왔으며(Newman, 1998; Mark, 2000) 생약제는 자연원료로서 무독성, 무잔류성, 그리고 미생물의 저항성을 유도하지 않아 가축의 사료 혹은 식품에서 항생제나 무기화합물을 대체할 수 있는 이상적인 첨가제로 각광을 받기 시작하였다(Wang 등, 1998; Holden, 1998 ; Bay, 1999). Wenk(2003)는 생약제제가 사료섭취, 소화효소 분비, 면역기능에 영향을 주며 경우에 따라서는 항콕시듐, 항살충작용, 항바이러스, 또는 항산화작용 등의 기능이 있다고 하였다. Xie와 Niu 등(1996)에 의하면 일부 생약제제들은 cell mediated immunefunction, mononuclear cell system 및 백혈구의 식균기능 강화 작용이 있다고 하였다. 최근에는 한약재와 같은 천연 식물 중에서도 상당한 항균활성 물질이 존재하여 이들 성분의 약리작용 및 활성물질에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며 생약성분을 함유하는 여러 가지 약용식물 혹은 생약성분 추출물 이용이 계속 늘어나고 있는 추세이다(김 등, 2002; 홍 등, 2002; Kamel, 2001). 또한 소비자들의 기호성을 충족시킬 수 있는 기능성 돈육이나 계육을 생산하기 위하여 사료 첨가제로서 다양한 약용식물자원을 이용하는 연구가 보고되었다(박 등, 1996; 박 등, 1998a; 최 등, 1996). 현재 약용식물로부터 추출한 생약제를 첨가 급여한 사양시험이 보고되었는데 생산성 개선 효과를 보인 생약제제로는 Echinacea, Peppermint와 Goldenseal (Holden, 1998), 인삼, 산약 그리고 쑥(김 등, 2002), 당귀와 시호(柴胡)(박과 조, 1995), 당귀 부산물(류과 송, 1999) 등이 있으며, 건지황(박 등, 1998a), 두충잎(박과 김, 1996), 그리고 한약재 부산물 (박 등, 1998b)은 첨가 효과가 적은 것으로 나타났다.

황(1992)은 육계용 사료에 황기, 신곡, 맥아 등의 혼합 생약제를 1% 수준으로 첨가 급여시 생산성을 개선하였다고 한다. 홍 등(2002)은 육계사료에 Miracle<sup>®</sup> 0.2% 수준으로 첨가 급여시 생산성을 개선하고 혈청 IgG 수준을 높이는 결과를 나타내었다.

본 실험에 사용된 생약제제는 당귀, 산약, 오미자, 황백, 지황, 차전자, 등글레, 천궁으로 이들 생약들을 적절히 배합하여 생산한 복합생약제제[Miracle<sup>®</sup>; (주)한팸]로 단독 또는 항생제와 복합제로 사용시 이유자돈의 생산성, 영양소 소화율, 혈중지질, IgG, Albumin, AST, ALT수준 및 분내 미생물에 미치는 영향을 조사하기 위하여 실시하였다.

## II 재료 및 방법

### 1. 시험사료

본 시험에 사용된 사료의 기본 배합표는 Table 1에 나타난 바와 같으며, NRC (1998) 요구량에 준하여 least-cost formulation에 의해 작성되었고 이 사료를 대조구(T1)로 하여 chlortetracycline (CTC) 100ppm 첨가구(T2), Miracle<sup>®</sup> 0.15% 첨가구(T3), CTC 100ppm + Miracle<sup>®</sup> 0.15% 첨가구(T4) 사료를 만들었다. 실험에 사용한 한방제는 (주)한팸(Hanpel.Co.,Ltd. Kyungki-Do, 437-807, Korea)에서 제조한 것이며 조성은 Table 2와 같다.

### 2. 시험설계 및 사양관리

시험동물은 약 4주령 (28±3일)의 3원 교잡종 (Yorkshire × Landrace × Duroc) 이유자돈 48두 (암 수 각 24두)를 공시하였으며 시험개시시의 평균체중은 7.84kg ± 0.17이었다. 처리구당 4반복, 반복당 3두씩 처리당 암 수 동수의 자돈을 대사 케이지에(size : 가로 35.5cm × 세로 45cm × 높이 55cm) 완전 임의로 배치 하였다 (단, 증체량은 개체가 반복단위이고 사료섭취량, 사료요구율 및 영양소 이용률의 경우 반복단위는 cage임).

Table 1. Formula and composition of control diet

Ingredient	%DM basis
Corn	51.06
SBM	39.83
Corn gluten	0.98
Animal fat	5.00
Calphos-18	1.48
Limestone	0.45
Lysine-HCl (99%)	0.36
Hog premix <sup>1)</sup>	0.30
Salt	0.37
Methionine (99%)	0.17
Total	100
Calculated composition	
ME, kcal/kg	3260
Crude Protein, %	23.00
Lysine, %	1.35
Methionine+Cystine, %	0.76
Calcium, %	0.80
Phos avail, %	0.40
Phos total, %	0.65

<sup>1)</sup> Hog premix contains the following per kilogram : Vitamin A, 12,000,000IU; Vitamin D<sub>3</sub>, 2,000,000IU; Vitamin E, 35,000mg; Vitamin K<sub>3</sub>, 3,300mg; Pantothenic acid, 20,000mg; Vitamin B<sub>2</sub>, 3,000mg; Vitamin B<sub>12</sub>, 33,000 $\mu$ g; Vitamin C, 40,000mg; FeSO<sub>4</sub>, 73,500mg; ZnSO<sub>4</sub>, 56,000mg; MnSO<sub>4</sub>, 15,750mg; CuSO<sub>4</sub>, 86,100mg; Ca(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 175mg; Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>, 105mg; CoSO<sub>4</sub>, 157mg; S, 17,500mg.

Table 2. Composition of Miracle<sup>®</sup>

General name	Scientific name
지 황	<i>Rehmannia glutinosa</i>
당 귀	<i>Angelica gigas</i>
산 약	<i>Discorea japonica</i>
차 전 자	<i>Plantago asiatica</i>
감 초	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>
둥 글 레	<i>Polygonatum odoratum</i>
오 미 자	<i>Schizandra chinensis</i>
천 궁	<i>Ligusticum jeholense</i>
황 백	<i>Plellidendron amurense</i>

Miracle<sup>®</sup>; a commercial herbal product(Hanpel Co. Ltd., Korea)

공시 자돈들을 대사 cage에 수용하여 시험을 시작하기 전에 4일간 사료적용 기간을 거친 후 5주간 사양시험을 실시하였으며, 시험기간동안 물과 사료는 자유 섭취하게 하였고 증체량과 사료섭취량 그리고 사료효율은 매주마다 측정하였다.

### 3. 혈중 Triglyceride, Cholesterol, HDL, IgG, Total protein, Albumin, AST, ALT농도

5주간의 사양시험을 종료한 후 모든 자돈을 보정 틀에 고정시키고 헤파린 미처리 Vacutainer<sup>®</sup>(Becton Dickinson, Franklin Lakes,NJ,USA)를 이용하여 경정맥에서 10 ml씩 채혈한 후 상온에서 약 2시간 방치하여 혈액을 응고시킨 다음, 4℃ 서 3,000 rpm으로 15분간 원심분리(SIGMA2-4, ALDRICH CORPORATION, ST.LOUIS, MISSOURI, USA)하여 순수 혈청만을 분리해서 분석 시까지 -50℃ 냉동 보존하였다.

혈청 내 IgG의 농도는 Mancini (1965)에 의해 개발된 single radial immuno-diffusion test (RID test)법에 준하여 측정한다. Standard reference는 pig IgG를 20, 10, 5, 2.5, 1.25 mg/ml로 희석하여 작성하였으며 측정시간은 10시간이었다. 이때 회귀방정식은  $Y=4X - 0.18$ 로 결정계수(coefficient of determination)는 0.99이었다.

혈중 triglyceride(Kit No. 336, Sigma), total cholesterol(Kit No. 401. Sigma), HDL(Kit No. 352, Sigma)은 효소적 방법으로 비색 정량하였다.

혈청 AST(aspartate aminotransferase), ALT(alanine aminotransferase) 함량분석은 Anon(1970)의 분석법을 응용한 IFCC UV method로 시약은 SICDIA(Kit No. 66239, 66240, 에이켄화학, Japan)을 사용하고 UV Spectrometer는 Olympus Reply(Serial No. 102511, Olympus, Japan)로 340nm에서 흡광도를 측정하였다.

Total protein 농도측정은 Weichselbaum(1946)의 Biuret method으로 실시하였으며 시약은 SICDIA(Kit No. G-HJ86, 에이켄화학, Japan)를 사용하였고, albumin 농도 측정은 Bromcresol method를(Doumas, 1971) 이용하고 시약은 SICDIA (Kit No. G HJ88, 에이켄화학, Japan)를 사용하

였으며 UV Spectrometer는 Olympus Reply(Serial No. 102511, Olympus, Japan)로 600nm에서 측정하였다.

#### 4. 소화율 및 화학분석

시험사료의 소화율을 조사하기 위하여 사양 시험 개시 후 5주째에 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 사료내 0.3% 첨가하여 3일간의 적응기간 후 3일간 하루에 2회씩 분을 채취 후 60℃ 건조기에서 72시간 건조시킨 후 분쇄하여 시료로 사용하였다.

시료와 분의 조성분은 AOAC(1990) 방법에 준하여 실시하고 사료와 분 중 Cr의 농도와 광물질의 농도를 측정하기 위해 HNO<sub>3</sub>과 HCl로 전처리를 하여 ICP (Inductively Coupled Plasma) Emission Spectrometer(Model JY-24, Jobin Yvon, Longjumeau, Cedex, France)를 이용하여 측정한다.

사료와 분의 일반성분과 인의 소화율은 간접 방법으로 다음의 계산식에 의하여 구한다.

$$\text{영양소 소화율(\%)} = 100 \times \{1 - (\text{사료중의 Cr 함량 \%} \times \text{분중의 영양소 함량 \%}) / (\text{분중의 Cr 함량 \%} \times \text{사료중의 영양소 함량 \%})\}$$

#### 5. 분중 미생물 검사

사양시험 개시 후 3주, 5주에 신선한 분을 팬별로 채취하여 -75℃ 서 보관하였다. 분 1g에 증류수 9ml를 첨가해 희석시킨 후 10<sup>-2</sup> - 10<sup>-8</sup> 배수까지 단계적으로 희석하였다. 세 종류의 선택배지 평판에 각각의 희석된 샘플을 1ml씩

접종시키고 혐기적(Gas-pak System, BBL Microbiology System, Becton Dickinson & Co., Cockeysville, MD 21030, USA)으로 혹은 호기적으로 배양하였다. 선택배지 및 배양조건은 Table 3과 같다. 배양 후 세균의 수는 각 plate의 colony-forming unit(cfu)로 계산 후 log<sub>10</sub>으로 환산하였다.

#### 6. 통계 처리

사양 성적 및 화학분석 결과들은 SAS<sup>®</sup>(1995)의 GLM(General Linear Model) Procedure를 통해 분석하였으며 처리의 평균간 비교는 Duncan's new multiple range test에 의하여 P < 0.05에서 검정하였다.

### III 결 과

#### 1. 증체량, 사료섭취량, 사료요구율

이유자돈 사료에 항생제와 생약제제(Miracle<sup>®</sup>) 급여가 증체량, 사료 섭취량, 사료 요구율에 미치는 영향은 Table 4에서 보는 바와 같다.

일당증체량은 전 기간동안 처리간 유의적 차이는 보이지 않았지만 0~ 주 기간 동안에는 Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T3)가 타 처리구보다 높았으며 4~ 주동안에는 CTC 100ppm + Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T4)가 높은 경향을 나타내었다. 전기간(0~ 주)에서는 Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T3)가 가장 높은 경향을 보였다. 일당 사료 섭취량 역시 처리간에 유의한 차이가 없었으나 처리에 따른 증체량의 경향과 같았다. 사료 요구율(F/G) 역시 처리간에 유의차가 없었으나 0~ 주 동안은

Table 3. Media and culturing conditions of microorganism

Selective media	Mainly enumerated organisms	Incubation method	Incubation time(days)
MRS agar <sup>1)</sup>	<i>Lactobacilli</i>	Aerobic condition	2
TSC agar <sup>2)</sup>	<i>Cl. perfringens</i>	Gas-pak system	1
MacConkey agar <sup>3)</sup>	<i>E. coli</i>	Aerobic condition	1

<sup>1)</sup> Lactobacilli selective agar(Difco, USA).

<sup>2)</sup> Tryptose sulfite cycloserine agar(Scharlau, Ref-1-278).

<sup>3)</sup> *E.coli* selective agar(Difco, USA).

Table 4. Summary of growth performance pigs fed experimental diets

		Treatments				SEM
		Control	CTC 100ppm	Miracle <sup>®</sup> 0.15 %	CTC 100ppm + Miracle <sup>®</sup> 0.15 %	
	Initial wt, kg	7.84	7.86	7.84	7.86	0.174
	Final wt, kg	20.39	20.03	21.14	20.60	0.804
0~ wks	ADG, g	285	315	323	285	26.94
	ADFI, g	502	519	552	522	37.79
	ADFI/ADG	1.76	1.65	1.71	1.83	0.06
4~ wks	ADG, g	457	396	465	492	36.00
	ADFI, g	859	803	860	895	50.91
	ADFI/ADG	1.87	2.03	1.85	1.82	0.08
0~ wks	ADG, g	358	347	380	364	24.91
	ADFI, g	645	630	673	664	24.95
	ADFI/ADG	1.80	1.82	1.77	1.82	0.05

Table 5. Nutrients digestibility of the experimental diets

		Treatments				SEM
		Control	CTC 100ppm	Miracle <sup>®</sup> 0.15%	CTC 100ppm + Miracle <sup>®</sup> 0.15%	
		..... % .....				
DM		78.4 <sup>a</sup>	74.9 <sup>ab</sup>	73.1 <sup>b</sup>	78.6 <sup>a</sup>	1.42
Crude Protein		75.6 <sup>a</sup>	72.9 <sup>ab</sup>	69.2 <sup>b</sup>	74.7 <sup>a</sup>	1.55
Crude fat		66.8	66.4	66.5	72.7	2.74
Crude fiber		33.8	20.9	17.6	28.2	6.28
Crude ash		47.1	42.9	43.4	50.7	2.70
NFE		88.1 <sup>a</sup>	85.1 <sup>ab</sup>	83.8 <sup>b</sup>	88.1 <sup>a</sup>	0.96
Ca		54.8	57.7	52.1	59.3	2.74
Phosphorus		40.1 <sup>a</sup>	33.7 <sup>b</sup>	32.5 <sup>b</sup>	40.9 <sup>a</sup>	2.39

<sup>a-b</sup> Means in a row with no common superscript differ ( $P < 0.05$ ).

T3구가 가장 낮았고 4~ 주 동안에는 T4구가 가장 낮았으며 전기간 동안에는 T3구가 가장 낮았다.

## 2. 영양소 소화율

처리사료들의 영양소 소화율은 Table 5와 6에서 보는 바와 같다. 건물, 조단백질, NFE 그리고 P 소화율은 대조구와(T1) CTC 100ppm + Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T4)가 Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T3)보다 유의하게 높았으며( $P < 0.05$ ) T2구와 T3구 사이에는 유의차가 없었다.

아미노산 소화율은 라이신, 메치오닌, 메치오닌 + 시스틴 등 아미노산들과 총필수아미노산,

총비필수아미노산, 총아미노산 소화율도 처리간에 유의한 차이가 있었는데( $P < 0.05$ ) 전체적으로 T3구가 가장 낮고 T4구가 높았다( $P < 0.05$ ).

## 3. 혈중 Triglyceride, Cholesterol, HDL, IgG, Total protein, Albumin, AST, ALT 농도

Table 7에서 보는 바와 같이 혈중 cholesterol 함량은 Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T3)가 CTC 100ppm구(T2)보다 유의적으로 낮았으며 triglyceride, HDL 함량도 Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T3)가 타 처리구들 보다 낮은 경향이 있었다. 혈 중 IgG 농도는 CTC 100ppm + Miracle<sup>®</sup> 0.15%구(T4)가 Miracle<sup>®</sup> 0.15% 첨가구가 보다 유의하게 높았다. AST 농도는

Table 6. Amino acids digestibility of the experimental doiets

	Treatments				SEM
	Control	CTC 100ppm	Miracle <sup>®</sup> 0.15%	CTC 100ppm + Miracle <sup>®</sup> 0.15%	
.....% .....					
Lysine	79.8 <sup>a</sup>	78.8 <sup>a</sup>	73.2 <sup>b</sup>	83.2 <sup>a</sup>	1.52
Methionine	72.2 <sup>a</sup>	67.9 <sup>ab</sup>	62.1 <sup>b</sup>	68.4 <sup>ab</sup>	2.33
Cystine	80.0 <sup>a</sup>	76.5 <sup>ab</sup>	73.6 <sup>b</sup>	79.0 <sup>a</sup>	1.37
Meth + Cys	76.1 <sup>a</sup>	72.2 <sup>ab</sup>	67.8 <sup>b</sup>	73.7 <sup>ab</sup>	1.82
Threonine	74.3 <sup>a</sup>	73.5 <sup>a</sup>	65.9 <sup>b</sup>	77.8 <sup>a</sup>	1.709
Valine	74.6 <sup>ab</sup>	71.7 <sup>bc</sup>	67.9 <sup>b</sup>	77.7 <sup>a</sup>	1.70
Leucine	79.6 <sup>a</sup>	77.5 <sup>ab</sup>	73.2 <sup>b</sup>	82.1 <sup>a</sup>	1.47
Isoleucine	77.2 <sup>ab</sup>	75.0 <sup>b</sup>	70.8 <sup>c</sup>	80.2 <sup>a</sup>	1.55
Phenylalanine	80.8 <sup>ab</sup>	79.1 <sup>b</sup>	75.1 <sup>c</sup>	83.5 <sup>a</sup>	1.22
Histidine	84.2 <sup>a</sup>	83.3 <sup>a</sup>	79.1 <sup>b</sup>	86.3 <sup>a</sup>	1.17
Arginine	87.8 <sup>a</sup>	87.5 <sup>a</sup>	83.7 <sup>b</sup>	89.7 <sup>a</sup>	0.84
Totatl EAA <sup>1)</sup>	78.7 <sup>a</sup>	74.1 <sup>ab</sup>	72.3 <sup>b</sup>	81.0 <sup>a</sup>	1.47
Totatl NEAA <sup>2)</sup>	77.7 <sup>a</sup>	75.5 <sup>a</sup>	70.4 <sup>b</sup>	80.6 <sup>a</sup>	1.63
TAA <sup>3)</sup>	78.4 <sup>a</sup>	76.7 <sup>a</sup>	71.5 <sup>b</sup>	80.8 <sup>a</sup>	1.49

<sup>a-b</sup> Means in a row with no common superscript differ ( $P < 0.05$ ).

<sup>1)</sup> Essential amino acids.

<sup>2)</sup> Nonessential amino acids.

<sup>3)</sup> Total amino acids.

Table 7. Cholesterol, Triglyceride, HDL, IgG, Total protein, Albumin, AST and ALT in serum of weanling pigs fed experimental diets

	Treatments				SEM
	Control	CTC 100ppm	Miracle <sup>®</sup> 0.15%	CTC 100ppm + Miracle <sup>®</sup> 0.15%	
..... (mg/ml serum) .....					
Cholesterol	67.84 <sup>ab</sup>	72.95 <sup>a</sup>	61.86 <sup>b</sup>	69.86 <sup>ab</sup>	3.49
Triglyceride	47.36	53.39	42.63	50.07	7.39
HDL	57.09	50.48	47.80	54.67	5.74
..... (mg/ml serum) .....					
IgG	26.00 <sup>ab</sup>	25.73 <sup>ab</sup>	24.68 <sup>b</sup>	28.80 <sup>a</sup>	0.45
..... (g/l serum) .....					
T. Protein	57.25	58.29	56.60	57.66	0.10
Albumin	31.50	31.08	30.30	29.33	0.09
..... (U/l serum) .....					
AST <sup>1)</sup>	34.92 <sup>b</sup>	49.33 <sup>a</sup>	44.60 <sup>ab</sup>	45.50 <sup>ab</sup>	4.28
ALT <sup>2)</sup>	28.25	27.83	28.00	27.58	4.12

<sup>a-b</sup> Means in a row with no common superscript differ ( $P < 0.05$ ).

<sup>1)</sup> AST(Aspartate aminotransferase).

<sup>2)</sup> ALT(Alanine aminotransferase).

Table 8. Fecal microflora of pigs at 3rd and 5th wk on Experiment

	Treatments				SEM
	Control	CTC 100ppm	Miracle <sup>®</sup> 0.15%	CTC 100ppm + Miracle <sup>®</sup> 0.15%	
..... (cfu in log <sub>10</sub> /g) .....					
3 wks					
<i>Cl.perfringens</i>	2.47	1.93	2.41	2.35	0.32
<i>E. coli</i>	4.74	4.61	5.27	4.91	0.15
<i>Lactobacilli</i>	8.28	7.91	8.10	8.07	0.22
5 wks					
<i>Cl.perfringens</i>	3.08	1.64	3.10	3.77	0.87
<i>E. coli</i>	4.52	4.61	5.01	4.57	0.11
<i>Lactobacilli</i>	8.56	8.60	8.14	8.59	0.27

CTC 100ppm구(T2)가 대조구보다 유의적으로 높았고 Miracle<sup>®</sup> 첨가구와는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. ALT, albumin, total protein 농도는 처리구들 간에 유의차가 나타나지 않았다.

#### 4. 분내 미생물 균총

Table 8은 3주와 5주의 돈분 내 미생물 균총을 조사한 것이다. 전체적으로 통계적 유의차는 없었는데 3주결과는 CTC 100ppm구(T2)가 타 처리구들에 비해 *Cl. perfringens*, *E.coli* 그리고 *Lactobacillus*의 수가 낮은 경향이 있었고 5주결과는 CTC 100ppm구(T2)에서 *Cl. perfringens*의 수가 낮은 경향이 있었다.

## IV 고 찰

본 실험에 사용한 Miracle<sup>®</sup>은 국내의 대표적 약용작물인 당귀, 감초, 산약, 둥글레, 차진자 등으로 목적에 따라 혼합한 것으로 특히 성장 촉진, 소화율 개선, 면역기능 강화를 주목적으로 개발한 제제이다. 본 실험에서 보여준 Miracle<sup>®</sup> 첨가효과는 증체량, 사료요구율, 사료섭취량에 있어서 유의차는 나타나지 않았지만 대조구나 항생제 첨가구 보다 개선되는 경향이 있었다. 이는 최 등 (1996)이 비육돈에 한 약재를 첨가급여시 증체량은 유의적으로 개선

되었고, 사료요구율이 유의차는 나타나지 않았지만 개선되었다는 보고와 유사한 경향을 나타내고 있다. 한 등(1984)이 육계로 실시한 시험에서 생약제제에 의한 생산성의 개선효과는 있었지만 유의하지 않았으며 조(1995), 류 등 (1999)이 육계사료에서 당귀 첨가 수준을 증가시키면 증체량, 사료 요구율이 개선되는 경향이 있었고, 박 등 (1995)은 당귀와 시호를 0.4% 복합처리시 증체량( $P < 0.05$ ), 사료섭취량, 사료 효율 등이 개선되었다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

사료의 일반 영양소 및 아미노산 소화율은 Miracle<sup>®</sup> 0.15% 첨가구가 전반적으로 낮았고 CTC와 복합 사용시(T4)에는 아미노산 소화율이 대조구 보다 높은 경향을 보였다. Miracle<sup>®</sup> 0.15% 첨가구(T3)가 전반적으로 소화율이 낮은 것은 지황에 들어있는 catalpol과 같이 소화억제 작용이 있는 성분들에 의한 영향이 아닌가 사료된다. 더욱이 조기 이유자돈에 있어서는 탄수화물이나 단백질 분해효소의 분비능력이 낮은 것은 잘 알려진 사실로 소화 억제성분에 더 민감하게 반응하는 것으로 사료된다. 홍 등 (2002)이 Miracle<sup>®</sup> 0.2%를 6주령 육계에 급여시에는 대조구에 비해 소화율에 차이가 없거나 개선되는 경향이 있었다. 따라서 Miracle<sup>®</sup>을 급여시 이유자돈의 경우에는 소화율 저하에 대한 보완책이 필요하다고 사료된다.

생약제제가 혈청 성분 함량에 미치는 영향을 보면 콜레스테롤과, IgG가 유의하게 낮고 중성지방, HDL이 낮은 경향이 나타났으며 AST는 대조구에 비해 높았고 기타 성분은 경향치가 나타나지 않았다. 최 등(1996)이 비육돈 사료에 한약재 첨가 급여시 중성지방이 유의적으로 감소되고, 콜레스테롤도 감소한다는 보고와 유사 경향을 나타내고 있다. 생약제제 급여시 혈청 내 콜레스테롤이 낮아지는 것은 Newman 등(1958), Cheeke(1971)의 보고한 바와 같이 생약 성분중 saponin이 blood cholesterol 및 tissue cholesterol 수준에 영향을 미치기 때문인 것으로 사료된다. 본 생약제에 사용하고 있는 지황은 마우스에서 면역인식세포 증식을 억제하고 사람의 임파구 유약화 반응 촉진작용을 가지며 생지황과 숙지황을 첨가한 결과 IgG, IgA를 상승시킨다(락, 1992)고 하였으나 본시험에서는 이와는 반대되는 결과가 나타났다. 홍 등(2002)이 Miracle<sup>®</sup> 0.2%를 육계사료에 첨가시 혈청 IgG 농도가 대조구에 비해 유의하게 높아졌는데 비해 본 시험의 이유자돈에서는 혈청 IgG 농도가 대조구에 비해 낮은 경향을 나타내고 있어 이러한 현상은 축종과 연령의 차이에 따른 결과인 것으로 사료된다. Kaneko 등(1997)에 의하면 간이나 대사 장애시 증가하는 혈중 AST(aspartate aminotransferase)와 ALT(alanine aminotransferase)는 대조구에 비해 CTC와 Miracle 처리구 및 복합 처리구의 AST가 높은 것으로 보아 이들 첨가제가 이유자돈의 간기능에 부담을 주고 있는 것으로 사료되나 ALT수준에는 차이가 없었다. 면역과 밀접한 관계가 있는 혈중 총단백질, 알부민은 Ramirez 등(1963)의 8주령 자돈의 혈청단백 49 g/l 알부민 29.4 g/l 보다 낮은 경향이 나타났으나 처리구간 차이는 없었다.

분의 미생물중 *Cl. erfringens*의 수가 CTC 100ppm 처리구에서 감소하는 경향이 있었는데 홍 등(2002)이 Miracle<sup>®</sup> 제품들을 육계사료에 첨가시 26일령에서 장내 *Cl. erfringens*의 수를 유의하게 감소시켰다고 보고한 바 있다.

이상의 결과를 종합해볼 때 Miracle<sup>®</sup> 첨가에 따른 이유자돈의 생산성 개선효과는 유의하지

않았으며 육계와는 달리 영양소 소화율이 저하되었다. 따라서 이유자돈용 Miracle<sup>®</sup> 제품은 소화력을 증진시키는 재료들(당귀, 산약, 오미자 등)을 강화시키는 것이 바람직하다고 사료된다. Miracle<sup>®</sup> 첨가에 따른 혈청 내 지질들 및 IgG의 감소, AST의 증가 등이 육성 비육돈에서는 어떤 영향을 미칠 것인지에 대해서도 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V 요 약

자돈사료 내 생약제제(Miracle<sup>®</sup>) 첨가가 생산성, 영양소 소화율, 분 내 미생물군총 그리고 혈액 성상에 대해 미치는 영향을 검증하기 위해 총 5주간의 사양실험을 실시하였다. 48두의 3원 교잡종(Y×L×D) 이유자돈(평균 개시 체중 7.84kg±0.17, 28일령)을 4처리 4반복, 반복당 3두씩 배치하였고, 처리구들은 대조구(T1), CTC 100ppm(T2), Miracle<sup>®</sup> 0.15%(T3) 그리고 CTC 100ppm + Miracle<sup>®</sup> 0.15%(T4)로 하였다. 생약제제 첨가(T3)구에서 증체량, 사료 섭취 및 사료 효율을 개선하는 경향이 있었지만, 처리구간 유의적 차이는 없었다. 영양소 소화율은 처리구들 간에 유의적 차이가 있었는데(I < 0.05), T3 급여구에서 건물, 조단백질, NFE, P 그리고 아미노산 소화율이 가장 낮게 나타났다. 혈청 내 콜레스테롤 수준은 T3 처리구에서 가장 낮았는데 항생제 처리구(T2)보다 유의하게(I < 0.05) 낮았고 타 처리구들에 비해서는 낮았지만 유의차는 없었다. T3 처리구는 Triglyceride와 HDL 수준에서도 다른 처리구들 보다 낮았으나 유의적 차이는 없었다. 혈청 IgG의 수준은 T4에서 가장 높았으며(I < 0.05) 다음으로 T1, T2 그리고 T3 순이었다. 혈청 내 AST 수준은 T1에서 가장 낮았다. 혈청 총 단백질, albumin 그리고 ALT의 수준은 처리구간 유의적 차이는 없었다. 분 내 *Lactobacillus*, *Cl. perfringens* 그리고 *E. coli*의 수 CFU는 처리구들 간에 차이는 없었으나 3주와 5주에서 T2 (CTC 100ppm) 처리구의 *Cl. perfringens*가 낮은 경향이 있었다.

결론적으로 생약제제 Miracle<sup>®</sup>은 이유자돈의



생산성에는 유의한 영향을 미치지 못하였으며 소화율, 혈청 IgG 및 콜레스테롤 수준은 낮추고 AST 수준은 높였다. 항생제(CTC)와 생약제제 Miracle<sup>®</sup>의 혼합 사용은 단일 사용에 비교해서 상승 효과가 없었다.

**(Key words:** Miracle<sup>®</sup>, herbal product, fecal microflora, serum composition, growth performance, pig)

## VI 사 사

본 연구는 (주)한팰의 연구비 지원에 의해 수행되었음.

## VII 인용 문헌

1. A. O. A. C. 1990. Official Method of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington D. C.
2. Anon. 1970. *Klin.chem.u.kl.n.biochem.z.* 297:81.
3. Bay, R. and Linares, E. 1999. Medicinal plant diversity of Mexico and its potential for animal health sciences. In : *Biotechnology in the feed industry* (Lyons T. P. and K. A. Jacques eds). Nottingham University Press. pp. 265-294.
4. Cheeks, P. R. 1971. Nutritional and physiological implications of saponins ; A review. *Can. J. Anim. Sci.* 51:621-632.
5. Dumas, B. T. 1971. *Clin. chemi. acta.* 31:87.
6. Holden, P., Mckean, J. and Franzenburg, E. 1998. Botanical for pig Echinacea(ASL-R 1560), Peppermint (ASL-R 1561), Goldenseal (ASL-R1558). ISU Swine reseach report, AS-640:23-33. Iowa State University, Ames, IA 50011.
7. Kamel, C. 2001. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. In : *Recent advances in animal nutrition* (Garnsworthy, P. C. and J. Wisenman). Nottingham University Press. pp. 135-150.
8. Kaneko, J. J., John, W. H., Michel, L. B. 1997. *Clinical biochemistry of domestic animals* 5<sup>th</sup>. Academic press.
9. Mancini, G., Carbonara, A. O. and Heremans. J. F. 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry* 2:235-254.
10. Mark, D. N. 2000. Herbs as source of nutrition versus herbs as a source of drugs : A matter of claims, biology and regulations. In: *Biotechnology in the feed industry* (Lyons T. P. and K. A. Jacques eds). Nottingham University Press. pp. 295-300.
11. Newman, K. E. and Devegowda, G. 1998. Merging modern agriculture with the herbal revolution : possibilities for livestock production. what we do and do not know. In: *Biotechnology in the feed industry* (Lyons T. P. and K. A. Jacques eds). Nottingham University Press. pp. 300-306.
12. Newman, H. A. I., Kummerow, F. A. and Scott, H. M. 1958. Dietary saponin, a factor which may reduce liver and serum cholesterol levels. *Poultry Sci.* 37:42-46.
13. NRC. 1998. Nurtition requirements of swine. NAS. Wasington, D. C.
14. Ramirez, C. G., Miller, E. R., Uiirey, D. E. and Hoefer, J. A. 1963. Swine hematology from birth to maturity III Blood volume of the nursing pig. *J.Animal. sci.* 22:1068.
15. Revers, F. E. 1946. *Nedert. Tijdschr. geneesk.* 9, 135.
16. SAS Institute Inc. 1995. *SAS User's Guide : Statistics.* Version 6.12 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
17. Wang, R., Li, D. and Bourne, S. 1998. Can 2000. years of herbal medicine history help us solve problems in the year 2000. In: *Biotechnology in the feed industry* (Lyons T. P. and K. A. Jacqueseds). Nottingham University Press. pp. 273-291.
18. Weichselbaum, T. E. 1946. *Amer. J. Clin. Path.* 16:40.
19. Wenk, C. 2003. Herbs and botanical as feed aditive in monogastric animals. *Aaian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 16. No. 2:282-289.
20. Xie, I. O. and Niu, S. Q. 1996. *Comprehensive book of natural resources and Chinese herb feed additives.* Xueyuan Press. Beijing. P. R. C.
21. 김병기, 황인엽, 강삼순, 신상희, 우선창, 김영직, 황영현. 2002. 인삼, 산약, 한약부산물물의 급여가 재래닭의 생산성에 미치는 영향. *동물자원지.* 44 (3):297-304.
22. 락화생. 1992. 번역과 한방. *열린책들.* pp. 45-48, 235-242.
23. 류경선, 송근섭. 1999. 당귀 부산물의 급여가 재래닭의 생산성과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지.* 26(4):261-265.
24. 박성진, 박희성, 유성오. 1998a. 건지황 첨가가 육계의 성장 및 생리적 변화에 미치는 영향. *한국가금학회지.* 25(4):195-202.

25. 박구부, 이제룡, 이한기, 박태선, 신태순, 이정길, 김영환, 진상근. 1998b. 저장기간에 따른 한약찌꺼기 급여 돈육의 이화학적 특성변화. 한국축산학회지. 40(4):391-400.
26. 박상일, 조성구. 1995. 당귀와 시호의 가축 사료 첨가제 이용 연구. 농업산학 협동논문집. 37:15-31.
27. 박성진, 김만배. 1996. 두충잎의 첨가가 육계의 성장 및 육질에 미치는 영향. 한국가금학회지. 23(2):71-76.
28. 조성구. 1995. 당귀근부 첨가사료가 육계 생산성과 장기 발육 및 혈액성상에 미치는 영향. 한국가금학회지. 22:145-153.
29. 최진호, 김동우, 문영실, 장동석. 1996. 한약재 부산물 투여가 돈육의 기능성에 미치는 영향. 한국식품영양학회지. 25(1):110-117.
30. 한인규, 박재환, 류연선, 여태현, 이기웅, 이진희. 1984. 생약제제의 첨가가 브로일러의 성장에 미치는 영향. 한국축산학회지. 26(8):677-681.
31. 홍성진, 남궁환, 백인기. 2002. 생약제제(Miracle 20)가 육계의 생산성과 영양소 이용율, 소장내 미생물 균총 및 면역기능에 미치는 영향. 동물자원지 43(5):671-680.
32. 황일범. 1992. 中草藥添加劑對肉鷄生長的 影響 福建農學院學報 21:93-96.  
(접수일자 : 2003. 4. 24. / 채택일자 : 2003. 7. 1.)