

Herb Mix[®] 첨가가 이유자돈 생산성에 미치는 영향

이우선 · 백인기

중앙대학교 산업과학대학 동물자원학과

Effects of Herb Mix[®] Supplementation on the Performance of Weanling Pigs

W. S. Lee and I. K. Paik

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

ABSTRACT

Two pig trials were conducted to test Herb Mix[®], a mixture of *Rehmannia glutinosa*, *Angelica gigas*, *Discorea japonica*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Schisandra chinensis* and *Ligusticum jeholense*, as a herbal additive to weaning pig diet. Exp. 1 was conducted with 45 three-way cross-bred (Y × L × D) weaning pigs randomly allocated to 3 treatments; control, Herb Mix[®] 0.15% and Herb Mix[®] Gold (*Plellidendron amurense* fortified Herb Mix[®]) 0.15%. Exp. 2 was conducted with 48 weaning pigs randomly allocated to 4 treatments; control, 0.1%, 0.2% and 0.3% Herb Mix[®]. There was a significant ($p = 0.05$) difference between the control and herbal additive groups, however, no significant difference was found between Herb Mix[®] and Herb Mix[®] Gold in growth performance of Exp. 1. In Ex. 2, supplementation of Herb Mix[®] at all level (0.1%, 0.2% and 0.3%) significantly ($P < 0.05$) improved average daily gain and feed intake, however, there were no significant differences among supplemented groups. Among the blood parameters, serum IgG level and WBC numbers were significantly lowered by Herb Mix supplementation in both experiments. Stress indicator (SI) was significantly lower in herbal additive groups in Exp. 1. Nutrient digestibility of DM and NFE in supplemented groups was lower than the control in Exp. 1. However, it was not significantly different among treatments in Exp. 2. Number(cfu) of fecal *E. coli* decreased while that of *Lactobacilli* increased in treated groups. It was concluded that fortifying Herb Mix[®] with *Plellidendron amurense* was not effective in improving the efficacy of Herb Mix[®] and supplementation of Herb Mix[®] at 0.1 ~ 0.2% level improves growth performance of weaning pigs. Blood parameters especially immunity related ones (IgG, WBC and SI) were significantly influenced.

(**Key words** : Herb Mix[®], Herbal additive, Weaning pigs, Performance, IgG, Leucocytes, Stress indicator)

I. 서 론

가축 사료 내 질병예방 및 생산성 향상을 위한 항생제 첨가에 대한 규제가 강화되면서 이를 부분적으로 또는 안전하게 대체할 수 있는 사료 첨가제에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 약용식물로부터 분리된 다양한 생리 활성 물질이 질병의 예방, 치료 및 건강에 효

과가 있다는 사실이 많은 연구자들에 의하여 지속적으로 보고되어 왔으며(Newman, 1998; Mark, 2000) 생약제는 자연원료로서 부작용이 적고 무잔류성, 그리고 미생물의 저항성을 유도하지 않아 가축의 사료 혹은 식품에서 항생제나 무기화합물을 대체할 수 있는 이상적인 첨가제로 각광을 받기 시작하였다. 생약제제가 사료섭취, 소화효소 분비, 면역기능에 영향을

Corresponding author : I. K. Paik, Department of Animal Science and Technology, Chung Ang University, Ansung-si, Kyunggi-Do, Korea 456-756, Tel : 031-670-3028 E-mail : ikpaik@cau.ac.kr

주며 경우에 따라서는 항콕시듐, 항살충작용, 항바이러스, 또는 항산화작용 등의 기능이 있고 Xie와 Niu 등(1996)에 의하면 일부 생약제제들은 백혈구의 식균기능 강화 작용도 있다고 하였다. 최근에는 한약제와 같은 천연식물 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.(Kamel, 2001; 김 등, 2002; 홍 등.2002).

본 실험에 사용된 생약제제 Herb Mix[®](허브 바이오 Co.)는 지황, 당귀, 작약, 감초, 오미자, 천궁으로 조제되었고, Herb Mix Gold[®]는 자돈 사양에서 항상 문제가 되는 자돈하리 예방을 위해 황백이 추가된 제제인데 이들 한약제는 대부분 인체의 십전대보탕의 원료로 사용되는 한방제이다. 본 실험은 Herb Mix[®]와 Herb Mix Gold[®] 그리고 첨가수준이 이유자돈의 생산성, 영양소 소화율, 혈액성상 및 IgG 분내 미생물에 미치는 영향을 조사하기 위하여 2차에 걸쳐 사양시험을 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 사료

본 실험에 사용된 이유자돈사료의 기본 성분은 Table 1에 나타난 바와 같으며, NRC(1998) 요구량에 준하되 성장촉진용 항생제는 제외하고 제조하였다. 이 사료를 대조구(T1)로 하여 실험 1과 2에서 Herb Mix[®]와 Herb Mix Gold[®]를 첨가하여 실험사료를 만들었다. 실험에 사용한 한방제제 Herb Mix[®]와 Herb Mix Gold[®](허브바이오 Co.)의 조성은 Table 2와 같다.

상기 한방제의 성분과 효능에 대하여 분초학(2002)에서 인용한 신농본초경(新農本草經)에서는 감초(甘草)는 그 주성분이 triterpenoid saponin인 glycyrrhizin(4~2%)으로서, 간장의 유해물질과 결합하여 배설되는 등 간장의 해독 기능에 관계하며, 작약(芍藥)은 그 주성분이 안식향산과 결합한 monoterpene으로서 paeoni-

Table 1. Formula and composition of control diet

Ingredient (%)	
Corn	64.35
SBM	23.57
Corn gluten	6.00
Animal fat	2.81
Tricalcium phosphate	1.55
Limestone	0.53
Lysine-HCl (99%)	0.63
Hog premix ¹⁾	0.30
Salt	0.27
Methionine (99%)	0.01
Total	100.00
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

¹⁾ Hog premix contains the following per kilogram :Vitamin A, 12,000,000 IU; Vitamin D₃, 2,000,000 IU; Vitamin E, 35,000 mg; Vitamin K₃, 33,000 mg; Pantothenic acid, 20,000 mg; vitamin B₂, 3,000 mg; Vitamin B₁₂, 3,300 ug; Nacin, 30,000 mg; Biotin, 100,000 ug; vitamin C. 40,000 mg; FeSO₄, 73,500 mg; ZnSO₄, 56,000 mg; MnSO₄, 15,750 mg; CuSO₄, 86,100 mg; Ca(IO₃)₂, 175 mg; Na₂SO₃, 105 mg; CoSO₄, 157 mg; S 17,500 mg

florin, alliflorin, oxypaeoniflorin 등으로 양혈(養血), 수렴(收斂), 진통(鎮痛)작용이 있으며, 당귀(當歸)는 뿌리를 사용하고 그 주성분으로서는 ligustilide, n-butyliden phthalide와 그밖에 β -sitosterol이 있는데 임부, 산후의 오혈상충(惡血上衝)을 치료하고 기혈(氣血)을 좋게한다고 하였고, 그밖에 빈혈, 월경불순, 월경통, 복통의 치료에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 천궁(川芎)은 근경을 주로 사용하며 그 주성분은 cnidilide, ligustilide, neocnidilide, butylphthalide로서 보혈(補血), 빈혈, 냉증, 월경불순 등에 효과가 있고 강장작용도 있으며, 지황(地黃)은 뿌리를 사용하며 건지황과 숙지황으로 가공하여 사용하는데 그 주성분은 sitosterol, D-mannitol,

Table 2. Composition of Herb Mix[®] and Herb Mix Gold[®]

General name	Scientific name	Herb mix [®]	Herb mix gold [®]
지 황	<i>Rehmannia glutionsa</i>	○	○
당 귀	<i>Angelica gigas</i>	○	○
작 약	<i>Discorea japonica,</i>	○	○
감 초	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	○	○
오 미 자	<i>Schisandra chinensis</i>	○	○
천 궁	<i>Ligusticum jeholense</i>	○	○
황 백	<i>Plellidendron amurense</i>		○

catapol 등으로 혈당 저하, 빈혈, 허혈, 허약증 등에 사용하는 보혈, 강장의 요약이며, 오미자(五味子)는 성숙과실을 건조하여 사용하며 그 주성분으로는 α -ylangene, α -chamigrene, β -chamigrene 등으로서 간신(肝腎)과 폐기(肺氣)에 효과적인 강장(強壯)의 요약이고 그 밖에도 진해, 자양에 좋으며, 황백(黃栢)은 황백나무의 껍질을 약재로 이르는 말로, 황경피라고도 한다. 혈당저하 작용, 폐렴쌍구균, 인형결핵균, 포도상구균 등에 대하여 발육저지 작용을 함과 동시에 종양세포의 번식을 저지시키고 살균작용을 한다. 복용하는 경우에는 미각 반사의 항진에 의하여 위액의 분비를 촉진시키고, 식욕의 향진도 가져오게 한다.

2. 실험 설계 및 사양

실험 1에서는 약 4주령(28 kg \pm 3)의 3월 교잡종(YL \times D) 이유자돈 45두(거세돈)를 공시 하였으며 시험개시 시의 평균체중은 7.97 kg \pm 0.28 이었다. 처리구 당 5반복, 반복 당 자돈 3두씩을 대사케이지(size: 가로 35.5cm \times 세로 45cm \times 높이 55cm)에 완전 임의로 배치하였다(단, 증체량은 개체가 반복단위이고 사료섭취량, 사료 요구율 및 영양소 이용률의 경우 반복단위는 cage임). 2차 실험은 1차와 같은 연령과 품종의 이유자돈 48두(거세돈)를 공시하였으며 시험개시 시의 평균체중은 7.42 kg \pm 0.24 이었고. 처리구 당 4반복, 반복 당 3두씩 배치하였다. 실험 1에서는 대조구와 Herb Mix[®] 0.15% 그리고 Herb Mix Gold[®] 0.15% 첨가구를 두었다. 증체량, 사료 섭취량 및 사료 요구율은 2, 4주에 측정하

였으며 2004년 8월 6일부터 4주에 걸쳐 실험을 하였다. 1차 실험 결과 건위제와 성장제 기능을 가진 황백을 첨가한 Herb Mix Gold[®]가 Herb Mix[®]에 비해 생산성 개선 효과에 있어 차이가 없으므로 경제성을 고려할 때 Herb Mix[®]를 이유자돈을 위한 적정 개발제품으로 선택하였고 적정 첨가 수준(0.1%, 0.2% 또는 0.3%) 결정에 대한 2차 사양실험을 2005년 1월 10일부터 동일한 방법으로 실시하였다.

3. 조사항목 및 분석방법

(1) 혈액 성분 및 혈중 IgG 농도

4주간의 사양시험을 종료한 후 모든 자돈을 보정 틀에 고정시키고 경정맥을 통해 5 ml 씩 채혈한 후 EDTA 처리된 튜브에 담아 냉장 보관 12시간 이내에 HEMACYTE[™](OSI Oxford Science Inc, 2003, USA)를 이용하여 혈액 분석(Leukocytes; WBC, NE, LY, Erythroctes; RBC, Hb, HCT)을 실시하였으며, NE값과 LY값을 이용하여 stress indicator를 측정하였다. 혈액 분석 후 1,500 rpm으로 15분간 원심분리(Sigma-4, Aldrich Corporation, ST. Louis, Missouri, USA)하여 순수 혈청만을 분리한 후 분석 시까지 -50°C 에 냉동 보관하였다.

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 회귀 방정식은 $Y = 4X - 0.24$ 로 결정계수(coefficient of determination)는 0.98이었다.

Table 3. Media culturing conditions of microorganisms

Selective media	Mainly enumerated organisms	Incubation method	Incubation time, d
MRS agar ¹⁾	<i>Latobacilli</i>	Aerobic condition	2
TSC agar ²⁾	<i>Cl. Perfringens</i>	Gas-pak system	1
MaConkey agar ³⁾	<i>E. coli</i>	Aerobic condition	1

¹⁾ *Lactobacilli* selective agar (Difco, USA)

²⁾ Tryptose sulfite cycloserine agar (Scharlau, Ref-1-278)

³⁾ *E. coli* selective agar (Difco, USA)

(2) 소화율 측정 및 화학분석

실험사료의 소화율을 조사하기 위하여 사양 실험 개시 후 3주째에 Cr₂O₃를 사료내 0.3% 첨가하여 3일간의 적응기간 후 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 농도를 측정하기 위해 HNO₃과 HCl로 전처리를 하여 ICP(Inductively Coupled Plasma)를 이용하여 측정한다.

사료와 분의 일반성분의 소화율은 간접방법으로 다음의 계산식에 의하여 구하였다.

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

(3) 분중 미생물 검사

사양시험 개시 후 1주, 3주에 신선한 분을 케이지 별로 채취하여 -75℃에서 보관하였다. 분 1g에 증류수 9 ml를 첨가해 희석시킨 후 10⁻² - 10⁻⁸ 배수까지 단계적으로 희석하였다. 세 종류의 선택배지 평판에 각각의 희석된 샘플을 1 ml씩 접종시키고 혐기적(Gas-pak System, BBL Micro-biology 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 log₁₀으로 환산하였다.

(4) 통계 분석

사양 성적 및 화학분석 결과들은 SAS[®] (1996)의 GLM(General Linear Model) Procedure를 통해 분석하였으며 처리의 평균간 비교는 Duncan's new multiple range test에 의하여 P < 0.05에서 검정하였다. 필요에 따라 일부 항목은 contrast를 실시하여 probability를 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 증체량, 사료섭취량, 사료효율, IgG, 백혈구, 스트레스 지수

이유자돈 사료에 한방제제 첨가가 증체량, 사료 요구율, IgG, 백혈구, 스트레스 지수에 미치는 영향은 Table 4, 5에서 보는 바와 같다. 1차 시험에서는 일당 증체량에서 대조구와 한방제제 첨가구들 간에 유의한(p=0.05) 차이가 있었으나 Herb Mix[®]와 황백을 추가한 Herb Mix Gold[®] 간에는 차이가 없었다. 따라서 고가인 황백의 추가에 따른 유의한 반응이 나타나지 않으므로 2차 시험에서는 Herb Mix[®]의 첨가수준에 따른 반응을 검토한 결과 증체량과 사료 섭취량은 대조구에 비해 한방제제 첨가구들에서 유의적으로 높았으며 Herb Mix[®] 첨가수준이 높을수록 높아지는 경향을 나타내었으나 첨가구들 간에 유의한 차이는 없었다. 사료 요구율에서는 처리간에 유의한 차이가 없었다. 실험 1, 2에서 혈액 조성분들 중 IgG와 leucocytes 중 백혈구(WBC; white blood cell)수치 및 stress indicator(SI; neutrophil/lymphocyte) 만 처리간에 유의차 또는 경향치를 보였고 erythrocytes에는 차이가 없었다. 1, 2차 시험모두에서 Herb Mix[®] 첨가구들이 대조구에 비해 WBC수와 IgG 함량

Table 4. Summary of performance and blood parameter of Exp. 1

Item	Treatment			SEM
	Control	Herb mix (0.15%)	Herb mix gold ³⁾ (0.15%)	
Initial body Wt. (kg)	7.94	7.97	8.00	0.21
Final body Wt. (kg)	17.54	18.66	18.85	0.71
Average daily gain*	345.4	395.86	399.19	24.30
Average daily feed intake	552.19	593.62	597.38	17.40
Feed/gain	1.60	1.50	1.50	0.11
IgG (mg/ml serum)	7.73 ^a	5.63 ^b	5.28 ^b	0.12
WBC (K/ul) ¹⁾	23.54 ^a	18.91 ^b	19.82 ^{ab}	2.57
SI (NE/LY) ²⁾	2.05 ^a	1.50 ^b	1.65 ^b	0.13

¹⁾ white blood cell ²⁾ stress indicator ³⁾ Herb Mix + *Plellidron amurense*

^{ab} Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05)

* Contrast; control vs herbal additive treatments (Herb Mix and Herb Mix Gold), p=0.05.

Table 5. Summary of performance and blood parameter of Exp. 2

Item	Treatment				SEM
	Control	Herb mix (0.1%)	Herb mix (0.2%)	Herb mix (0.3%)	
Initial body Wt. (kg)	7.65	7.64	7.65	7.64	0.13
Final body Wt. (kg)	19.92 ^b	22.13 ^a	22.52 ^a	22.71 ^a	0.71
Average daily Gain	438.20 ^b	517.44 ^a	530.64 ^a	537.56 ^a	25.32
Average daily feed intake	617.59 ^b	713.96 ^a	749.67 ^a	751.46 ^a	20.29
Feed/gain	1.41	1.38	1.42	1.40	0.13
IgG (mg/ml serum)	11.42 ^a	10.16 ^{ab}	9.38 ^b	9.36 ^b	0.57
WBC (K/ul) ¹⁾	20.33 ^a	16.56 ^b	17.23 ^b	17.56 ^b	0.84
SI (NE/LY) ²⁾	0.43	0.38	0.40	0.41	0.18

¹⁾ white blood cell ²⁾ stress indicator

^{ab} Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05)

이 유의적으로 낮았고 SI도 낮았다. 유사한 생약제제인 Miracle[®] 0.15%를 첨가한 이유자돈 시험(석, 2003)에서도 IgG의 함량이 유의적으로 줄어드는 유사한 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 한방제제 급여가 자돈에 있어서 면역기능을 향상시켜 스트레스를 줄여 주고 외부로부터 challenge를 덜 받게 함으로써 백혈구의 수와 IgG의 함량을 줄여준 것으로 사료된다. 한편, 본 생약제제에 사용하고 있는 지황은 mouse에서 면역인식세포 증식을 억제하고 사람의 임파구 유약화 반응 촉진작용을 가지며 생지황과 숙지황을 첨가한 결과 IgG, IgA를 상승시킨다

(락, 1992)고 보고된 바 있다. 당귀는 한방에서 보혈에 관련되어 이용되어 왔는데 박 등(1998)은 *in vitro* 실험에서 당귀 추출물이 대표적인 비특이적 면역 증강제인 *lipo-polysaccharide* (LPS) 또는 *phytohemagglutinin* (PHA) 와 같은 수준의 lymphocyte 증식 효과를 보였으며, mouse에 투여하였을 때 면역 반응을 증가시켜 주었다고 보고하였다.

2. 영양소 소화율

처리사료들의 영양소 소화율은 Table 6과 7

Table 6. Nutrients digestibility of the experimental diets (Exp. 1)

Item	Treatment			SEM
	Control	Herb mix (0.15%)	Herb mix gold (0.15%)	
..... %				
DM	80.1 ^a	76.8 ^b	78.4 ^{ab}	1.10
Crude Protein	75.6	71.4	72.2	1.49
Crude fat	71.4	70.9	71.2	0.95
Crude ash	44.7	38.6	40.2	3.25
NFE	88.9 ^a	84.1 ^b	84.8 ^b	1.54

^{a,b} Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05)

Table 7. Nutrients digestibility of the experimental diets (Exp. 2)

Item	Treatment				SEM
	Control	Herb mix (0.1%)	Herb mix (0.2%)	Herb mix (0.3%)	
..... %					
DM	76.8	75.9	76.2	75.8	0.87
Crude Protein	75.8	73.9	74.1	73.5	1.18
Crude fat	68.8	67.2	67.5	69.3	3.24
Crude ash	46.1	45.4	46.2	45.8	0.91
NFE	88.4	86.9	87.8	87.1	1.15

에서 보는 바와 같다. 1차 시험에서는 건물과 NFE가 대조구에 비해 한방제 첨가구들이 유의적으로 낮았으며(P<0.05) 2차 시험에서는 모든 영양소 소화율에 유의적 차이는 없었지만 전체적으로 대조구가 모든 Herb Mix[®] 첨가구들에 비해 높게 나타났다. 이러한 현상은 유사한 생약제제인 Miracle[®] 0.15%를 첨가한 이유자돈 실험(석, 2003)에서도 나타났는데 이는 사용한 한약제들이 대부분 목질인 근경부로 난소화성 섬유질 함량이 많고 생약성분 자체가 소화에는 다소 역기능을 가진 것으로 사료된다. 이와 같이 소화율이 낮은데도 불구하고 증체량이 개선된 것은 생약성분자체의 순기능에 의한 것으로 사료된다.

3. 분중 미생물 결과

Table 8과 9는 돈분 내 미생물 균총을 조사한 결과이다. 1차 시험에서는 *E. coil* 수가 대조구가 한방제제 첨가구들에 비해 유의적으로 (P<0.05) 많았으며 장내 유익균인 *Lactobacilli*

수는 한방제제 첨가구들이 대조구에 비해 유의적으로 많았다. 1차 시험 3주 결과는 *E. coil* 수가 유의적으로 첨가구들이 감소하였으며 Herb Mix[®] (0.15%)가 가장 낮게 나타났다. 또한 *Cl. Perfringens*의 수는 1주 3주 모두 대조구에 비해 감소하는 경향을 보였다. 이는 홍 등(2002)이 유사한 한방제제인 Miracle[®]을 육계사료에 0.2% 첨가시 26일령에서 장내 *Cl. Perfringens* 수를 유의하게 감소시켰다고 보고결과와 유사하다. 2차 시험에서는 1주 결과 *Lactobacilli* 수가 대조구에 비해 모든 처리구가 유의하게 증가하였으며(P<0.05) 3주차에서는 *E. coil* 수에 있어서 첨가구들이 대조구에 비해 모두 낮았는데 유사 제품 Miracle[®] 0.15%를 자돈사료에 첨가시(석 등, 2003) 자돈 분내 미생물 균총에 미치는 결과와 유사하게 나타났다.

이상의 결과를 종합해 보면 1차 실험 결과 한방제제 첨가구들이 대조구에 비해 일당증체량을 증가시켰으나 자돈하리 방지를 위해 건위제와 정장제 기능을 가진 황백을 첨가한 Herb Mix Gold[®]가 Herb Mix[®]에 비해 유의한 생산성

Table 8. Fecal microflora of pig at 1st and 3rd wk (Exp. 1)

Age	Item	Treatment			SEM
		Control	Herb mix(0.15%)	Herb mix gold (0.15%)	
..... cfu in log ₁₀ /g					
1 st wk	<i>E. coli</i>	6.78 ^a	5.81 ^b	5.85 ^b	0.26
	<i>Lactobacilli</i>	7.85 ^a	8.30 ^b	8.11 ^{ab}	0.12
	<i>Cl. perfringens</i>	2.16	1.23	1.19	0.81
3 rd wk	<i>E. coli</i>	5.73 ^a	4.91 ^b	5.03 ^b	0.26
	<i>Lactobacilli</i>	7.92	8.41	8.19	0.51
	<i>Cl. perfringens</i>	1.53	1.38	1.31	0.62

^{a-b} Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05)

Table 9. Fecal microflora of pig at 1st and 3rd wk (Exp. 2)

Age	Item	Treatment				SEM
		Control	Herb mix (0.1%)	Herb mix (0.2%)	Herb mix (0.3%)	
..... cfu in log ₁₀ /g						
1 st wk	<i>E. coli</i>	5.74	5.60	5.59	5.63	0.18
	<i>Lactobacilli</i>	7.90 ^a	8.23 ^b	8.20 ^{ab}	8.26 ^b	0.12
	<i>Cl. perfringens</i>	1.48	1.35	1.37	1.29	0.42
3 rd wk	<i>E. coli</i>	6.04 ^a	5.78 ^b	5.61 ^b	5.60 ^b	0.13
	<i>Lactobacilli</i>	8.18	8.26	8.28	8.28	0.47
	<i>Cl. perfringens</i>	1.49	1.46	1.44	1.45	0.11

^{a-b} Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<0.05)

개선 효과가 없었다. Herb Mix[®] 첨가수준에 따른 이유자돈의 생산성 개선효과는 Herb Mix[®] 0.3% 첨가시 가장 생산성 개선효과를 보았으나 경제성을 고려할 때 0.1%~0.2% 첨가가 더 적당하다고 사료된다. Herb Mix[®]의 효능을 강화하기 위해서는 영양소 소화율을 증진시키는 한방제들(당귀, 산약, 오미자 등)을 강화시키는 것이 바람직하다고 사료된다.

IV. 요 약

자돈 사료에 지황, 당귀, 작약, 감초, 오미자, 천궁으로 조제된 한방생약제 Herb Mix[®](허브 바이오 Co.)의 첨가가 생산성, 영양소 소화율, 분내 미생물균총 그리고 혈액성상에 미치는 영향을 검증하기 위해 총 4주간의 사양실험을 2

차에 걸쳐 실시하였다. 1차 실험동물은 약 4주령 3원 교잡종(Y×L×D) 이유자돈 45두(거세돈)를 공시 하였으며 대조구, Herb Mix[®] 0.15% 첨가구 그리고 Herb Mix Gold[®] 0.15% 첨가구 등 3처리구에 처리당 5반복, 반복당 3두씩 대사케이지에 완전 임의로 배치하였다. 2차 시험은 1차와 같은 연령과 품종의 이유자돈 48두(거세돈)를 공시하였으며 대조구, Herb Mix[®] 0.1%, 0.2% 그리고 0.3% 첨가구 등 4처리구에 처리당 4반복, 반복당 3두씩 배치하였다. 1차 실험의 결과, 일당증체량은 한방제제 첨가구들이 대조구에 비해 유의하게 (p<0.05) 개선되었으나 Herb Mix[®]와 Herb Mix Gold[®] 첨가구 사이에는 차이가 없었다.

2차 실험의 결과, 증체량과 사료 섭취량에 있어서 모든 첨가구가 대조구에 비해 유의적으

로(P<0.05) 증가하였으나 첨가구들 사이에는 유의한 차이가 없었다. 영양소 소화율에서는 1차 시험에서는 건물과 NFE에서 유의적으로(P<0.05) 한방제제 첨가구들이 낮았으며 2차 시험에서도 유의적 차이는 보이지 않았으나 전체적으로 한방제제 첨가구들이 낮은 경향을 보였다. 혈청 IgG 함량과 WBC 수는 1, 2차 시험 모두 대조구에 비해 한방제제 첨가구들이 모두 유의적으로(P<0.05) 감소하였으며 스트레스 지수(SI)도 감소하였다. 분 내 균총수는 1, 2차 실험 모두 *E. coli* 수는 한방제제 첨가구들이 유의하게 적었으며(P<0.05) *Lactobacilli* 수는 유의적으로 증가하였다.

결론적으로 Herb Mix[®]에 황백을 첨가한 Herb Mix Gold[®]는 Herb Mix[®]와 유의한 차이가 없었으며 Herb Mix[®]를 이유자돈사료에 첨가시 증체량, 사료섭취량이 향상되었으며 IgG 함량, WBC수 그리고 스트레스 지수를 저하시켰다. 또한 장내 *E. coli* 수를 낮추었으며 *Lactobacilli* 수를 증가시켰다. Herb Mix[®]의 경제적인 사용수준은 0.1%~0.2%로 판단되며 효능개선을 위해 조제시 소화율을 향상시킬 수 있는 한방제의 추가가 필요한 것으로 판단된다.

(색인어; 허브믹스, 한방제제, 이유자돈, 생산성, 면역글로부린, 백혈구)

V. 사 사

본 연구는 2004년도 산학연 컨소시엄(경기도, 중기청, 허브바이오Co.)의 연구비 지원에 의해 수행되었음.

VI. 인 용 문 헌

1. A.O.A.C. 1990. Official method of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington D.C.
2. 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.
3. Mark, D. N. 2000. Herbs source of nutrition versus herbs as a source of drugs : A matter of claim, biology and regulations. In: Biotechnology in the feed industry (Lyons T. P. and K. A. Jacques eds). Nottingham University Press. PP. 295-300.
4. Maccini, G., Carbonara, A. O. and Heremans, J. F. 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry* 2:235-254.
5. 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.
6. NRC. 1998. Nutrient requirements of Swine(10th Ed.) National Academy Press, Washington, D. C. USA.
7. SAS Institute. 1996. SAS/STAT[®] User's Guide. Release 6.12 Ed. SAS Institute Inc. Cary, NC. USA.
8. Xie, I. O. and Niu, S. Q. 1996. Comprehensive book of natural resources and Chinese herb feed additives. Xueyuan Press. Beijing. P. R. C.
9. 김병기, 황인엽, 강삼순, 신상희, 우선창, 김영직, 황영현. 2002. 인삼, 산약, 한약부산물들의 급여가 재래닭의 생산성에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지*. 44(3):297-304.
10. 락화생. 1992. 면역과 한방. 열린책들. pp. 45-48, 235-242.
11. 박혜란, 유영법, 이성태, 조성기. 1998. 당귀 추출물의 면역증가 효과. *생명자원과 산업* 3:80
12. 석종찬, 임희석, 백인기. 2003. 생약제제(Mircle[®]) 첨가가 이유자돈의 성장률, 영양소 이용율, 분내 미생물 균총 및 면역기능에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 45(5):767-776.
13. 한국생약학교수협의회. 2002. 본초학. 아카데미서적. 서울.
14. 홍성진, 남궁환, 백인기. 2002. 생약제제(Mircle20[®])가 육계의 생산성과 영양소 이용율, 소장내 미생물 균총 및 면역기능에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 43(5):671-680.

(접수일자 : 2007. 3. 29. / 채택일자 : 2007. 6. 19.)