

등, 1999; Shon 등, 2000). 많은 연구자들은 동생물체에 면역기능을 활성화 시키면서 체내 잔류하지 않으며 인체에 영향을 주지 않는 항균성 약제, 생리활성물질 및 생균제 등에 높은 관심을 기울이고 있다 (Berg, 1998). 최근에는 이들 중에서도 생약제, 한약제 등의 약용식물에 관한 연구가 많은 관심을 보이고 있다. 돼지에 대한 생약제의 급여 효과는 증체량 (홍 등, 2002)과 사료효율 (최 등, 1996; Gerbert 등, 1999)의 향상, 장내 환경의 개선 (Ushid 등, 2002), 혈청내 콜레스테롤의 수치를 낮추는 (최 등, 1996; 홍 등, 2002) 등의 급여효과가 보고되었다.

모돈에 있어 생산성의 향상은 산자수의 증가 (김과 김, 1998), 포유자돈에 대한 모유의 영양 및 면역성분의 개선과 발정재귀일의 단축 (Robinson, 1990) 등으로 평가되어질 수 있다. 포유자돈에 있어서의 양질의 초유 급여는 면역항체의 공급, 바이러스 및 유해 미생물의 침입에 의한 방어역할 등의 역할을 함으로서 매우 중요하다 (김과 김, 1998).

본 연구에서 사용한 약용식물은 인진쑥, 오가피 및 마늘을 건조하여 만든 분말제제이다. 쑥과 같은 향신료나 허브류들은 항생물질의 대안으로서 잠재적인 장점이나 안정성이 연구되고 있다. 허브나 식물추출물들은 이미 동양을 비롯한 서양에서도 오래전부터 사용되어 오던 물질들이다. 근래에는 서양의 양약으로 해결되지 못하는 질병에 있어, 생약제, 한약제와 같은 약용식물을 이용한 치료도 각광을 받고 있는 실정이다.

쑥은 약 300종 이상이 존재하며, 예로부터 향신료와 약용식물로서 사용되어지는 식물이다 (Weyerstahl 등, 1987). 우리나라에서는 28종이 존재하며, 떡이나 국 등에 들어가는 음식으로서도 사용하였다.

쑥은 주로 한방에서 습열, 황달, 소변 장애, 간손상 억제 작용, 항암효과, 항산화 효과, 혈중지질 감소 및 간기능 개선효과 등이 알려져 있다 (임과 이, 1997; 임 등, 1997; Lee 등, 1999). 중국에서는 예로부터 소화기능 개선, 기생충 박멸, 소화기 장애, 변비 그리고 신경통

등에 효과가 있다고 하였다 (Kim, 1984). 또한 Lee (1965)는 쑥에 비타민 (vitamin A, B₁, B₂ 그리고 C)과 광물질 (Ca, P 그리고 Fe)이 다량 함유되어 있다고 보고하기도 하였다. 일반적으로 생약제나 허브를 포함한 약용식물들은 항균작용, 항산화작용, 소화촉진 기능 및 면역활성화 기능들을 가지고 있다.

오가피는 현대병의 예방치료에 뛰어난 효과가 있다고 알려져 있으며, 그 효능으로는 스트레스 회복, 대사촉진, 근육강화, 항암, 항염 및 해독작용 등에 효과가 있다고 밝혀져 있다 (Han 등, 1981; Xu 등, 1983; Whang 등, 1996; Kang 등, 2001). 또한 마늘의 효능은 이미 오랜 시간동안 동서양을 막론하고 향미생물작용으로 널리 알려져 있다 (Dewit, 1979).

본 시험은 약용식물 (인진쑥, 오가피, 마늘)의 사료내 첨가가 모돈의 생산성, 포유자돈의 성장을 및 이유자돈에서의 성적 및 혈청 특성에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시험 1

(1) 시험동물 및 시험설계

3~5산차의 임신 모돈 ([Landrace × Yorkshire] × Duroc) 48두를 공시하여 각각 1) CON (basal diet; Control), 2) MP1 (basal diet added 0.05% of medicinal plant mixtures), 3) MP2 (basal diet added 0.1% of medicinal plant mixtures) 그리고 4) MP3 (basal diet added 0.2% of medicinal plant mixtures)로 하여 처리구당 12두씩 임의배치하여 21일동안 실시하였다.

분만 시 각 pen에는 보온등을 설치하였으며, 복당 포유자돈을 11두로 조정하여 공시하였다. 또한 시험기간동안 돈사의 온도는 16~18℃를 유지하도록 하였다.

(2) 시험사료 및 사양관리

시험사료는 3,400kcal/kg ME, 16.6% CP, 0.9% lysine, 0.26% methionine, 0.8% Ca 그리고 0.70% P를 함유하도록 하였다 (Table 1). 시험사

Table 1. Formula of basal diet(as-fed basis, Exp. 1¹⁾)

Ingredients	%
Corn	53.95
Soybean meal(CP 46.5%)	20.40
Animal fat	5.00
Wheat	4.00
Lupin seed	4.00
Wheat bran	3.69
Molasses	3.00
Canola meal	3.00
Tricalcium phosphate	1.95
Salt	0.40
Limestone	0.13
L-Lysine · HCl	0.11
Choline Cl(25%)	0.11
Vitamin/Mineral premix ²⁾	0.20
Antibiotics ³⁾	0.06

¹⁾ Diets were formulated to contain 3,400 kcal ME/kg, 16.6% crude protein, 0.9% lysine, 0.80% calcium and 0.70% phosphorus.

²⁾ Supplied per kg diet: vitamin A, 11,025 IU; vitamin D₃, 1,103 IU; vitamin E, 44 IU; vitamin K (menadione bisulfate complex), 4.4 mg; riboflavin, 8.3 mg; niacin, 50 mg; d-pantothenic acid (as d-calcium pantothenate), 29mg; Choline, 166 mg; vitamin B₁₂, 33 µg; Cu, 16 mg; Fe, 165 mg; Zn, 165 mg; Mn, 12 mg; I, 0.3 mg; Co; 1.0 mg and Se. 0.3 mg.

³⁾ Supplied 100 mg of chlortetracycline per kilogram of complete diets.

료는 가루형태로 급여하였으며, 물과 사료는 자유채식토록 하였다.

자돈은 태어난 직후와 이유시에 체중을 측정하여 증체량을 조사하였다. 포유자돈에게는 입질사료를 급여하지 않고 모유만을 섭취하도록 하였다.

(3) 인진쑥, 오가피 및 마늘 혼합물의 준비

본 사양시험에 사용한 인진쑥, 오가피 및 마늘의 혼합물은 열풍건조를 하여 분쇄한 후, 인진쑥 40%, 오가피 40%, 마늘 20%를 함유하도록 혼합한 것을 사용하였다.

(4) 조사항목

1) 영양소 소화율

영양소 소화율을 측정하기 위하여 시험종료 7일전에 표시물로서 산화크롬 (Cr₂O₃)을 사료내 0.2% 첨가하였다. 크롬사료 급여 4일후 분을 채취하였고, 채취한 분은 60℃의 열풍건조기에서 72시간 건조 시킨 후 Willey mill로 분쇄하여 분석에 이용하였다.

2) 등지방두께

포유모돈의 등지방 두께 측정은 시험의 개시시와 종료 후 digital backfat indicator (Renco lean-meter, USA)를 이용하여 늑골(갈비뼈) 마지막 부위에서 측정하였다.

3) Total protein, albumin, glucose 및 IgG 측정

포유자돈의 Total protein, albumin, glucose 및 IgG 의 함량을 검사하기 위해 혈액채취는 사양 시험 종료시 (21d)에 경정맥 (Jugular vein)에서 채취하였으며, 혈액을 채취하여 4℃에서 혈액을 응고시킨 후에 2,000 × g로 30분간 원심분리한 후, -20℃에서 보관후 분석에 이용하였다. Total protein, albumin은 각각 biuret method와 BCG (Brom Cresol-Green) 방법을 이용하여 자동생화학분석기 (HITACHI 747, Japan)를 이용하여 분석하였다. Glucose는 Glucose Hexokinase (Bayer, USA) 키트를 사용하여 ADVIA (ADVIA 1650, Japan) 분석장비를 이용하여 분석하였다. IgG 는 nephelometry 방법으로 nephelometer (Behring Germany) 분석기계를 사용하여 분석하였다.

(5) 화학분석 및 통계처리

사료의 일반성분과 표시물로 혼합된 Cr은 AOAC (1995)에 의해 분석하였다.

모든 자료는 SAS (1996)의 GLM procedure를 이용하여, Duncan's multiple range test (Duncan, 1955)로 처리하여 평균간의 유의성을 검정하였다.

2. 시험 2

(1) 시험동물 및 시험설계

개시시 체중 4.70 ± 0.63 kg의 3원교잡종 [Landrace \times Yorkshire \times Duroc] 이유자돈 120두를 공시하여 20일간 사양시험을 실시하였다. 시험설계는 옥수수-대두박 위주의 사료로서 NRC (1998)의 영양소 요구량에 따라 1) CON (basal diet; Control), 2) MP0.05 (basal diet added 0.05% of medicinal plant mixtures), 3) MP0.1 (basal diet added 0.1% of medicinal plant mixtures) 그리고 4) MP0.15 (basal diet added 0.15% of medicinal plant mixtures)의 4개의 처리구로 하여 처리당 6반복, 반복당 5두씩 완전임의 배치하였다.

(2) 시험사료 및 사양관리

시험사료는 3,335Kcal ME/kg, 20.00% crude protein, 1.45% lysine, 0.85% calcium 그리고 0.70% phosphorus를 함유하도록 하였다 (Table 2). 시험사료는 가루형태로 급여하였으며, 물과 사료는 자유채식토록 하였다. 체중 및 사료섭취량은 개시시, 10일 및 시험종료시에 측정하여 일당증체량, 일당사료섭취량 및 사료효율을 계산하였다.

(3) 조사항목

1) 영양소 소화율

영양소 소화율을 측정하기 위하여 시험종료 7일전에 표시물로서 산화크롬 (Cr_2O_3)을 0.2% 첨가하였다. 크롬사료 급여 4일후 분을 채취하였고, 채취한 분은 60°C의 열풍건조기에서 72시간 건조시킨 후 Wiley mill로 분쇄하여 분석에 이용하였다.

2) 혈청내 IgG 및 IGF-1의 측정

혈청내 IgG 및 IGF-1의 함량을 검사하기 위해 혈액채취는 사양시험 개시시와 종료시 (20d)에 경정맥 (Jugular vein)에서 채취하였으며, 혈액을 채취하여 4°C에서 혈액을 응고시킨 후에 $2,000 \times g$ 로 30분간 원심분리 한 후, -20°C에서 보관 후 분석에 이용하였다. IgG는 nephelometry 방법으로 nephelometer (Behring Germany)

Table 2. Formula of basal diet (as-fed basis, Exp. 2¹⁾)

Ingredients	%
Extruded corn	43.79
Extruded soybean meal (CP 44%)	19.12
Dried whey	10.00
Fish meal	5.00
Oat	5.00
Soy flour	5.00
Glucose	4.00
Spray-dried plasma protein	3.00
Soybean oil	2.09
Acidifier	1.00
Monocalcium phosphate	0.68
Yeast culture	0.60
Vitamin premix ²⁾	0.20
Trace mineral premix ³⁾	0.15
L-Lysine · HCl	0.19
DL-Methionine	0.03
Choline chloride	0.10
Antioxidant (Ethoxyquin 25%)	0.05

¹⁾ Diets were formulated to contain 3,335 kcal ME/kg, 20.00% crude protein, 1.45% lysine, 0.85% calcium and 0.70% phosphorus.

²⁾ Provided per kg of complete diet : 20,000 IU of vitamin A; 4,000 IU of vitamin D₃; 80 IU of vitamin E; 16 mg of vitamin K₃; 4 mg of thiamin; 20 mg of riboflavin; 6 mg of pyridoxine; 0.08 mg of vitamin B₁₂; 120 mg of niacin; 50 mg of Ca-pantothenate; 2 mg of folic acid and 0.08 mg of biotin.

³⁾ Provided per kg of complete diet : 140 mg of Cu; 179 mg of Zn; 12.5 mg of Mn; 0.5 mg of I; 0.25 mg of Co and 0.4 mg of Se.

분석기계를 사용하여 분석하였다. IGF-1의 함량은 IGF-1 ELISA (DSL-10-5600 ACTIVE IGF-1 Enzyme-linked immunosorbent Assay Kit. USA) 키트를 사용하여 측정하였다.

(4) 화학분석 및 통계처리

일반성분과 분석은 시험 1과 동일하게 분석하였다.

모든 자료는 SAS (1996)의 GLM procedure를 이용하여, 모든 자료는 Polynomial regression

(Petersen, 1985)를 이용하여 약용식물의 첨가 수준에 대한 Linear와 Quadratic 효과를 결정하기 위하여 사용되었다.

III. 결과 및 고찰

1. 시험 1

포유모돈에 있어 약용식물 (MP)의 첨가에 따른 등지방두께, 사료섭취량, 발정재귀일 및 영양소 소화율에 미치는 영향은 Table 3에 나타내었다. 시험에 사용된 모돈은 평균 3~5산차의 돼지를 사용하였다. 포유모돈의 분만 후와 이 유시의 등지방두께에서는 약용식물을 첨가한 처리구가 대조구에 비해 감소폭이 적게 나타났지만, 처리구간의 유의적인 차이는 보이지 않았다 ($P > 0.05$). 시험 기간동안 일당 사료섭취량은 약용식물을 0.1% 첨가한 처리구가 0.2%를

첨가한 처리구보다 유의적으로 높게 나타났다 ($P < 0.05$). 발정재귀일에서는 약용식물을 첨가한 처리구가 대조구에 비하여 다소 빠르게 나타났지만 처리구간의 유의적인 차이는 보이지 않았다 ($P > 0.05$). 포유모돈의 분내 수분함량은 대조구에 비해 약용식물의 첨가구가 높았지만 유의적인 차이는 없었다. 또한 건물 및 질소의 소화율에서도 처리구간의 유의적인 차이가 나타나지는 않았다 ($P > 0.05$).

모돈에 있어서 체지방의 과다손실은 발정재귀일 (Dourmad 등, 1994)의 지연으로 생산성에 문제가 될 수 있다. 포유기간 중의 모돈의 사료섭취량은 번식성적에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다 (Aherne와 Kirkwood, 1985). Ilsley 등 (2002)은 식물추출물 (capsicum, cinnamaldehyde 및 carvacrol)을 모돈에게 급여했을 때 사료섭취량과 등지방두께의 손실 차이에서 유의적인 차이는 없다고 하였다. 그러나 유생산을

Table 3. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on performance in lactating sow¹⁾ (Exp. 1)

Item	CON ²⁾	MP1 ²⁾	MP2 ²⁾	MP3 ²⁾	SE ³⁾
No. of sows	13	11	12	11	—
Average parity	3.5	3.6	3.6	3.6	0.5
Sow backfat thickness (mm)					
Farrowing	16.85	16.94	16.33	16.67	0.70
21d of lactation	14.15	14.97	14.42	14.40	0.70
Backfat loss	-2.69	-1.97	-1.92	-2.03	0.29
ADFI (kg)	5.03 ^{ab}	5.12 ^{ab}	5.19 ^a	4.96 ^b	0.07
Return to estrus (day)	6.23	5.82	5.92	5.73	0.30
Fecal moisture (%)	69.49	72.39	70.74	70.84	1.02
Nutrient digestibility (%)					
Dry matter	76.46	77.07	78.23	76.87	0.75
Nitrogen	73.18	73.60	75.63	73.36	1.25

¹⁾ A total of 48 sows were used in the 21d lactation experiment.

²⁾ Abbreviated CON, basal diet; MP1, CON diet added 0.05% of medicinal plant mixtures; MP2, CON diet added 0.1% of medicinal plant mixtures; MP3, CON diet added 0.2% of medicinal plant mixtures.

³⁾ Pooled standard error.

^{a,b} Means in the same row with different superscripts differ ($p < 0.05$).

위한 사료이용율은 높았다고 보고하였다. Ilsley 등 (2003)은 식물추출물 (capsicum, cinnamaldehyde 및 carvacrol)의 포유모돈에게 급여시 등지방두께, 자돈의 성장율에는 차이를 보이지 않았지만, 건물소화율, 유기물의 소화율 및 조단백질 소화율에서는 높게 나타났다고 보고하였다. 이러한 연구들은 약용식물 또는 식물추출물이 모돈이나 포유자돈에게 생산성과 성장율에 좋은 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여주는 것이라 사료된다.

약용식물을 첨가 급여한 사료에 따른 포유자돈의 생산성에 미치는 영향은 Table 4에서 보는 바와 같다. 포유자돈의 개시시와 이유시의 체중 변화에서는 약용식물을 0.05% 첨가한 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 증가하는 경향을 보였다 ($P < 0.05$). 포유자돈의 포유시와 이유시기의 생존율에서는 대조구가 다른 처리구들에 비해 낮은 경향을 보였지만 유의적인 차이는 보이지 않았다 ($P > 0.05$).

모돈의 유선 발달은 임신기와 비유기동안 이루어지며 (Kensiger 등, 1982), 이유자돈의 증체량은 각각의 자돈이 포유하는 유선의 단백질 함량과 밀접한 상관관계가 있음을 보여 주었으며 ($r^2 = 0.67$, $p = 0.0001$), 에너지와 단백질의 섭

취는 유선발달에 영향을 준다고 하였다 (Kim, 1999; Kim 등, 1999). 유선은 비유 후에도 발달하므로 일반 포유돈 사료에 약용식물의 첨가는 유선조직 발달에도 영향을 줄 수 있으며, 유선조직의 발달에 따라 포유자돈의 성장에 영향을 미칠 것으로 사료된다.

Table 5에는 포유자돈의 이유시 혈액내 total protein, albumin, glucose 및 IgG의 함량을 나타내었다. total protein과 albumin의 함량에서는 처리구간의 유의적인 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$). 혈액내 glucose의 함량에서는 MP3 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 높게 나타났다 ($P < 0.05$). IgG의 함량에서는 약용식물을 첨가 급여한 포유모돈의 수유를 섭취한 자돈의 처리구가 대조구와 비교하여 수치상으로 높게 나타났지만 처리구간의 유의적인 차이는 보이지 않았다 ($P > 0.05$). Rezaeipoor 등 (2000)은 차전자 추출물을 흰쥐와 토끼에 주사 또는 경구투여 하였을 때, haemagglutination antibody titre와 WBC 함량이 증가하였다고 하였다. 이는 약용식물을 급여한 모돈에 있어 복합적인 면역증강 작용에 의한 비특이적인 면역력 증가 (Wagner, 1987)에 따른 것이라 사료된다.

포유모돈 사료내 약용식물의 첨가는 0.1%까

Table 4. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on growth performance in piglet (Exp. 1)

Item	CON ¹⁾	MP1 ¹⁾	MP2 ¹⁾	MP3 ¹⁾	SE ²⁾
Average pig weight (kg)					
Initial	1.48	1.46	1.45	1.45	0.03
D 21	5.26 ^b	6.02 ^a	5.53 ^{ab}	5.88 ^{ab}	0.25
Gain	3.48 ^b	4.56 ^a	4.08 ^{ab}	4.42 ^{ab}	0.25
No. of pigs					
At farrowing	11	11	11	11	—
At d 21	10.46	10.73	10.83	10.73	0.17
Survivability (%)	95.10	97.52	98.48	97.52	1.60

¹⁾ Abbreviated CON, basal diet; MP1, CON diet added 0.05% of medicinal plant mixtures; MP2, CON diet added 0.1% of medicinal plant mixtures; MP3, CON diet added 0.2% of medicinal plant mixtures.

²⁾ Pooled standard error.

^{ab} Means in the same row with different superscripts differ ($p < 0.05$).

Table 5. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on blood composition in piglet (Exp. 1)

Item	CON ¹⁾	MP1 ¹⁾	MP2 ¹⁾	MP3 ¹⁾	SE ²⁾
Total protein (g/dl)	5.0	5.1	5.1	5.0	0.2
Albumin (g/dl)	3.1	3.1	3.1	3.1	0.1
Glucose (mg/dl)	93.0 ^b	101.7 ^{ab}	96.4 ^{ab}	110.5 ^a	5.2
Ig G (mg/dl)	229.0	245.0	284.6	234.3	20.7

¹⁾ Abbreviated CON, basal diet; MP1, CON diet added 0.05% of medicinal plant mixtures; MP2, CON diet added 0.1% of medicinal plant mixtures; MP3, CON diet added 0.2% of medicinal plant mixtures.

²⁾ Pooled standard error.

^{a,b} Means in the same row with different superscripts differ ($p < 0.05$).

지 첨가 급여시가 모든 체손실 감소 및 포유 자돈의 증체량의 향상을 가져 올 수 있을 것으로 보인다.

2. 시험 2

이유자돈에 있어 약용식물의 첨가에 따른 생산성은 Table 6에 나타내었다. 0~10일동안 일당 증체량은 약용식물을 첨가함에 따라 차이를 보이지는 않았지만, 사료효율에서는 증가하는 경향을 보였다 (linear, $P < 0.068$). 11~20일 동안의 이유자돈의 일당증체량에서는 약용식물을 첨가한 처리구가 유의적으로 증가하였으며 (linear, $P < 0.031$; quadratic, $P < 0.034$), 사료효율에서도 개선되는 경향을 보였다 (linear, $P < 0.045$). 전체 시험기간 동안의 이유자돈의 일당증체량 (linear, $P < 0.067$)과 사료효율 (linear, $P < 0.018$)에서는 약용식물을 첨가함으로써 증가하는 경향을 보였으며, 사료섭취량 (linear, $P < 0.018$)에서는 감소하는 경향을 보였다.

일반적으로 동물산업에서 허브 또는 식물추출물의 이점은 사료섭취량의 증가, 소화효소의 분비 그리고 면역증강제로서의 역할 등을 들 수 있다 (Wenk, 2003). Mavromaitis와 Kyriakis (1998)는 이유 후와 육성-비육시기의 식물추출물인 oregano essential oil의 첨가시험에서 전 시험기간동안의 폐사율은 대조구가 처리구보다

높다고 보고 하였다. 또한 사료섭취량과 사료 효율에서도 대조구에 비하여 개선되었다고 하였다. 식물추출물은 이유 후 성장율에서 무첨가구보다 첨가구에서 더 높게 나타났다는 보고도 있다 (Kyriakis 등, 1998). Citrus와 chestnut 추출물의 이유자돈 시험에서도 식물추출물을 첨가한 처리구가 항생제 무첨가구보다 성장율에서 개선되었고 ($P < 0.05$), 사료섭취량과 사료효율에서는 처리구간의 차이를 보이지 않았다 (홍 등, 2002). Cromwell 등 (1985)도 yucca 추출물을 이유자돈에게 항생제와 급여시 성장률이 개선되었으며, Gipp 등 (1988)은 항생제와 상관 없이 일당증체량을 증가시킨다고 하였다. 본 시험에서의 결과도 다른 많은 연구자들의 결과와 비슷한 경향을 보였다. 하지만 Gerbert 등 (1999)은 7가지 다른 허브와 허브 혼합물을 자돈에게 급여한 경우 성장율에서 차이가 없었고, 사료섭취량에서는 대조구가 가장 높았다는 연구 결과도 있다.

Table 7에서는 약용식물의 첨가에 따른 영양소 소화율을 나타내었다. 건물의 소화율에서는 약용식물을 첨가함에 따라 증가하는 경향을 보였다 (linear, $P < 0.004$; quadratic, $P < 0.030$). 하지만 질소, 칼슘 및 인의 소화율에서는 약용식물 첨가구에서 대조구에 비해 높게 나타났지만 증가되는 경향은 보이지 않았다. Manzarnilla 등 (2004)은 oregano, cinnamon과 mexican pepper를

Table 6. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on growth performance in weanling pigs¹⁾ (Exp. 2)

Item	CON ²⁾	MP 0.05 ²⁾	MP 0.1 ²⁾	MP 0.15 ²⁾	SE ³⁾	P-values	
						Linear	Quadratic
0~10 days							
ADG (g)	192	202	192	196	7	0.847	0.614
ADFI (g)	301	292	284	282	7	0.057	0.598
G/F	0.638	0.680	0.682	0.692	0.019	0.068	0.413
11~20 days							
ADG (g)	306	366	357	354	22	0.031	0.034
ADFI (g)	512	510	511	493	7	0.081	0.240
G/F	0.598	0.722	0.694	0.721	0.035	0.045	0.181
0~20 days							
ADG (g)	249	284	275	275	9	0.067	0.056
ADFI (g)	406	401	398	387	5	0.008	0.595
G/F	0.610	0.707	0.686	0.701	0.023	0.018	0.141

¹⁾ One hundred twenty pigs with an average initial body weight of 4.70 ± 0.63 kg.

²⁾ Abbreviated CON, dietary basal diet; MP1, dietary CON diet added 0.05% medicinal plant mixtures; MP2, dietary CON diet added 0.1% of medicinal plant mixtures; MP3, dietary CON diet added 0.15% of medicinal plant mixtures.

³⁾ Pooled standard error.

이유자돈에게 급여하였을 때 영양소 소화율은 식물추출물을 첨가한 처리구가 무첨가구에 비해 높게 나타났지만 유의적인 차이는 없었다고 하였다. Lee 등 (1995)은 마우스에게 5~10%의 쑥 (wormwood or mugwort)의 추출용액을 급여 시 장내 bifidobacteria는 증가되고 *E. coli*는 감소하였다고 하였다. 이러한 추출물에 대한 항미생물적 작용기전이 정확히 밝혀진 것은 아니지만 wormwood의 추출물이 장내 pathogen의 성장을 방해 하는 것으로 알려져 있다 (Nagy와 Tengerdy, 1968). 본 시험에서도 정확한 작용기전은 밝힐 수 없지만, 약용식물이 장내 환경을 개선할 수 있었던 것으로 보인다.

이유자돈에서의 혈액내 IgG 및 IGF-1의 변화는 Fig. 1과 2에서 보는 바와 같다. IgG의 함량

에서는 개시시와 종료시의 차이를 볼 때, 약용식물을 첨가한 처리구가 높게 나타났지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. IGF-1의 함량에서도 약용식물 처리구가 대조구보다 더 높은 경향을 보였지만 유의적인 차이는 없었다.

Hathaway 등 (2003)은 IGF-1의 혈액내 함량은 이유 후에는 점차적으로 줄었다가 3~4주 정도에 다시 증가한다고 보고하였다. 또한 항생제의 첨가에 따라서 다른 양상을 보이기도 하는데 항생제를 이유자돈 사료에 첨가시 혈액내 IGF-1의 함량이 무항생제 처리구보다 높았다고 하였다 (Hathaway 등, 1996; Hathaway 등, 1999). 최 등 (2002)의 시험에서는 식물추출물을 랫트에게 투여한 후 대조구와 처리구를 시간대별로 측정된 결과 대조구보다 처리구에서 시간

Table 7. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on nutrients digestibilities in weanling pigs¹⁾ (Exp. 2)

Item (%)	CON ²⁾	MP 0.05 ²⁾	MP 0.1 ²⁾	MP 0.15 ²⁾	SE ³⁾	P-values	
						Linear	Quadratic
DM	78.48	79.93	80.79	80.34	0.37	0.004	0.030
N	67.00	70.24	68.11	69.20	0.55	0.105	0.083
Ca	69.42	71.95	69.18	67.73	1.22	0.184	0.138
P	53.37	50.28	51.86	49.94	1.29	0.166	0.661

¹⁾ One hundred twenty pigs with an average initial body weight of 4.70 ± 0.63 kg.

²⁾ Abbreviated CON, dietary basal diet; MP1, dietary CON diet added 0.05% medicinal plant mixtures; MP2, dietary CON diet added 0.1% of medicinal plant mixtures; MP3, dietary CON diet added 0.15% of medicinal plant mixtures.

³⁾ Pooled standard error.

Fig. 1. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on serum IgG level in weanling pigs (Exp. 2).

에 관계없이 IGF-1의 농도가 유지되는 것을 볼 수 있었다고 하였다. 또한 8주 동안 장기간 급여에서는 적출한 대퇴부의 골밀도가 더 길어짐을 확인할 수 있다고 하였다. 본 시험에서는 식물추출물의 첨가로 면역 활성이 증가되는 경향을 보였으며 동시에 식물추출 첨가구가 대조구보다 혈중 IGF-I 함량이 증가하는 경향을 나타내었다.

결론적으로 이유자돈 사료내 쑥, 오가피 및 마늘 혼합제의 첨가는 0.05~1.0% 첨가시 자돈의 성장을 및 건물의 소화율을 개선시킬 수 있을 것으로 여겨진다.

Fig. 2. Effects of dietary supplemental medicinal plant mixtures on serum IGF-1 level in weanling pigs (Exp. 2).

IV. 요약

본 시험은 약용식물(인진쑥, 오가피, 마늘)의 사료내 첨가가 모돈의 생산성, 포유자돈의 성장을 및 이유자돈에서의 성적 및 혈청 특성에 미치는 영향을 알아보려고 실시하였다. 시험 1은 3~5산차의 임신 모돈 48두를 공시하여 각각 1) CON (basal diet; Control), 2) MP1 (basal diet added 0.05% of medicinal plant mixtures), 3) MP2 (basal diet added 0.1% of medicinal plant mixtures) 그리고 4) MP3 (basal diet added 0.2% of medicinal plant mixtures)로 하여 처리구당 12

두씩 배치하여 21일동안 실시하였다. 시험 기간동안 포유모돈의 일당 사료섭취량은 약용식물을 0.1% 첨가한 처리구가 0.2%를 첨가한 처리구보다 유의적으로 높게 나타났다 ($P < 0.05$). 포유자돈의 개시시와 이유시의 체중 변화에서는 약용식물을 0.05% 첨가한 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 증가하는 경향을 보였다 ($P < 0.05$). 혈액내 glucose의 함량에서는 MP3 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 높게 나타났다 ($P < 0.05$). 시험 2는 개시시 체중 $4.70 \pm 0.63\text{kg}$ 의 3원교잡종 (Landrace \times Yorkshire \times Duroc) 이유자돈 120두를 공시하여 20일간 사양시험을 실시하였다. 시험설계는 옥수수-대두박 위주의 사료로서 NRC (1998)의 영양소 요구량에 따라 1) CON (basal diet; Control), 2) MP1 (basal diet added 0.05% of medicinal plant mixtures), 3) MP2 (basal diet added 0.1% of medicinal plant mixtures) 그리고 4) MP3 (basal diet added 0.15% of medicinal plant mixtures)의 4개의 처리구로 하여 처리당 6반복, 반복당 5두씩 완전임의 배치하였다. 전체시험기간 동안의 이유자돈의 일당증체량 (linear, $P < 0.067$)과 사효효율 (linear, $P < 0.018$)에서는 약용식물을 첨가함으로써 증가하는 경향을 보였으며, 사료섭취량 (linear, $P < 0.018$)에서는 감소하는 경향을 보였다. 건물의 소화율에서는 약용식물을 첨가함에 따라 증가하는 경향을 보였다 (linear, $P < 0.004$; quadratic, $P < 0.03$). 결론적으로 포유모돈 사료내 약용식물의 첨가는 0.1%까지 첨가 급여시가 모돈의 체손실 감소 및 포유자돈의 증체량의 향상을 가져 왔으며, 이유자돈에서는 약용식물을 0.05~1.0% 첨가시 자돈의 성장을 및 건물의 소화율을 개선시키는 결과를 보였다.

(색인: 약용식물, 성장율, 혈청 특성, 돼지)

V. 인 용 문 헌

- Aherne, F. X. and Kirkwood, R. N. 1985. Nutrition and sow prolificacy. J. Reprod. Fertil. Suppl. 33:169.
- AOAC, 1995. Official method of analysis. 16th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Bae, K. H., Ko, T. G., Kim, J. H., Cho, W. T., Han, Y. K. and Han, I. K. 1999. Use of metabolically active substances to substitute for antibiotics in finishing pigs. Kor. J. Anim. Sci. 41: 23-30.
- Berg, R. D. 1998. Probiotics, prebiotics or conbiotics. Trends microbial. 6:89-92.
- Cromwell, G. L., Stahly, T. S. and Monegue, H. J. 1985. Efficacy of sarsaponin for weaning and growing-finishing swine housed at two animal densities. J. Anim. Sci. 61(Suppl.1):111(Abstr.).
- Dewit, J. C., Notemans, S., Gorin, N. and Kampelmacher, E. H. 1979. Effect of garlic oil or onion oil on toxin production by Clostridium botulinum in meat slurry. J. Food Prot. 42:222-224.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11:1.
- Dourmad, J. Y., Etienne, M., Prunier, A. and Noblet, J. 1994. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: A review. Livest. Prod. Sci. 40:87.
- Gebert, S., Messikommer, R. and Wenk, C. 1999. Chinesische Kräuter im Ferkelfutter. In: Gesunde Nutztiere: Umdenken in der Tierernährung? (Sutter, F., Kreuzer, M. and Wenk, C., ed) pp. 163-164.
- Gipp, W. F., Newman, C. W., Elliot, D. O. and Roth, N. J. 1988. Influence of dietary Yucca schidigera extract and antibiotic on starter pig performance. J. Anim. Sci. 66(Suppl. 1):330 (Abstr.).
- Han, Y. N., Kwon, Y. K. and Han, B. H. 1981. Comparison on the protective effect of the root of Panax ginseng and the root bark of *Acanthopanax senticosus* against lipid peroxidation. Korean. J. Pharmacogn. 12:26-30.
- Hathaway, M. R., Dayton, W. R., White, M. E., Henderson, T. L. and Henninger, T. B. 1996. Serum insulin-like growth factor(IGF-1) concentrations are increased in pigs fed antimicrobials. J. Anim. Sci. 74:1541-1547.
- Hathaway, M. R., Dayton, W. R., White, M. E.,

- Henderson, T. L., Young, D. A. and Doan, T. N. 1999. Effect of feed intake on antimicrobially induced increases in porcine serum insulin-like growth factor I. *J. Anim. Sci.* 77:3208-3214.
14. Hathaway, M. R., Dayton, W. R., White, M. E. and Pampusch, M. S. 2003. Effects of antimicrobials and weaning on porcine serum insulin-like growth factor binding protein levels. *J. Anim. Sci.* 81:1456-1463.
 15. Ilesley, S. E., Miller, H. M., Greathead, M. R. and Kamel, C. 2002. Plant extracts enhance sow lactation performance. *J. Anim. Sci.* 80 (Suppl. 1): 41 (Abstr.).
 16. Ilesley, S. E., Miller, H. M., Greathead, H. M. R. and Kamel, C. 2003. Plant extracts as supplements for lactating sows: effects on piglet performance, sow food intake and diet digestibility. *Animal Science.* 77:247-254.
 17. Kang, B. S., Kim, H. H., Ahn, D. K. and Choi, H. Y. 2001. Vasodilation effect of the various parts the water extract of *Eleutherococcus senticosus* Maxim. On isolated thoracic aorta and abdominal aorta from rat. *Korean. J. Herbology.* 16:13-18.
 18. Kensinger, R. S., Collier, R. J., Bazer, F. W., Ducsay, C. A. and Becker, H. N. 1982. Nucleic acid, metabolic and histological changes in gilt mammary tissue during pregnancy and lactogenesis. *J. Anim. Sci.* 54:1297-1308.
 19. Kim, J. D., Kang, W. B., Han, Y. K. and Han, I. K. 1999. Study on the development of antibiotic-free diet for weaned pigs. *Kor. J. Anim. Nutr. Feed.* 23:277-282.
 20. Kim, J. K. 1984. Illustrated natural drugs encyclopedia. Namsandang, Seoul. Korea.
 21. Kim, S. W. Mammary gland growth and nutrient mobilization in lactating sows: A dynamic model to describe nutrient flow. Ph. D. Dissertation. University of illinois, Urbana, USA, 1999.
 22. Kim, S. W., Hurley, W. L., Han, I. K., Stein, H. H. and Easter, R. A. 1999. Effect of nutrient intake on mammary gland growth in lactating sows. *J. Anim. Sci.* 77(12):3304-3315.
 23. Kyriakis, S. C., Sarris, K., Lekkas, S., Tsinas, A. C., Giannakopoulos, C., Alexopoulos, C. and Saoulidis, K. 1998. Control of post weaning diarrhoea syndrome of piglets by in-feed application of origanum essential oils. Proceedings of the 15th IPVS Congress. Vol. 3. pp. 218.
 24. Lee, C. H., Han, K. H., Choi, I. S., Kim, C. Y. and Cho, J. K. 1999. Effect of Murgwort-water extracts on cadmium toxicity in rats. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 19:188-197.
 25. Lee, S. H., Woo, S. J., Koo, Y. J. and Shin, H. K. 1995. Effects of mugwort, onion and Polygalae radix on the intestinal environment of rats. *Korean J. Food Sci. technol.* 27:598-604.
 26. Lee, T. B. 1965. Medical botany. Dongmyungsa, Seoul, Korea.
 27. Manzanilla, E. G., Perez, J. F., Martin, M., Kamel, C., Baucells, F. and Gasa, J. 2004. Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. 82:3210-3218.
 28. Mavromatis, J. and Kyriakis, S. C. 1998. Use of origanum essential oils as growth promoter in pigs. Proceedings of the 15th IPVS Congress. Vol. 3. pp. 221.
 29. Nagy, J. G. and Tengerdy, R. P. 1968. Antibacterial action of essential oils of *Artemisia* as an ecological factor. II. Antibacterial action of the volatile oils of *Artemisia Tridentata*(big sagebrush) on bacteria from the rumen of muledeer. *Appl. Microbiol.* 16:441-444.
 30. NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. National Research Council, Academy Press.
 31. Petersen, R. G. 1985. Design and analysis of experiments. Marcel Dekkor, New York.
 32. Rezaeipoor, R., Saeidnia, S. and Kamalinejad, M. 2000. The effect of plantago ovata on humoral immune responses in experimental animals. *J. Ethnopharm.* 72:283-286.
 33. Robinson, J. J. 1990. Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutr. Res. Rev.* 3:253-276.
 34. SAS, 1996. SAS user's guide. Release 6.12 edition. SAS Institute. Inc., Cary, NC.
 35. Sohn, K. S., Kim, M. K., Kim, J. D. and Han, I. K. 2000. The role of immunostimulants in monogastric animal and fish. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13:1178-1187.
 36. Ushid, K., Maekawa, M. and Arakawa, T. 2002. Influence of dietary supplementation of herb extracts on volatile sulfur production in pig large intestine. *J. Nutr. Sci. Vitam.* 48:18-23.
 37. Wagner, H. 1987. In : Hostettmann, K., Lea, P.J.

- (Eds.), *Biologically Active Natural Products*. Clarendon Press, Oxford, p. 127.
38. Wenk, C. 2003. Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16:282-289.
 39. Whang, W. K., Choi, S. B. and Kim, I. H. 1996. Physiological activities of mixed extracts of *Acanthopanax-senticosi*, Radicis cortis and Eucommiae cortex. *Korean J. Pharmacogn.* 27:65-74.
 40. Weyerstahl, P., Kaul, V. K., Weirauch, M. and Marschall-Weyerstahl, H. 1987. Volatile constituents of *Artemisia tridentate* oil. *Planta Media.* 53:508-512.
 41. Xu, R. S., Feng, S., Fang, Z. Y., Ye, C. C. I., Zhai, S. K. and Shen, M. L. 1983. Polysaccharide components of the roots of *Acanthopanax senticosus*. *Kexue Tongbao.* 28:185-187.
 42. 김춘수, 김인호. 1998. 최신 양돈사료와 영양. 신광종합출판인쇄.
 43. 이춘영, 김우정. 1987. 천연 향신료와 식용색소. 향문사. p.25
 44. 임상선, 이종호. 1997. 썩 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향. *한국영양학회지.* 30:12-18.
 45. 임상선, 김미혜, 이종호. 1997. 썩 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 간기능, 체지방 및 담즙산 농도에 미치는 영향. *한국영양학회지.* 30: 797-802.
 46. 최진호, 김동우, 문영실, 장동석. 1996. 한약재 부산물 투여가 돈육의 기능성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지.* 25:110-117.
 47. 최철석, 김재수, 이찬우, 박점석, 홍억기. 2002. 식물추출물(YGF)의 IGF-1 분비 촉진에 미치는 영향. *한국생물공학회지.* 17:203-206.
 48. 홍종욱, 김인호, 김지훈, 권오석, 이상환, 서완수, 김철, 김을상, 정윤화. 2002. 비육돈에 있어 황기, 인삼, 양과 혼합물의 급여가 성장 및 도체 특성에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지.* 31: 149-154.
- (접수일자 : 2005. 2. 28. / 채택일자 : 2005. 8. 17.)