

생봉독 처리가 돼지의 생산성에 미치는 효과

조성구* · 김경수** : 이석천*

충북대학교 축산학과*, (주)오비티**

Effects of Honeybee(*Apis mellifera ligustica*) Venom Treatment on the Productivity in Pigs

S. K. Cho*, K. S. Kim** and S. C. Lee*

Department of Animal Science, Chungbuk National University*,
OBT, Inc., Chungbuk Jincheunkun, Korea**

ABSTRACT

This experiment was carried out to investigate effects of honeybee venom treatment on the body weight gain, feed conversion and growth rate in pigs. One hundred twenty nine piglets(LY) from 12 sows were allocated into two groups; honeybee venom-treated group (66 piglets from 6 sows) and non-treated control group (63 piglets from 6 sows). Natural honeybee venom was administrated at 0, 3, 14, 30, and 74 days after birth. The acupoints were Hai-men(ST-25), Du-kou(CV-8) and Jiao-chao(GV-1) points at 0 day, the regions of castration and tail amputation at 3 days, Jiao-chao(GV-1) and Bai-hui(GV-20) points at 14(weaning), 30(move into piglet stall) and 74(move into grower stall) days after birth. Control group was injected 1 ml of saline to the same site. Average body weight at 150 days after birth was 98.44 kg in bee venom treated group and 86.24 kg in control group, respectively. Average body weight of treated group was significantly increased by 14.15%($P < 0.0001$). Average daily gain of bee venom treated group and control group were 649 g and 569 g, respectively, increased by 14.06%($P < 0.0001$). Feed conversion of the treated group was 2.21 and control group was 2.49, increased by 11.25% in control group($P < 0.001$). Survival rate at weaning was 95.5% in treated group and 92.0% in control group, at growing(74 days after birth) was 92.4% in treated group and 85.7% in control group and survival rate at finishing(150 days after birth) was 89.5% and 79.4%, respectively. Collecting together, the results in this study showed that growth performance and feed conversion were increased by treatment of natural honeybee venom to pigs. These results suggested that the treatment of bee venom could be used effectively for the increase productivity of livestock industry.

(Key words : Honeybee venom, Hai-men, Du-kou, Jiao-chao, Bai-hui)

I. 서 론

식생활 패턴의 변화에 따른 육류의 수요급증으로 우리 나라 양돈산업은 사육두수의 증가와 사육규모의 대형화 및 현대화를 촉진하게 되었다. 사육규모의 확대는 다두 사육으로 각종 질병의 발생빈도가 증가하고 있어 양돈 수익성에

악영향을 미치고 있기 때문에 이에 대한 안전성 있는 예방 및 치료대책이 요구되고 있다. 1950년대부터 가축질병 예방과 치료 및 성장촉진을 위해 항생물질 등이 세계적으로 광범위하게 사용되고 있는데 이러한 항생물질은 장내 유해세균 및 단백질 소모균을 억제하고 직·간접적으로 hormone 기전에 작용하여 성장을 촉

Corresponding author : S. K. Cho, Dept. of Animal. Sci. Chung-Buk National University, Gaesin-dong, Cheongju, 361-763, Korea. Phone : 043-261-2551. E-mail : deercho@chungbuk.ac.kr

진하는 효과와 질병에 대한 예방과 치료, 생존을 향상, 항병성 제고, 스트레스 예방 및 사료효율의 향상 등 생산성 향상에 커다란 효과가 있다고 밝혀져 있다(Istifanus 등, 1985). 그러나 항생물질은 기축질병 예방은 물론 축산물의 생산성을 높여주는데 많은 공헌을 하였으나 장기적 사용으로 인한 다양한 부작용의 문제점이 발생하고 있다. 안전한 축산물 생산과 공급 관점에서 최근 세계 각국에서는 잔류 항생물질 및 설파제에 대한 규제가 엄격해지고 있으며 우리 나라에서도 그 허용 기준치를 정하여 사용을 규제하고 있기 때문에 항생물질을 대체할 수 있는 효과적인 방법에 대한 연구가 다양하게 진행되고 있다. 그 방안으로 생균제의 이용에 대하여 많은 연구가 이루어져 실제 축산에 응용한 성과가 보고된 바 있다(Francis 등, 1978; Pollmann 등, 1980^{ab}; 한 등, 1982; 맹 등, 1989; 김 등, 1991). 이러한 미생물학 제제로서 *Lactobacilli*, *Streptococci*, *Clostridium* 및 *Bacillus* 등과 같은 생균을 이용한 여러 가지 생균제제가 개발 이용되고 있는데 이러한 생균제를 사용하면 항생물질의 첨가로 야기될 수 있는 여러 가지 부작용 없이 기축의 질병예방과 성장 촉진 및 사료효율 개선효과가 있어 폭넓게 이용되고 있다.

항생제를 대체할 수 있는 방법의 일종으로서 꿀벌의 봉독을 이용한 연구가 최근에 김(1992), 조 등(1998), 최와 강(1998) 및 강 등(1999)에 의하여 발표된 바 있는데 그 결과는 봉독이 기축질병 치료 및 예방효과가 있다고 하였다. 이미 봉독은 고대부터 사람의 질병치료에 활용되어 왔고 다양한 실험 결과가 보고되고 있다. 봉독을 조성하는 물질은 melittin, apamin adolapin 등과 같은 peptide 류가 함유되어 있고(Harberman과 Reiz, 1965; Lowy, 1971; Shkenderov, 1973, 1982; Hanson 등, 1974 ; Gaudie 등, 1976, 1978; Peck 등 1978), hyaluronidase, phospholipase A₂ 등과 같은 효소(Baker, 1966; Jentsch, 1972; Shkenderov, 1973, 1982; Doery, 1964), histamin과 dopamine 및 norepnephirine 등과 같은 생리적 활성 아민류(Owen, 1974; Owen과 Bridages, 1982)와 약간의 탄수화물, 비 peptide 성분들(O'Conner와

Bensky, 1975; Nelson, 1963)로서 현재까지 23종이 밝혀져 있다. 생체 내에서 봉독의 주요한 기능은 항염증 작용(Dunn과 Killion, 1988^a), 항균작용(Vick 등, 1972; Steiner 등, 1981; Dunn과 Killion, 1988^b), 강력한 용혈작용(Rudenco와 Nipot, 1996), 면역기능 증강(Hoffmann 등, 1997; Curcio 등, 1997), 방사선 장해 보호작용(Peck 등, 1978), 신경통완화작용, 진통작용, 신경독 작용(Harbermann 등, 1965) 등의 다양한 작용이 있다고 알려져 있다.

최근 축산업에 대한 응용연구가 시작되어 동물의 성장촉진, 면역기능 증강, 각종 사람의 질병 치료 등에 봉독요법의 유효성이 보고되면서 농가 현장에서 적용되고 있다. 이러한 연구결과에서 보듯 항생제와 생균제의 성장촉진 및 사료요구를 개선효과가 그들이 가지고 있는 항균작용에 의해 각종 질병에 대한 방어능력을 향상시키는데 기인된 것이라면 생봉독 처리 역시 강력한 면역증강 기능이 있는 것으로 입증되고 있어 질병을 예방하고 항병력을 높임으로서 성장촉진 효과와 사료요구 개선효과가 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 생봉독 처리가 돼지의 성장과 사료요구율에 미치는 영향을 구명하여 안전축산물 생산과 항생물질 대체방법으로써 생봉독 시술의 효과와 이용 가능성을 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 공시동물과 실험장소

랜드레이스 모돈 12 두에서 생산된 1대 잡종의 신생 자돈(LY, 랜드레이스×요크셔) 129 두를 공시하여 150일 동안 충북 음성군 삼성면 덕정리 소재한 대화농장에서 실시하였다.

2. 실험설계

무작위로 모돈 12 두를 선택하여 분만 후 생봉독 처리군 6복에서 생산된 자돈 66 두(♂36, ♀30), 대조군에 6복에서 생산된 자돈 63 두(♂28, ♀35)를 배치하였다(Table 1).

Table 1. Experimental design for growth performance (head)

Groups	No. of litter	No. of pigs		
		male	female	total
Treatment	6	36	30	66
Control	6	28	35	63

3. 생봉독 처리

생봉독 처리군에 대한 생봉독 처리는 생시와 3일령(거세 시), 14일령(이유 시), 그리고 30일령(자돈사 이동 시), 74일령(비육돈사 이동시) 등 5회에 걸쳐 각각 시술하였다. 시술부위는 죽중과 고교(1984) 및 이와 원(1989)의 시술경혈에 준하여 생시에는 면역증강 변화를 위해 교소혈(GV-1, Jiao-chao, 항문과 꼬리 중간의 함몰부), 해문혈(ST-25, Hai-men, 배꼽 좌우 1cm) 및 두구혈(CV-8, Du-kou, 배꼽 중앙) 4개 소의 혈위에 15일령 이상의 살아있는 일벌 1마리 씩을 직접 쏘이게 하는 방법으로 시술하였다.

3일령 때는 거세 단미 부위에 상처치료를 목적으로 시술부위에 살아있는 일벌 1마리를 직접 시술하였다. 14일령, 30일령, 74일령에는 이동 스트레스를 경감시키기 위하여 교소혈(GV-1, Jiao-chao), 백회혈(GV-20, Bai-hui, 십자부)에 각각 생봉 1마리로 직접하였다.

정확한 경혈 위치에 시술하기 위하여 경혈 탐지기(CS202A, 삼공전자, 일본)를 활용하였다. 시술혈위는 Table 2 및 Fig. 1, 2, 3, 4, 5와 같다.

대조군은 생봉독을 처리하지 않고, 대신 생시와 3일령, 14, 30, 74일령에 생봉독 처리군과 유사한 스트레스 자극을 주기 위하여 생리식염수 1ml를 생봉독 처리부위와 동일한 부위에 주입하였다. 3일령 거세, 단미시 창상부위는 봉독처리 대신 강옥도를 발라주었다.

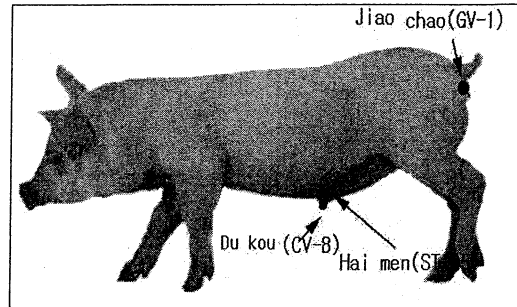


Fig. 1. Acupoints for honeybee venom treatment of piglet at birth.



Fig. 2. Acupoint(Jiao chao, at the indentation site between the base of tail and the anus).

Table 2. Acupoints of honeybee venom treatment according to different stage

Days after birth	Acupoints	Location
0	ST-25(Hai-men)	About 1cm both sides (left, right) to the umbilicus
	CV-8(Du-kou)	Center of umbilicus
	GV-1(Jiao-chao)	Indentation point between the base of tail and the anus
3		Castration and tail amputation
14, 30, 74	GV-1(Jiao-chao)	Indentation point between the base of tail and the anus
	GV-20(Bai-hui)	Junction of lumbar and sacral vertebrae along the medial plane

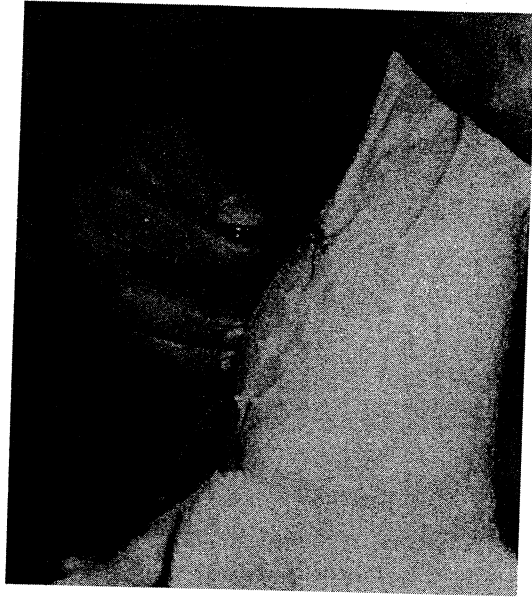


Fig. 3. Acupoint(Du kou, at the center of umbilicus).

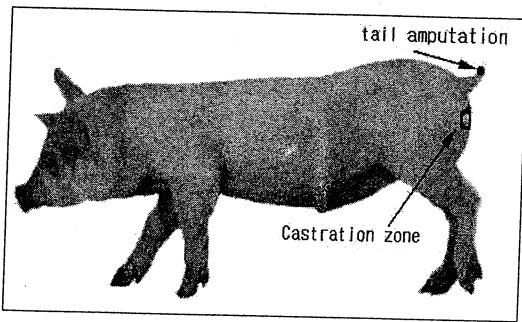


Fig. 4. Acupoints for honeybee venom treatment of piglet at 3 days after birth.

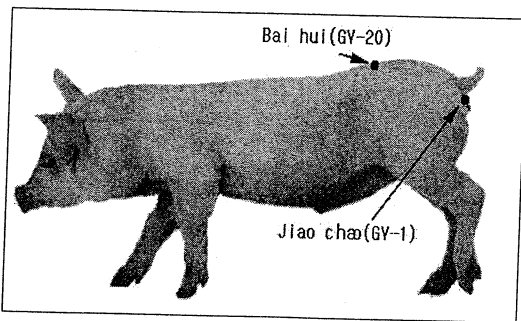


Fig. 5. Acupoints for honeybee venom treatment of piglet at 14, 30 and 74 days after birth.

4. 시술용 생봉선택과 포획 및 생봉독 처리 방법

(1) 시술용 생봉선택

생봉독 처리에 사용되는 벌은 우리 나라에서 가장 많이 사육하고있는 품종인 이탈리아(*Apis mellifera ligustica*)종의 일벌을 사용하였다.

꿀벌에는 여왕벌, 일벌, 수벌이 있는데 수벌은 독량과 봉침이 없고 여왕벌은 독량과 봉침이 있으나 봉상 1군에 1마리만 있으므로 이용할 수 없다. 일벌 중에서도 독량 내의 봉독량은 일령별로 차이가 있는데 봉독 저장량은 성충 출방 후 서서히 증가하기 시작하여 15일령에 0.3mg 정도 되고 18일령 이상되면 더 이상 독액을 생산하지 않는다(김, 1992). 성충 출방후 19일령부터 외역을 하기 때문에 봉상 소문을 출입하는 외역봉을 포획하여 시술용으로 이용하였다. 일반적으로 외역봉은 비교적 체구가 크고 머리와 흉부 및 복부에 체모가 없어져 광택이 나면서 전체적인 색깔은 진한 갈색을 띠고 자극에 민감하며 강한 공격성이 있어 시술용으로 적합하다. 반면 어린 일벌은 비교적 체구가 작고 머리, 흉부 및 복부에 가늘고 짧은 체모가 많이 있으며 공격성도 비교적 적으면서 봉독 분비량도 적다(조 등, 1998).

(2) 생봉포획 및 시술방법

1) 포획 및 시술기구

시술용 생봉포획 및 시술용 기구는 끝이 뾰족하고 강한 봉침시술 전용 핀셋과 투명한 플라스틱 제품으로 바닥을 제외한 다른 부위는 공기가 잘 통하도록 통기 구멍이 있는 시술용 이동 봉상을 활용하였다(Fig. 6).

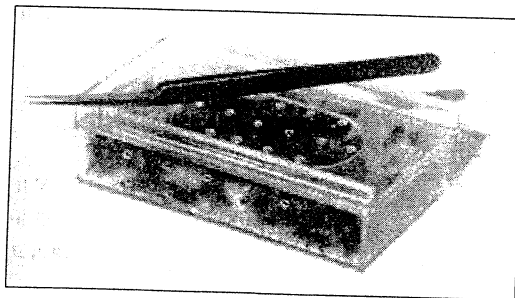


Fig. 6. Forceps and portable case for honeybee venom treatment.

2) 생봉 포획방법

일벌의 활동이 왕성하지 않을 때에는 봉상소문을 자극하여 일벌이 소문밖으로 기어 나오도록 유인하여 핀셋으로 벌의 다리를 잡고 시술용 이동봉상에 유입하였고, 일벌의 활동이 왕성할 때에는 봉상 소문앞에 이동봉상의 문을 일부 개방하여 외역벌이 스스로 이동봉상으로 들어가게 하는 방법으로 포획하였고, 벌이 전혀 활동하지 않는 월동기에는 봉상 뚜껑을 일부 개방하여 소비에 부착된 일벌을 핀셋으로 포획하여 시술용 봉상에 유입하였다.

3) 생봉독 시술방법

시술용 봉상에서 핀셋으로 포획된 벌을 꺼내어 지정된 시술혈위에 벌이 살아있는 상태에서 접촉시켜 직접 쏘이게 하는 생봉직침 방법으로 시술하였다.

5. 실험사료

본 실험에는 사육단계별로 4종의 시판사료를 사용하였고 각 사료별 성분조성은 Table 3과 같다. 14일령 이후부터 30일령까지의 인공포육실 사육기간에는 가소화에너지(DE) 3.80 Mcal / kg 조단백질(CP) 22 %, 31~74일령까지 자돈사 사육기간에는 DE 3.49 Mcal / kg CP 21 %, 비육전기인 75~110일령까지 DE 3.49

Mcal / kg CP 20 %, 비육후기인 111~150일령까지는 DE 3.49 Mcal / kg CP 16.5 %의 영양수준을 함유한 사료를 급여하였다.

6. 사양관리

각 사육단계별로 동복자돈을 같은 돈방에 배치하여 사양관리 하였으며 생봉독 처리군과 대조군 모두 사료와 물은 자유 채식토록 하였다. 공시자돈은 14일령에 조기이유하고 30일령까지 인공포육실에서 사육하였다. 30일령에 자돈사로 이동하였고, 74일령에 비육돈사로 이동하였다. 숫컷 자돈은 3일령에 거세를 실시하였고, 주요질병에 대한 질병 예방접종은 돼지 질병예방 프로그램(국립수의과학 검역원, 1999)에 의해 생봉독 처리군과 대조군의 호흡기질병(위축성비염, 파스튜렐라 폐렴, 흉막폐렴) 3종 혼합백신을 3주령과 5주령에 각각 주사하였고, 돈콜레라 백신은 6주령과 8주령에 각각 주사하였다.

7. 조사항목 및 조사방법

(1) 체중

체중측정은 생시, 이유시(14일령), 인공포육 종료시(30일령), 자돈사종료시(74일령), 비육돈종료시(150일령)로 5회에 걸쳐 각 개체별로 측정하였다.

Table 3. Chemical compositions of experimental diets

Ingredients	Days after birth			
	14 ~ 30	31 ~ 74	75 ~ 110	111 ~ 150
DE (Mcal / kg)	3.80	3.49	3.49	3.49
Crude protein (%)	22.0	21.0	20.0	16.5
Crude fat (%)	8.0	8.0	8.0	7.5
Crude fiber (%)	3.0	3.0	2.7	2.7
Crude ash (%)	8.0	6.0	4.8	4.1
Ca (%)	0.8	0.8	0.8	0.6
P (%)	0.8	0.7	0.6	0.4
Lysine (%)	1.53	1.20	1.05	1.00

(2) 사료섭취량

사료섭취량은 각 돈방별로 매 사료 급여시마다 급여량을 기록하고, 사육단계별로 체중을 측정 한 후(30일령, 74일령, 150일령) 돈방별로 사료잔량을 조사하여 사료섭취량을 측정하였다.

(3) 사료요구율

사료요구율은 사육단계별로 돈방당 평균 사료섭취량을 평균 증체량으로 나누어 계산하였다.

(4) 생존율

각 사육 단계별 생존두수를 조사하여 이유시 생존율, 육성율(자돈사 종료시 생존율) 및 출하율(종료시 생존율)을 계산하였다.

8. 통계분석

본 실험에서 얻은 자료 중 체중, 증체량, 사료요구율에 대한 통계처리는 SAS 일반 선형모

델(general linear model)에 의해 분산분석을 실시하였고 분산분석결과 유의성이 인정되는 부분에 대하여 Turkey's test 를 실시하여 처리간 유의차를 검정하였다(SAS, 1996). 이유 시 생존율, 육성을 및 출하율에 대하여는 X^2 test(김 등, 1998)로 처리간 유의차를 검정하였다.

III. 결 과

1. 체중

생봉독 처리가 돼지의 성장단계별로 체중에 미치는 영향은 Table 4, 5, 6과 같다. 체중은 14일령부터 유의적인 차이를 나타내기 시작했고 생봉독 처리군이 대조군에 비하여 14일령때 8.6%($P < 0.004$), 30일령 때 14.4%($P < 0.0001$), 74일령 때 16.6%($P < 0.0001$), 150일령 때 14.2%($P < 0.0001$)의 증가를 보여 체중은 일령이 높아질 수록 점점 더 처리간에 차이를 나타내는 경향을 보였다.

Table 4. Changes of body weight in pigs of honeybee venom treated and control group

Groups	Days after birth				
	0	14	30	74	150
Treatment (T)	1.61	4.53	7.53	32.41	98.44
Control (C)	1.38	4.17	6.58	27.80	86.24
SE	0.03	0.09	0.12	0.37	0.69
P <	0.18	0.004	0.0001	0.0001	0.0001
% Improvement*		8.63	14.44	16.58	14.15

* % improvement : calculated by $(T / C - 1) \times 100$.

Table 5. Changes of body weight in male pigs of honeybee venom treated and control group

Groups	Days after birth				
	0	14	30	74	150
Treatment (T)	1.56	4.42	7.57	32.81	99.42
Control (C)	1.36	4.20	6.66	28.09	88.25
SE	0.08	0.14	0.24	0.66	0.89
P <	0.23	0.46	0.009	0.0001	0.0001
% Improvement*		5.20	13.67	16.80	12.65

* % improvement : calculated by $(T / C - 1) \times 100$.

Table 6. Changes of body weight in female pigs of honeybee venom treated and control group (kg/head)

Groups	Days after birth				
	0	14	30	74	150
Treatment (T)	1.68	4.68	7.49	31.97	97.36
Control (C)	1.39	4.15	6.52	27.59	84.90
SE	0.05	0.12	0.18	0.50	0.84
P <	0.09	0.007	0.0005	0.0106	0.0001
% Improvement*		12.77	14.88	15.88	14.68

* % improvement : calculated by (T / C-1) × 100.

봉독이 성별간에 체중에 미치는 영향은 대체로 비슷하였는데, 이유체중은 생봉독 처리군에서 암컷이 12.8 % (P < 0.007), 수퇘지는 5.20 % (P < 0.46)의 증가를 보여 포유기간 동안에는 암컷이 수퇘지보다 봉독의 영향을 더 많이 받은 것으로 나타났다.

2. 일당증체량

돼지의 성장단계별로 일당증체량에 미치는 생봉독 처리의 영향은 Fig. 7과 같다. 14일령까지 포유기간 동안의 일당증체량은 처리군이 많았으나 처리간에 통계적인 유의차는 없었고, 인공포육실 사육기간 즉 15~30일령까지의 일당 증체량은 대조군의 141g보다 생봉독 처리군이 175g으로 24.1%의 현저한 증가를 보이기 시작하였다(P < 0.003). 자돈사 사육기간(31~74일령)에는 생봉독 처리군이 566g, 대조군이 480g으로 처리군에서 17.9%의 유의한 증가를 나타냈고(P < 0.0001), 비육돈사 사육기간(75~150일령)에도 생봉독 처리군이 878g, 대조군이 774g으로 처리군에서 13.4%의 유의한 증가를 나타냈다(P < 0.0001). 전 실험기간동안 일당증체량은 생봉독 처리군이 649g으로, 대조군의 569g 보다 14.05%가 증가하였다(P < 0.0001).

성별에 따라 일당증체량에 미치는 영향은 Fig. 8, 9와 같다. 포유기간 동안 수컷자돈의 경우 생봉독 처리군이 216g, 대조군이 213g으로 거의 비슷하였으나(P < 0.32), 암컷은 처리군이 230g 대조군이 211g으로 처리군에서 9.0%의 유의성있는 증가를 보여 포유기에는 암컷이 생

봉독의 영향을 더 많이 받은 것으로 나타났다 (P < 0.01). 반면 인공포육실 사육기간과 자돈사 사육기간 동안에는 처리군의 수퇘지가 대조군에 비해 각각 30.2% (P < 0.002)와 18.6% (P < 0.0001)의 증가를 보였고, 암컷은 각각 17.6% (P < 0.05)와 16.3% (P < 0.0001)의 증가를 보여

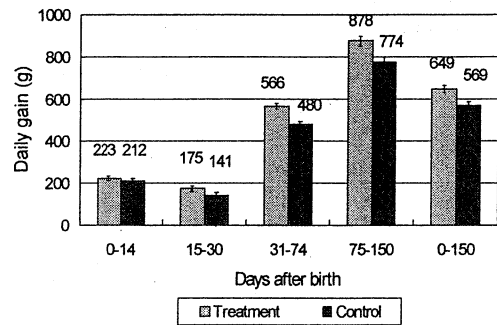


Fig. 7. Average daily gain in pigs of honeybee venom treated and control group at different stage.

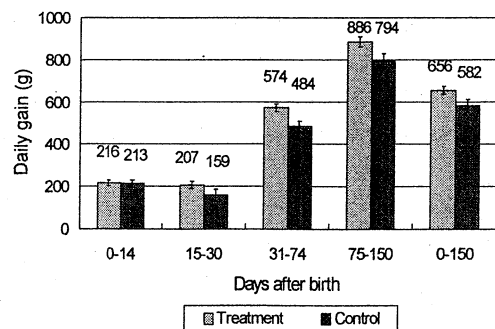


Fig. 8. Average daily gain in male pigs of honeybee venom treated and control group at different stage.

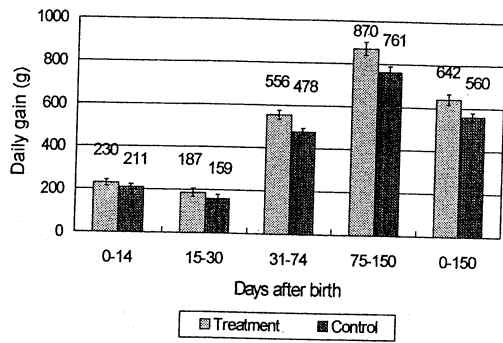


Fig. 9. Average daily gain in female pigs of honeybee venom treated and control group at different stage.

이 기간 동안에는 수태지가 생봉독의 영향을 더 많이 받은 것으로 나타났다. 비육돈사 사육기에는 암컷이 약간 많았지만 비슷한 차이를 보여 대조군에 비해 처리군의 수태지가 11.6%($P < 0.0001$), 암컷은 14.3%($P < 0.0001$) 각각 증가된 것으로 나타났다. 전 실험기간 동안 평균 일당 증체량은 대조군에 비해 처리군의 수태지가 12.71%, 암컷이 14.64%의 증가를 나타냈다.

3. 증체량

생봉독 처리가 돼지의 성장단계에 따라 증체량에 미치는 영향은 Fig. 10과 같다. 증체량은 포유기간 동안인 생후 14일령까지는 대조군의 2.79 kg에 비하여 생봉독 처리군이 2.90 kg으로 약간 증가하는 경향을 보였고, 15~30일령까지 인공포육실 기간의 증체량은 대조군의 2.38 kg보다 처리군이 2.97 kg으로 처리군이 대조군에 비해 24.8%의 유의한 증가를 보이기 시작하였다($P < 0.003$). 31~74일령까지 자돈사 사육기간 역시 처리군이 24.88 kg, 대조군이 21.13 kg으로 처리군에서 17.7%의 유의성있는 증가를 나타냈고($P < 0.0001$), 비육돈사 사육기간인 75~150일령까지의 증체량도 처리군에서 13.4%가 더 높았다($P < 0.0001$). 전기간동안의 증체량은 처리군이 대조군보다 14.11%가 높았다($P < 0.0001$).

성별에 따라 성장단계별로 증체량에 미치는 영향은 Fig. 11, 12와 같다. 포유기간의 증체량은 수컷자돈에서 처리군이 대조군에 비하여

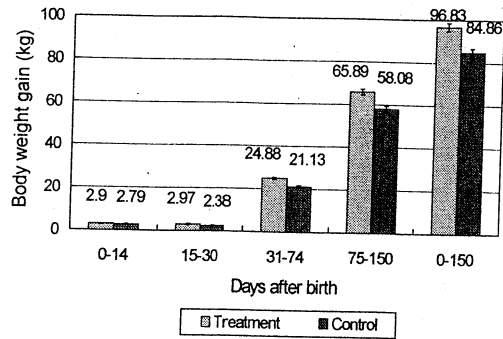


Fig. 10. Average body weight gain in pigs of honeybee venom treated and control group at different stage.

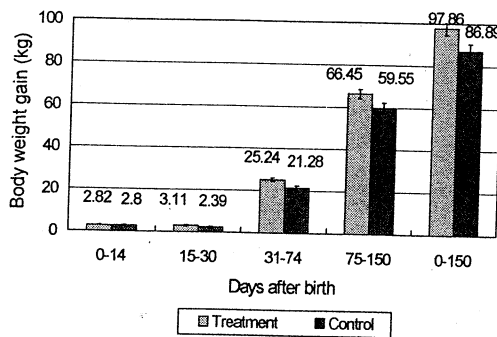


Fig. 11. Average body weight gain in male pigs of honeybee venom treated and control group at different stage.

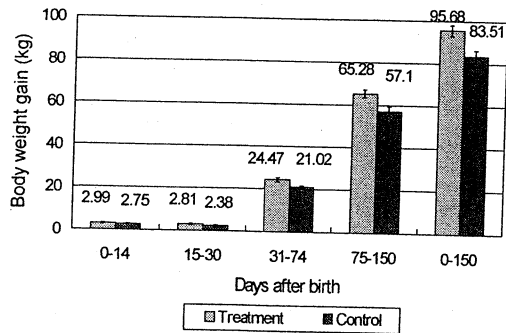


Fig. 12. Average body weight gain in female pigs of honeybee venom treated and control group at different stage.

1.4% 증가에 그쳤으나($P < 0.32$), 암컷은 8.7%의 유의한 증가를 나타냈다($P < 0.01$).

반면 인공포육실 사육기간과 자돈사 사육기간 동안에는 수태지가 30.1%($P < 0.002$)와 18.6%($P < 0.0001$), 암컷이 18.1%($P < 0.005$)와 16.4%

($P < 0.0001$)의 증가를 보여 이유 후부터는 수태지가 생봉독의 영향을 더 많이 받아 증체량이 높은 것으로 나타났다. 비육돈사 사육기간 동안 증체량은 처리군의 수태지에서 대조군보다 11.6% ($P < 0.0001$)가 증가되었고, 암컷에서는 14.3% ($P < 0.0001$)가 향상되었다. 전기간동안 증체량은 처리군의 수태지에서 12.62%, 암컷에서 14.57%가 증가된 것으로 나타나 암수간의 생봉독 처리효과는 수컷보다는 암컷에서 더 높은 것으로 나타났다.

4. 사료요구율

생봉독 처리에 따른 돼지의 사료섭취량 및 사료요구율에 미치는 영향은 Table 7, 8과 같다. 사료섭취량은 전 실험기간 동안 처리군 간에 차이를 보이지 않았다.

이유 후 인공 포육실 사육기간 동안의 입 불입 사료에 대한 사료요구율은 생봉독 처리군에서 1.20이었고, 대조군에서 1.49로 나타나 생봉독 처리군이 19.5% 개선된 것으로 나타났으며($P < 0.003$), 31일령에서 74일령 까지 자돈사 사육기

간 동안의 사료 요구율은 생봉독 처리군에서 2.09, 대조군이 2.38로 역시 생봉독 처리군에서 12.2% 개선된 결과를 보였다($P < 0.005$). 75일령에서 150일령까지 비육돈사 사육기간 동안의 사료요구율은 생봉독 처리군이 2.38, 대조군이 2.71로 생봉독 처리군에서 12.2%가 개선되어($P < 0.0001$), 각 사육단계 모두 고도의 통계적인 유의차가 인정되었다. 전 기간 동안 사료요구율은 생봉독 처리군에서 2.21, 대조군이 2.49로 11.25%의 사료요구율 개선효과를 나타냈다($P < 0.0001$).

5. 생존율

돼지의 생존율에 대한 생봉독 처리 효과는 Table 9, 10, 11과 같다. 14일령 이유시의 생존율(이유율)은 생봉독 처리군의 95.5%에 비하여, 대조군은 92.0%로 생봉독 처리군의 생존 두수가 대조군에 비하여 3.5% 많았고, 74일령 자돈사 종료까지의 생존율(육성율)은 생봉독 처리군이 92.4%, 대조군이 85.7%로 생봉독 처리군이 대조군에 비하여 6.7% 더 높은 것으로 나타났으며, 150일령 실험종료까지의 생존율(출하율)은 생봉독 처리군

Table 7. Average feed intake in pigs of honeybee venom treated and control group at different stage

Groups	Feed intake (kg/head)							
	15 ~ 30		31 ~ 74		75 ~ 150		15 ~ 150	
	Period	Daily	Period	Daily	Period	Daily	Period	Daily
Treatment	3.57	0.21	52.18	1.19	158.20	2.11	213.95	1.44
Control	3.55	0.21	50.28	1.17	157.45	2.10	211.28	1.42
SE	0.32	0.02	1.78	0.04	0.76	0.14	1.51	0.23
P <	0.95	0.95	0.47	0.47	0.50	0.75	1.20	0.87

Table 8. Feed conversion in pigs of honeybee venom treated and control group at different stage

Groups	Days after birth			
	15 ~ 30	31 ~ 74	75 ~ 150	15 ~ 150
Treatment (T)	1.20	2.09	2.38	2.21
Control (C)	1.49	2.38	2.71	2.49
SE	0.05	0.05	0.04	0.05
p <	0.003	0.005	0.0001	0.0001
% Improvement*	19.46	12.19	12.18	11.25

* % improvement : calculated by $(1-T/C) \times 100$.

Table 9. Effects of natural honeybee venom treatment on the weaning rate in piglets^{1), 2)}

Groups	No. of piglets	At 14 days after birth		Survival rate
		Survival	Death	
Treatment	66	63	3	95.5
Control	63	58	5	92.0

¹⁾ Weaning rate : survival rate up to 14 days after birth.

²⁾ $X^2 = 0.63(P > 0.05)$.

Table 10. Effects of natural honeybee venom treatment on the growing rate in piglets^{1), 2)}

Groups	No. of piglets	At 74 days after birth		Survival rate
		Survival	Death	
Treatment	66	61	5	92.4
Control	63	54	9	86.7

¹⁾ Growing rate : survival rate up to 74 days after birth.

²⁾ $X^2 = 1.49(P > 0.05)$.

Table 11. Effects of natural honeybee venom treatment on the finishing rate in pigs^{1), 2)}

Groups	No. of piglets	At 150 days after birth		Survival rate
		Survival	Death	
Treatment	66	59	7	89.4
Control	63	50	13	79.4

¹⁾ Finishing rate : survival rate up to 150 days after birth.

²⁾ $X^2 = 2.48(P > 0.05)$.

이 89.5%, 대조군이 79.4%로 생봉독 처리군이 대체로 높은 경향을 보였으나 각 단계별 생존율 차이에 통계적인 유의성은 인정되지 않았다.

IV. 고 찰

생봉독이 돼지의 일당 증체량과 사료요구율 및 생존율에 미치는 영향을 조사한 결과 생봉독 처리군이 대조군에 비하여 우수한 것으로 나타났다. 생봉독을 가축에 적용하여 성장과 사료 요구율 개선효과를 연구한 결과는 국내에 아직 보고된 바 없다. 따라서 몇몇 연구자들이 항생제와 생균제제를 사용하여 실험한 예와 비교해 보면 Hale과 Newton(1979)은 돼지에 대한 *Lactobacillus* 급여는 6.2%의 성장촉진 효과와 10.5%의 사료효율 개선효과 및 설사병 감소효과가 있다고 보고하였고, Pollmann 등(1980^b)은 돼지에 대한 *Lactobacillus acidophilus*의 급여는 11.0%의 일당증체 향상과 1.5%의 사

료요구율 증가효과가 있다고 하였다. 한 등(1983)은 육성 비육돈에 대한 *Streptococcus faecium*의 급여가 설사방지, 11.8%의 성장 촉진효과와 11.3%의 사료효율 개선효과가 있다고 하였으며, 항생제 처리군에서도 8.5%의 성장촉진 효과와 9.15%의 사료효율 개선효과가 있다고 하였다. 맹 등(1989)도 *Streptococcus faecium*의 급여가 돼지의 일당증체량 향상효과(7.06~20.9%)와 사료효율 개선효과(0.8~4.0%)가 있다고 보고하였는데, 이와 같이 항생물질과 생균제도 돼지의 증체와 사료효율 개선에 효과가 있다는 것이 여러 연구자들에 의해 확인되었다.

본 연구에서도 생봉독 처리가 14.1%의 일당증체량 증가와 11.3%의 사료요구율 개선에 효과가 있다는 것이 입증되었고 또한 10.0%의 생존율 향상효과를 보였는데 이는 돼지의 증체 및 사료요구율에 대해서는 생균제나 항생제의 효과보다 생봉독 처리효과가 더 우수함을 나타내는 것이다.

성별 일당증체량에 미치는 생봉독 처리의 영

향은 14일령까지의 포유기간 동안 생봉독 처리군이 대조군에 비해 암컷은 9.0%가 더 많았으나 수컷은 1.4% 증가에 그쳤는데 이와 같은 이유는 아마도 수컷지들은 3일령에 거세시술을 하기 때문에 그 스트레스 영향인 것으로 사료된다.

반면 인공포육실 기간과 자돈사 사육기간에는 수컷 자돈 증체량이 암컷보다 많았는데 이것은 거세 스트레스 이후의 보상성장에 따른 결과라 해석된다.

한편 이유후 30일령까지 인공포육실 기간동안의 일당 증체량은 포유기간의 일당증체량보다 오히려 적었는데 이는 이유 후 사료에 대한 적응과정에서 스트레스로 인한 영향인 것으로 추측된다.

종합해 볼 때 생봉독 처리는 돼지의 성장과 생존을 향상에 항생제나 생균제보다 좋은 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이것은 여러 봉독 연구자들이 밝혔듯이 생봉독이 가지고 있는 가축의 체내 면역증강작용 및 항균작용에 의해 발생가능한 질병을 예방할 수 있었고 이에 따라 성장에 도움을 준 것이라 해석된다. 이러한 결과는 현재 성장촉진 및 질병예방과 치료용으로 광범위하게 쓰이는 항생물질 대체물로 생봉독이 사용될 수 있는 가능성을 보여주는 것으로 사료된다.

따라서 생봉독의 효과적인 사용은 항생제 잔류의 위험이 없는 고품질의 안전축산물 생산과 양돈농가 수익성 증대에 크게 기여할 것으로 기대된다.

또한 생봉독 처리는 내성균 출현위험을 줄이고 돼지고기 내의 잔류 항생물질을 줄일 수 있고, 주사기 등의 폐기물 발생이 없는 유리한 점이 있다.

V. 요약

본 실험은 생봉독 처리가 돼지의 증체와 사료 효율에 미치는 영향을 조사하기 위하여 실시하였다. 모든 12두에서 태어난 자돈(LY) 129두를 생봉독 처리군(6복 66두), 대조군(6복 63두)으로 구분 배치하였다. 생봉독 처리군에는 0, 3, 14, 30 및 74일령에 각각 생봉독을 시술하였다. 시술부위는 출생시에는 교소혈(Jiao-Chao, GV-1), 해문혈(Hai-Men, ST-25, 좌, 우) 및 두구혈(Du-Kou, CV-8)에, 3일령에 단미 및 거세시술 시 창상부위

에, 14일령 이유시와, 30일령 자돈사 이동시, 74일령 비육돈사 이동시에는 교소혈(GV-1)과 백회혈(Bai-Hui, GV-20)의 경혈부에 각각 생봉 1마리씩 직침하였다. 대조군은 생리식염수 1ml를 같은 혈위에 주입하였다.

150령 체중은 처리군에서 98.44 kg 대조군이 86.24 kg으로 처리군이 14.2%가 더 증체되었고 ($P < 0.0001$), 일당증체량은 처리군이 649 g 대조군이 569 g으로 처리군이 14.1% 더 증체되었으며 ($P < 0.0001$), 실험기간 동안 사료요구율은 처리군 2.21 대조군 2.49로 처리군이 11.3% 개선되었다 ($P < 0.0001$).

이유시 생존율은 처리군이 95.5% 대조군 92%, 육성율은 처리군 92.45% 대조군 85.7%, 출하율은 처리군 89.5% 대조군 79.4%로 처리군이 높은 경향을 보였으나 통계적 유의차는 인정되지 않았다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 돼지에 대한 생봉독 처리는 일당증체와 사료요구율을 개선시키고 생존율을 향상시키는 효과가 인정되어 돼지에 대한 생봉독의 처리는 양돈 생산성 향상에 기여할 것으로 사료된다.

VI. 사 사

이 논문은 2004년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었으며 연구비 지원에 감사드립니다.

VII. 인용 문헌

1. Barker, S. A. 1966. Separation and isolation of the hyaluronidase and phospholipase components of bee venom and investigation of bee venom human serum interactions. *Clin. Chim. Acta.* 13:582.
2. Curcio, V., Onlanthen, V., Schneider, C. H., Frutig, K., Blaser, K. and Kalbacher, H. 1997. Molecular parameters in melittin immunogenicity. *J. Pept. Sci.* 3:267.
3. Doery, H. M. 1964. Phospholipase B in snake venoms and bee venom. *Biochem. J.* 92:599-602.
4. Dunn, J. D. and Killion, J. J. 1988^a. Effect of melittin on pituitary adrenal responsiveness to stress. *Acta. Endocrinol.(Copenh).* 119:339.
5. Dunn, J. D. and Killion, J. J. 1988^b. Melittin-evoked increase in plasma corticosterone levels. *Life Sci.* 43:335.

6. Francis, C., Janky, D. M., Arafa, A. S. and Harms, R. H. 1978. Interrelationship of *Lactobacillus* and zinc bacitracin in diets of turkey poults. *Poult. Sci.* 57:1687.
7. Gauldie, J., Hanson, J. M., Rumjanek, F. D., Shipolini, R. A. and Vernon, C. A. 1976. The peptide components of bee venom. *Eur. J. Biochem.* 61:369-376.
8. Gauldie, J., Hanson, J. M., Shipolini, R. A. and Vernon, C. A. 1978. The structures of some peptides from bee venom. *Eur. J. Biochem.* 83:405-410.
9. Habermann, E. and Reiz, K. G. 1965. On the biochemistry of bee venom peptides, melittin and apamin. *Biochem. Z.* 343:192-203.
10. Hanson, J. M., Morley, J. and Herrera, C. S. 1974. Anti-inflammatory property of 401(MCD-peptide) a peptide from the venom of the bee, *Apis mellifera*. *Br. J. Pharmacol.* 50:383-392.
11. Hoffmann, P., Loleit, M., Mittenbuhler, K., Beck, W., Wiesmuller, K. H., Jung, G. and Bessler, W. G. 1997. Induction of an epitope-specific humoral immune response by lipopeptide hapten conjugates: enhancement of the anti-melittin response by a synthetic T helper(Th)-cell epitope. *FEMS. Immunol. Med. Microbiol.* 17:225-234.
12. Istifanus, I. B., Sunde, M. L. and Bird, H. R. 1985. Busal, intestinal and spleen weights and antibody response of chicks fed sub therapeutic levels of dietary antibiotics. *Poult. Sci.* 64:634-639.
13. Jentsch, J. 1972. Phospholipase A(EC 3. 1. 1. 4) from bee venom. II. At least two phospholipases A in bee venom. *Justus Liebigs Ann. Chem.* 757:187-192.
14. Lowy, P. H. 1971. Polypeptides minimine and melittin from bee venom : effects on drosophila. *Arch. Biochem. Biophys.* 145:338-343.
15. Nelson, D. A. 1963. The kenom of the honey bee (*Apis mellifera*) free amino acids and peptides. *Canad. J. Biochem.* 46:1221-1226.
16. O'Conner, R. and Bensky, D. 1975. A summary of research concerning the effects of acupuncture. *Am. J. Chin. Med.* 3:377-395.
17. Owen, M. D. 1971. Chemical components in the venom of *Ropalidia Revolutionalis* and *Polistes Humilis*(Hymenoptera, Vespidae). *Toxicon.* 17:519-523.
18. Owen, M. D. 1974. A quantitative and temporal study of histamine and histidine in honey bee(*Apis mellifera* L.) venom. *Can J. Zool.* 52:387-392.
19. Owen, M. D. and Bridages, A. R. 1982. catecholamines in Honeybee(*Apis mellifera* L.) and various vespids(*Hymen-optera*) venoms. *Toxicon.* 20:1075.
20. Peck, M. L., Oconnor, R., Johnson, T. J., Isabell, A. F., Martel, A. E., McLendon, G., Neff, R. D. and Wright, D. A. 1978. Radioprotective potential and chelating properties of glycylihi-samine and analog of histamine terminal peptides found in bee venom. *Toxicon.* 16:690-694.
21. Pollmann, D. S., Danielson, D. M., Wren, W. B., Peo, Jr. E. R. and Shahani, K. M. 1980^p. Influence of *L. acidophilus* inoculum on gnobiotic and conventional pigs. *J. Anim. Sci.* 51:629-637.
22. Pollmann, D. S., Danielson, D. M., Wren, W. B. and Peo, Jr. E. R. 1980^p. Effect of *L. acidophilus* on starter pigs fed a diet supplemented with lactose. *J. Anim. Sci.* 10:638-644.
23. Rudenko, S. V. and Nipot, E. E. 1996. Modulation of melittin-induced hemolysis of erythrocytes. *Biokhimiia.* 61:2116-2124.
24. SAS. 1996. SAS user's guide. Release 6, 12ed. SAS institute Inc., Cary, NC.
25. Shkenderov, S. H. 1973. Protease inhibitor in bee venom. Identification partial purification and some properties. *FEBS Lett.* 33:343-347.
26. Shkenderov, S. H. 1982. Adolapin-a newly analgetic and antiinflammatory polipeptide from bee venom. *Toxicon.* 20:317-321.
27. Steiner, H., Hultmark, D., Engstrom, A., Bennich, H. and Boman, H. G. 1981. Sequence and specificity of two antibacterial proteins involved in insect immunity. *Nature.* 292:246-248.
28. 강성수, 최석화, 조성구. 1999. 관절염 유발 랫드에 대한 생봉독의 치료효과. *한국임상수의학회지.* 16:155-162.
29. 국립수의과학검역원. 1999. 돼지질병 예방프로그램. 국립수의과학검역원.
30. 김경수, 지규만, 이상진, 조성근. 1991. *Streptococcus faecium*의 급여가 육계의 성장과 장내 세균총 변화에 미치는 영향. *한국가금학회지.* 18:97-119.
31. 김내수, 김정우, 박홍양, 상병찬, 여정수, 전광주, 최광수, 홍기창. 1998. 생물학도를 위한 응용통계학. 유한문화사. pp. 89-99.
32. 김문호. 1992. 봉독요법과 봉침요법. 한국교육기획. 서울. pp. 20-103.
33. 맹원재, 김창원, 신형태. 1989. LBC(*Streptococcus faecium* C-68) 급여가 자돈의 증체율과 설사병 예방에 미치는 영향. *한국축산학회지.* 31:318-323.
34. 이장경. 원문학. 1989. 중국수의침구도보. 감속과학기술출판사. 감속성. pp. 115-123.
35. 조성구, 권영방, 최석화. 1998. 생봉독 주입에 의한 가축의 다발성 질환 치료법 개발 (돼지질병치료법). 농림부 농업기술개발센터. pp. 22-25.
36. 죽중량이, 고교공. 1984. 중국수의침구학. 문영당. 북경. pp. 156-183, 262.
37. 최석화, 강성수. 1998. 단미창상의 생봉독 요법. *한국임상수의학회지.* 15:247-250.
38. 한인규, 채병조, 박응복, 이광득. 1982. 돼지에 대한 *Str. faecium*(SF-68)의 성장촉진과 하리방지효과 및 장내미생물 변화에 미치는 영향. *한국축산과학연구.* 2:12-25.

(접수일자 : 2005. 3. 11. / 채택일자 : 2005. 4. 13.)