

## 신생송아지의 봉독 처리가 혈액성상에 미치는 영향

오백영 · 한상미<sup>1\*</sup> · 오용익 · 김순태<sup>2</sup>

이천시 농업기술센터, 농촌진흥청 농업과학기술원<sup>1</sup>, 경상북도 가축위생시험소<sup>2</sup>

(접수 2011. 3. 10, 게재승인 2011. 3. 22)

## Effects of the blood chemistry of honeybee (*Apis mellifera* L.) venom on the Hanwoo calves

Baeg-Young Oh, Sang-Mi Han<sup>1\*</sup>, Young-Ik Oh, Soon-Tae Kim<sup>2</sup>

Icheon-si Agricultural Technology Service Center, Icheon 467-713, Korea

<sup>1</sup>National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon 441-100, Korea

<sup>2</sup>Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory, Daegu 702-210, Korea

(Received 10 March 2011, accepted in revised from 22 March 2011)

### Abstract

This study was conducted to investigate effects of honeybee venom (*Apis mellifera* L. BV) on the calving, the growth performance and blood chemistry occurrence of Hanwoo calves. A total of twenty, a 3 day old male experimental calves were allocated into four groups, BV treated (0.05 mg/kg, 0.1 mg/kg and 0.2 mg/kg BV, n=5, respectively) and non-treated (n=5, Control) of Hanwoo calves in Icheon, Kyonggi province. Treatment of BV in calves increased body weight and weight gain during 60 days compared with control group. The concentrations of IgG in blood were significantly increased in BV groups compared with control at 60 days after treatment with BV. Cholesterol and glucose concentrations in BV group were significantly lower with control at 60 days. There were no differences in plasma biochemical components including aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphate (AKLP), total protein, albumin, globuline, total bilirubin, creatinine, blood urea nitrogen (BUN) and Ca<sup>+</sup>. In conclusion, the BV treatment had effect on growth, the score of the calf scours and blood biochemical profile.

**Key words** : Calves, Honeybee venom, IgG, Blood, Weight

### 서 론

한우를 사육하는 농가에서 어린 송아지의 성공적인 육성은 출하 체중 증가 및 건강하고 안전한 고급육 생산에 미치는 효과가 매우 큰 것으로 알려졌다. 특히 포유기의 사양실패는 면역저하와 질병발생으로 송아지의 이유 체중 및 출하체중의 감소로 축산 경영에 큰 타격을 줄 수 있다(김 등, 1990; 정 등, 2009).

송아지의 성장발육에 영향을 미치는 여러 요인 중에서 부모로부터 물려받는 유전적인 성장 능력이 가장 중요하다고 알려졌으나, 사양관리 및 면역항체의 획득 수준에 따라 송아지의 건강과 성장 변화는 달라질 수 있다(Rauprich 등, 2000). 따라서 송아지의 질병을 예방하고 건강한 송아지를 육성하기 위해 면역글로불린(IgG)이 함유된 초유를 생후 24시간 이내 급여하는 것이 가장 좋은 방법이라고 알려졌다. 그러나 일정기간이 경과하면(11~18일령) 초유로부터 이행된 혈중 IgG 농도가 감소하여 면역력이 저하되어 질병

\*Corresponding author: Sang-Mi Han, Tel. +82-31-290-8510, Fax. +82-31-290-8516, E-mail. sangmih@korea.kr

발생이 급격히 증가하기 때문에 이 기간 동안 송아지의 질병관리가 매우 중요하다(Girard 등, 2006). 가축에서 혈액성분은 성장단계에 따라 성장능력이나 체구성 등과 밀접한 관련이 있다(Rowlands 등, 2003). 실제로 가축의 성장단계별 혈중 대사물질 및 호르몬의 생리적인 농도를 활용하면 가축의 선발간격을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 선발차 및 선발의 정확도를 증가시켜 유전적 변화의 비율을 증진시킬 수 있는 것으로 보고된 바 있다(Blair 등, 1990).

순수 천연물질이면서 강력한 항균, 항염증 및 면역증강 등의 효과를 갖는 봉독은 부작용과 잔류에 대한 위험성이 적어 봉침요법으로 오래전부터 관절염, 통풍 등의 질환에 사용되어 오고 있다(김, 1992; Abbadie와 Besson, 1994; Yoon 등, 2009). 봉독은 다양한 성분이 복합적으로 구성되어 있는데 이중 펩타이드가 항염증(Habermann과 Reiz, 1965; Vick과 Shipman, 1972; Kwon 등, 2006; Moon 등, 2007)과 항균작용(Fennell 등, 1967; 김, 1992), 강력한 진통작용(Curcio-Vonlanthen 등, 1997; Yoon 등, 2009), 면역증강(Shkenderov와 Gencheva, 1976; Rudenko와 Nipot, 1996) 등의 역할을 한다고 알려졌다. 국내에서는 봉독 채집장치를 사용하여 채집한 봉독을 자돈 및 양계에 처리했을 때 체중 및 생존율 증가와 같은 생산성 향상과 질병 감소에 효과를 나타낸다고 보고되었다(Han 등, 2009a; Han 등, 2010). 또한, 봉독을 분만 전 교소혈에 투여한 경우 분만 소요시간 단축과 후산 정체를 감소 등 분만효율이 개선되었으며, 발정 재귀일수와 분만간격의 단축과 봉독을 투여한 어미소로부터 출생한 신생송아지의 체중 증가와 질병이 감소하는 것으로 보고되었다(한 등, 2010).

따라서 이 연구는 국내에서 사육되는 서양종 꿀벌에 전기충격법을 적용하여 채취 분리 정제한 봉독을 갖 태어난 송아지에 투여하여 성장 및 혈액 생화학성분 및 면역학적 성분에 미치는 영향을 알아보려고 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 시료 및 공시 가축

봉독은 서양종 꿀벌에 봉독 채집장치(청진테크, 한국)를 이용하여 채취 분리한 다음 간이정제방법으로

(한 등, 2007) 정제하여 실험시료로 사용하였다. 이 시험에서 사용한 가축은 한우로 경기도 이천시 4개 목장을 대상으로 태어난 송아지 수컷 20두(평균체중 26±kg)를 공시하였다. 대조구와 동일한 조건에서 생후 3일령에 교소혈에 봉독 0.05, 0.1 그리고 0.2 mg/kg의 농도를 투여하여 저, 중간, 고농도 3개 투여구로 임의 분류 배치하여 모두 4개구로 나누었다. 사양관리와 급여사료는 농장 관행 사육에 따라 실시하였다.

### 체중 및 분변의 상태 조사

송아지의 체중은 일주일 간격으로 측정된 후 하루당 체중증가량을 산출하였으며, 분의 상태는 시험기간 동안 매일 오전 8시부터 오후 4시까지 4시간 간격으로 1일 총 3회분과 항문의 상태를 관찰하여 기록하였다. 평가점수는 육안으로 보아 정상 상태(1), 약간 무른 정도(2), 적절한 액상상태(3), 매우 액상(4)으로 구분하여 성적을 기록하였다.

### 혈액성분 조성

봉독 투여 직전(투여 전 0일), 투여 후 1주일, 60일 후 3차례 송아지의 경정맥을 통하여 각 시험 군당 5두씩 모두 채혈을 하였다. 채혈 후 자연 응고시켜 냉장상태로 실험실로 운반한 즉시 2,500 rpm에서 20분간 원심분리하여 혈청을 분리하였으며, 측정때까지 -70℃ 냉동상태로 보관하였다. 혈액 IgG 분석은 ELISA 면역항체 분석법(R&D system, USA)을 이용하였다. 혈청 내 total protein은 Biuret method에 의하여, 혈청 albumin량은 albumin 측정 kit(아산제약, 한국)를 이용하여 total protein 및 albumin량을 측정하였고, globulin량은 total protein에서 albumin량을 감하여 산출하였다. Aspartate aminotransferase (AST)와 alanine aminotransferase (ALT) 활성도 측정은 Reitman-Frankel 법, alkaline phosphatase (AKLP) 측정은 kind-king법에 의한 측정 kit(아산제약, 한국)를 이용하여 효소 활성도를 구하였다. 혈청 내 total cholesterol은 Libermann-burchard반응, glucose는 효소법, total bilirubin은 Evelyn-Malloy변법을 이용한 측정 kit(아산제약, 한국)를 사용하였다. 또한, creatine은 Jaffe modified법 blood urea nitrogen(BUN) 및 ca이온 함량은 효소법으로 측정 kit(아산제약, 한국)를 사용하여 분석하였다.

**통계분석**

실험에서 얻은 모든 자료는 SAS(SAS 9.2) 통계 패키지 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 처리구간의 유의성은 One way-ANOVA, Duncan's test ( $\alpha=0.05$ )를 실시하였다.

**결 과**

**봉독 처리에 따른 증체 효과**

생후 3일령에 교소혈에 봉독을 처리한 시험구에서의 송아지 체중은 증가하였으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ). 특히, 0.1 mg/kg 봉독 처리구의 평균 하루당 체중 증가율이 0.73 kg으로 0.51 kg인 대조구와 비교하여 높은 증가율을 보였다(Table 1).

**송아지 분변상태 변화**

송아지의 분변상태를 매일 관찰하여 그 성적을 계산한 결과는 초기 2주에서 4주째까지 봉독을 투여한 시험구의 송아지의 분변상태는 대조구에 비해 고형

상태로서 배설되는 것으로 나타났으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ). 5주 이후에는 대조구의 송아지의 분변상태가 고형에 가깝게 배설되었다(Table 2).

**봉독 처리에 따른 혈액 중 생화학 성분 변화**

신생송아지의 봉독 처리 결과, AST, ALT, ALKP, total protein, albumin, glucose 등과 같은 생화학 성분 및 IgG 함량 변화를 나타내었다. 신생 송아지에 봉독을 투여한 결과 대조구와 비교하여 봉독 투여 직전 및 봉독 투여 후 7일, 시험 종료 시 60일에 채혈한 혈액 성분 중 IgG, cholesterol 및 glucose 함량에 차이가 있었다(Table 3, 4). Table 3에서 보는 바와 같이 간세포 손상의 지표인 AST, ALT와 같은 효소는 대조구와 봉독 투여구간에 차이는 보이지 않았으며, 대조구에서는 일령이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나, 모든 봉독 투여구에서 일령에 의한 AST, ALT 및 ALKP의 변화는 관찰되지 않았다. 봉독 투여구에서의 IgG의 함량은 대조구에 비해 7일령과 60일령에서 높게 나타났으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ , Table 3). Cholesterol의 함량은 Table 3에서 보는 바와 같이 봉독 투여구는 대조구와 비교하여

**Table 1.** Effect of bee venom on growth performance in Hanwoo calves (mean±SE)

Experimental groups	Contents of treatment(mg/kg)	N <sup>1)</sup>	Body weight(days)		
			0	60	ADG <sup>2)</sup>
Control	Bee venom not treated	5	26.0±2.3 <sup>a</sup>	59.3±1.6 <sup>a</sup>	0.51±0.06 <sup>a</sup>
Low-dose	Bee venom(0.05) treated	5	26.0±2.3 <sup>a</sup>	66.5±1.3 <sup>b</sup>	0.66±0.08 <sup>b</sup>
Medium-dose	Bee venom(0.01) treated.	5	26.0±1.5 <sup>a</sup>	71.25±2.6 <sup>b</sup>	0.73±0.05 <sup>b</sup>
High-dose	Bee venom(0.2) treated	5	26.5±1.4 <sup>a</sup>	65.25±2.6 <sup>b</sup>	0.63±0.6 <sup>b</sup>

SE: Standard error. <sup>1)</sup>Number of calves, <sup>2)</sup>average daily gain for day 1 to 60 (kg/d). <sup>a,b</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $\alpha=0.05$ ).

**Table 2.** Effect of bee venom on scours score in the feces of Hanwoo calves (mean±SE)

Experimental groups <sup>1)</sup>	N <sup>2)</sup>	Days		
		1~7	8~14	56~60
Control	5	2.13±0.15 <sup>a</sup>	2.06±0.05 <sup>a</sup>	1.71±0.05 <sup>a</sup>
Low-dose	5	1.93±0.1 <sup>a</sup>	1.70±0.1 <sup>b</sup>	1.33±0.06 <sup>b</sup>
Medium-dose	5	1.83±0.15 <sup>a</sup>	1.66±0.20 <sup>b</sup>	1.26±0.05 <sup>b</sup>
High-dose	5	1.86±0.2 <sup>a</sup>	1.64±0.06 <sup>b</sup>	1.20±0.1 <sup>b</sup>

SE: Standard error. <sup>1)</sup>Refer to Table 1, <sup>2)</sup>Number of calves. <sup>a,b</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $\alpha=0.05$ ).

**Table 3.** Concentrations of serum AST, ALT, ALKP and IgG in Hanwoo calves (mean±SE)

Experimental groups <sup>1)</sup>	N <sup>2)</sup>	Days											
		0				7				60			
		AST <sup>3)</sup>	ALT <sup>4)</sup>	ALKP <sup>5)</sup>	IgG <sup>6)</sup>	AST	ALT	ALKP	IgG	AST	ALT	ALKP	IgG
Control	5	63.2±4.37 <sup>a</sup>	14.6±3.2 <sup>a</sup>	14.83±1.81 <sup>a</sup>	11.55±1.19 <sup>a</sup>	68.63±6.52 <sup>a</sup>	16.63±1.27 <sup>a</sup>	11.43±1.51 <sup>a</sup>	7.8±0.62 <sup>b</sup>	78.2±7.7 <sup>a</sup>	19.03±1.92 <sup>a</sup>	13.3±2.1 <sup>a</sup>	9.03±1.07 <sup>b</sup>
Low-dose	5	62.76±2.96 <sup>a</sup>	14.3±1.38 <sup>a</sup>	14.3±3.64 <sup>a</sup>	11.3±0.72 <sup>a</sup>	67.03±1.45 <sup>a</sup>	17.36±0.96 <sup>a</sup>	14.96±3.25 <sup>a</sup>	9.36±1.0 <sup>b</sup>	73.9±3.3 <sup>ab</sup>	18.93±1.05 <sup>a</sup>	15.46±2.71 <sup>a</sup>	11.56±1.0 <sup>b</sup>
Medium-dose	5	63.7±4.13 <sup>a</sup>	14.5±2.26 <sup>a</sup>	14.2±1.24 <sup>a</sup>	10.7±0.55 <sup>a</sup>	68.36±5.85 <sup>a</sup>	17.8±1.57 <sup>a</sup>	12.83±2.6 <sup>a</sup>	8.86±0.92 <sup>b</sup>	67.96±3.52 <sup>ab</sup>	19±2.1 <sup>a</sup>	14.03±0.5 <sup>a</sup>	11.76±1.35 <sup>a</sup>
High-dose	5	65.66±6.68 <sup>a</sup>	14.53±1.58 <sup>a</sup>	13.36±1.33 <sup>a</sup>	11.56±0.61 <sup>a</sup>	73.76±5.9 <sup>a</sup>	18.6±1.15 <sup>a</sup>	10.43±0.9 <sup>a</sup>	7.43±0.4 <sup>b</sup>	67.16±5.83 <sup>b</sup>	19.73±1.3 <sup>a</sup>	13.83±0.3 <sup>a</sup>	12.86±0.55 <sup>a</sup>

SE: Standard error. <sup>1)</sup>Refer to Table 1, <sup>2)</sup>Number of calves, <sup>3)</sup>Aspartate aminotransferase, <sup>4)</sup>Alanine aminotransferase, <sup>5)</sup>Alkaline phosphatase, <sup>6)</sup>Immunoglobulin, <sup>a,b</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $\alpha=0.05$ ).

**Table 4.** Concentrations of serum total cholesterol, glucose and total bilirubin in Hanwoo calves (mean±SE)

Experimental groups <sup>1)</sup>	N <sup>2)</sup>	Days								
		0			7			60		
		Cholesterol	Glucose	Total bilirubin	Cholesterol	Glucose	Total bilirubin	Cholesterol	Glucose	Total bilirubin
Control	5	105.33±7.02 <sup>a</sup>	88.2±10.0 <sup>a</sup>	0.69±0.09 <sup>a</sup>	125.5±10.03 <sup>a</sup>	80.1±1.82 <sup>a</sup>	0.58±0.1 <sup>a</sup>	153.33±6.02 <sup>a</sup>	77±2 <sup>a</sup>	0.51±0.06 <sup>a</sup>
Low-dose	5	113±7.21 <sup>a</sup>	87.66±2.3 <sup>a</sup>	0.72±0.05 <sup>a</sup>	123.76±6.42 <sup>a</sup>	75.5±1.8 <sup>a</sup>	0.52±0.05 <sup>a</sup>	138±7.93 <sup>b</sup>	69.33±4.04 <sup>b</sup>	0.45±0.01 <sup>a</sup>
Medium-dose	5	107±5.56 <sup>a</sup>	83.66±2.08 <sup>a</sup>	0.66±0.02 <sup>a</sup>	123±5.29 <sup>a</sup>	74.33±4.16 <sup>a</sup>	0.52±0.11 <sup>a</sup>	134.33±2.08 <sup>b</sup>	75.66±1.15 <sup>a</sup>	0.45±0.08 <sup>a</sup>
High-dose	5	115.67±6.11 <sup>a</sup>	79±2 <sup>a</sup>	0.71±0.03 <sup>a</sup>	122.67±6.8 <sup>a</sup>	64±4.58 <sup>b</sup>	0.55±0.03 <sup>a</sup>	131.67±2.51 <sup>b</sup>	60.66±2.08 <sup>c</sup>	0.47±0.01 <sup>a</sup>

SE: Standard error. <sup>1)</sup>Refer to Table 1, <sup>2)</sup>Number of calves. <sup>a,b,c</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $\alpha=0.05$ ).

**Table 5.** Concentrations of serum total protein, albumin and globuline in Hanwoo calves (mean±SE)

Experimental groups <sup>1)</sup>	N <sup>2)</sup>	Days								
		0			7			60		
		Total protein	Albumin	Globuline	Total protein	Albumin	Globuline	Total protein	Albumin	Globuline
Control	5	5.83±0.61 <sup>a</sup>	2.87±0.39 <sup>a</sup>	3.2±0.26 <sup>a</sup>	5.43±0.5 <sup>a</sup>	2.67±0.37 <sup>a</sup>	3.39±0.16 <sup>a</sup>	5.76±0.49 <sup>a</sup>	2.93±0.05 <sup>a</sup>	3.53±0.26 <sup>a</sup>
Low-dose	5	5.83±0.56 <sup>a</sup>	2.76±0.08 <sup>a</sup>	3.35±0.23 <sup>a</sup>	5.1±0.2 <sup>a</sup>	2.61±0.27 <sup>a</sup>	3.41±0.23 <sup>a</sup>	5.16±0.3 <sup>a</sup>	3.08±0.36 <sup>a</sup>	3.48±0.05 <sup>a</sup>
Medium-dose	5	5.73±0.2 <sup>a</sup>	2.53±0.05 <sup>a</sup>	3.5±0.1 <sup>a</sup>	5.16±0.9 <sup>a</sup>	2.86±0.28 <sup>a</sup>	3.53±0.14 <sup>a</sup>	5.46±0.83 <sup>a</sup>	3.1±0.34 <sup>a</sup>	3.59±0.05 <sup>a</sup>
High-dose	5	6.2±0.36 <sup>a</sup>	2.75±0.14 <sup>a</sup>	3.53±0.25 <sup>a</sup>	5.63±0.7 <sup>a</sup>	2.93±0.15 <sup>a</sup>	3.56±0.23 <sup>a</sup>	5.46±0.7 <sup>a</sup>	3.23±0.15 <sup>a</sup>	3.62±0.05 <sup>a</sup>

SE: Standard error. <sup>1)</sup>Refer to Table 1, <sup>2)</sup>Number of calves. <sup>a,b,c</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $\alpha=0.05$ ).

cholesterol 함량이 감소하는 것으로 확인되었으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ). 그러나 cholesterol의 함량은 대조구와 봉독 처리구 모두 일령이 증가함에 따라 증가하였다. 또한, glucose 함량은 대조구에 비하여 봉독 처리구에서 낮은 함량을 보였으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ). 특히 고농도 봉독 투여구(0.2 mg/kg)에서 7일과 60일령 모두에서 glucose 함량이 낮게 검출되었다(Table 4). Total protein과 albumin, globuline 함량은 대조구와 봉

독 처리구간에 차이가 없었으며, 혈액 내 total bilirubin, creatinine, BUN 및 Ca 이온 함량 역시 대조구와 봉독 처리구간에 차이가 확인되지 않았다(Table 5, 6).

## 고 찰

봉독은 오래전부터 인체의 질병 치료에 사용되어 왔으며, 현재에는 천연 생리 활성물질로서 만성 염증

**Table 6.** Concentrations of serum creatinine, blood urea nitrogen and Ca<sup>+</sup> in Hanwoo calves (mean±SE)

Experimental groups <sup>1)</sup>	N <sup>1)</sup>	Days								
		0			7			60		
		Creatinine	Blood urea nitrogen	Ca <sup>+</sup>	Creatinine	Blood urea nitrogen	Ca <sup>+</sup>	Creatinine	Blood urea nitrogen	Ca <sup>+</sup>
Control	5	0.95±0.21 <sup>a</sup>	9.62±1.29 <sup>a</sup>	10.39±0.04 <sup>a</sup>	0.99±0.1 <sup>a</sup>	9.34±1.09 <sup>a</sup>	10.33±1.06 <sup>a</sup>	1.11±0.18 <sup>a</sup>	9.21±0.35 <sup>a</sup>	10.3±1.44 <sup>a</sup>
Low-dose	5	0.85±0.09 <sup>a</sup>	10.03±0.56 <sup>a</sup>	10.5±0.55 <sup>a</sup>	0.93±0.14 <sup>a</sup>	9.56±0.77 <sup>a</sup>	10.04±0.37 <sup>a</sup>	0.94±0.17 <sup>a</sup>	9.26±0.68 <sup>a</sup>	9.36±0.37 <sup>a</sup>
Medium-dose	5	0.94±0.13 <sup>a</sup>	9.43±0.35 <sup>a</sup>	10.33±0.58 <sup>a</sup>	1.08±0.22 <sup>a</sup>	7.96±1.1 <sup>a</sup>	9.73±0.6 <sup>a</sup>	1.01±0.17 <sup>a</sup>	9.33±0.66 <sup>a</sup>	9.53±0.55 <sup>a</sup>
High-dose	5	0.88±0.09 <sup>a</sup>	9.63±0.96 <sup>a</sup>	10.56±0.4 <sup>a</sup>	0.98±0.23 <sup>a</sup>	8.26±1.86 <sup>a</sup>	9.96±0.3 <sup>a</sup>	0.95±0.12 <sup>a</sup>	9±1.49 <sup>a</sup>	9.47±0.3 <sup>a</sup>

SE: Standard error. <sup>1)</sup>Refer to Table 1, <sup>2)</sup>Number of calves. <sup>a</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $\alpha=0.05$ )

질환이나 난치성 질환 치료에 효과가 우수하다는 임상연구 사례들이 발표되고 있다(Vick과 Shipman, 1972; Lin, 1987). 현재까지 밝혀진 봉독을 조성하는 물질은 건조봉독의 40% 이상을 차지하는 멜리틴을 비롯한 펩타이드 11종, 효소 5종, 생리학적 활성 아민 3종 그리고 비펩타이드 성분이 4종으로 알려졌다(김, 1992). 봉독의 주요 생리활성작용으로 항균작용, 항염증 작용, 진통 작용, 면역기능 강화 및 방사선으로부터 보호 작용 등이 보고되어 있다(Habermann과 Reiz, 1965). 주로 한방과 민간요법으로 봉독은 살아 있는 꿀벌에서 벌침을 발집하여 환부에 시술하는 생봉독을 직접 활용하는 봉침요법을 사용하고 있으며, 국내에서는 봉독을 채취하여 주사제나 제제화는 제한적으로 이용되고 있다. 봉침요법은 이미 인체뿐만 아니라 가축의 생산 촉진, 사료효율 개선 및 가축의 질병 예방과 치료 목적으로 환부 또는 경락의 혈 위에 시술하는 방법으로 사용되고 있다(최 등, 1999a, 최 등, 1999b; Lin, 1987).

그러나 지금까지 봉침요법의 경우 숙련된 사용자만이 시술할 수 있으며, 일령에 따라 성분과 독량에 차이를 갖고 있어 일정한 성분 및 정량이 어렵다는 단점을 갖고 있다. 또한, 살아있는 벌을 사용해야 하므로 겨울철과 같이 벌의 사육이 어려운 시기에는 시술에 제한이 따르는 등 여러 가지 문제점 때문에 축산농가에 보급이 활발하게 이루어지지 않았다. 최근, 국내에서 봉독 채집 장치를 사용하여 봉독 채취가 가능해짐에 따라 채취한 봉독을 가축의 질병 치료 및 예방을 위하여 주사했을 때 신생 돼지의 면역력 증강 및 젖소의 유방염 개선 등에 효과가 우수한 것으로 알려져 있어, 축산농가에서 직접 가축의 질병 치료를 위하여 봉독을 사용하고 있다(Han 등, 2009a; Han 등,

2009b). 또한, 봉독은 천연항생물질로서 포유동물의 면역계를 자극해서 질병과 성공적으로 싸울 수 있게 한다고 알려져 있는데 이는 유기체의 생체계를 자극하는 것이고, 다음 순서로는 생체의 방어력을 증가시키는 것이다(Lin과 Roger, 1980). 한우 사육농가에서 봉독을 분만 전 어미소의 교소혈에 투여한 경우 분만 소요시간 단축과 후산 정체를 감소 등 분만효율이 개선되었으며, 발정 재귀 일수와 분만 간격이 단축되는 것으로 나타나 기존의 항생제 대체제로서 이용 가능성이 확인되었다(Han 등, 2010). 봉독은 축산물에서 항생제의 남용으로 인한 내성균 발생으로 항생제의 효력 저하 뿐만 아니라 잔류된 항생제가 인체에까지 축적이 되는 심각한 문제를 극복함으로써 안전한 고품질의 축산물 생산을 가능하게 할 수 있는 새로운 항생제 대체제 및 면역촉진제로서 연구가 활발히 진행되고 있다.

한우 사육농가의 안정적인 기반 유지를 위해서는 우량 송아지 생산 및 육성률 증대가 필수적이다. 송아지의 성장 발육에 영향을 미치는 여러 요인 중에서 부모로부터 물려받는 유전적인 성장 능력이 가장 중요하다. 그러나 아무리 유전적으로 우수한 능력의 송아지라도 하더라도 수동 면역항체의 획득 수준과 자가 면역 능력에 따라 송아지의 건강과 성장 변화는 달라질 수 있다(McGuirk와 Collins, 2004; Rauprich 등, 2000). 이 시험에서는 생후 3일령의 송아지에 봉독을 투여 후 사양성적, 분변상태 및 혈액성분 변화를 관찰하였다. 60일간 송아지 사양성적을 조사한 결과, 대조구와 비교하여 봉독 처리구에서 유의하게 증체율이 증가하는 것으로 확인되었으며, 봉독 처리농도 간에 유의차는 확인되지 않았다. 분변상태에 있어서 초기 분변이 비교적 무른 액상상태인 대조구에 비하

여 봉독을 처리한 시험구의 송아지의 분변은 고행에 가까웠다. 혈액성분은 성장단계에 따라 성장능력이나 체구성 등과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려졌으며, 일반적으로 송아지는 생후 24시간 이내 IgG가 다량 함유된 초유를 섭취하므로 질병 발생률이 낮지만, IgG 혈중 농도가 저하되는 11~28일령 사이에 송아지가 자체의 면역력을 갖지 못하므로 설사 등과 같은 질병 발생률이 가장 많은 것으로 알려졌다. 따라서 초유의 효력이 감소하고 장내 정상 세균총의 미발달과 면역글로불린이 떨어진 11~28일령의 송아지에서 질병관리는 매우 중요하다고 보고되어 있다(정 등, 2009).

이 시험에서 봉독 처리에 의한 혈액성상의 변화는 전 시험 기간 동안 IgG 함량이 유의하게 증가하는 것으로 조사되었다. 그러나 봉독 처리 농도 간에 유의차는 확인되지 않았다( $\alpha=0.05$ ). 이 시험결과를 통해 신생 송아지에 대한 봉독 처리는 송아지의 증체율의 증가와 분변상태의 개선을 유도하며 혈액 면역학적 지표의 변화를 관찰할 수 있어 봉독이 면역 촉진제의 역할을 하는 것으로 추론할 수 있다. 그러나 면역 촉진제의 작용기전은 다양하고 투여방법, 투여량 및 시기 등에 따라 반응이 다르므로 봉독에 대한 효과적인 이용방법 등에 대한 지속적인 연구가 필요할 것이다.

## 결 론

이 연구는 갓 태어난 한우 송아지에 봉독을 투여했을 때 체중과 혈액성상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수행되었다. 시험 가축은 경기도 이천지역 한우 사육농장에서 사육 중인 신생송아지 20두를 공시하여 무처리 대조구에 5두, 출생 후 3일이 지난 송아지의 교소혈에 저, 중간, 고농도 3개 투여구에 각각 5두를 배치하고 봉독을 0.05, 0.1 및 0.2 mg/kg를 처리하였다.

1. 송아지의 체중과 하루당 체중증가량은 봉독처리구 모두에서 무처리 대조구에 비하여 증가하였으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ).
2. 송아지의 분변상태는 봉독을 처리한 모든 시험구에서 대조구와 비교하여 고행상태로 배설되었으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ).
3. 혈액 내 존재하는 IgG의 함량은 봉독처리구에서

증가하였으며, 그 차이는 통계적으로 유의하였다( $\alpha=0.05$ ). cholesterol과 glucose의 함량은 대조구와 비교하여 감소하는 것으로 확인되었다. 그러나 AST, ALT, AKLP, total protein, albumin, globuline, total bilirubin, creatinine, BUN, Ca이온 등에서는 대조구 및 시험구 모두 비슷한 수준을 나타내었다.

이상의 결과로 천연항생물질인 봉독은 신생송아지의 체중 증가와 분변상태를 개선하였으며, 혈액 내 IgG함량이 증가되는 것으로 확인되어 봉독이 송아지의 생산성과 면역증가에 도움이 되는 것으로 생각된다.

## 감사의 글

이 연구는 농촌진흥청 지역농업연구 활성화과제(과제번호: PJ906199) 및 공동연구사업(과제번호: PJ003783)에 의하여 수행되었습니다. 시험에 도움을 주신 이천 한우회 김성진, 김상욱, 공준식님께 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

- 김두, 유영수, 유한상, 윤충근. 1990. 한우 송아지의 포유기간 중의 설사발생에 관한 연구. 대한수의학회지 30(2): 255-260.
- 김문호. 1992. 봉독요법과 봉침요법. 한국교육기획. 서울: 67-141.
- 정희승, 정근기, 장인석. 2009. 난황항체(IgY) 급여가 Holstein 송아지의 성장능력 및 면역관련 혈액 지표에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 51(4): 321-328.
- 최석화, 조성구, 강성수, 최향순, 박석진. 1999a. 생봉(*Apis mellifera*)을 이용한 모돈의 무유증 치료효과. 한국양봉학회지 14(2): 119-126.
- 최석화, 조성구, 최향순, 강성수, 권영방. 1999b. 생봉독을 이용한 세균성 설사 자돈의 치료효과. 한국임상수의학회지 16(1): 150-154.
- 한상미, 이광길, 여주홍, 오백영, 김순태. 2010. 봉독 처리가 어미소의 번식효율과 송아지의 증체, 질병발생에 미치는 영향. 한국가축위생학회지 33(3): 287-292.
- 한상미, 이광길, 여주홍, 우순옥, 권혜용. 2007. 봉독 간이정제법. 특허 제 10-0758814호.
- Abbadie C, Besson JM. 1994. Chronic treatments with aspirin or acetaminophen reduce both the development of polyarthritis and Fos-like immunoreactivity in rat lumbar spinal cord. Pain 57(1): 45-54.
- Curcio-Vonlanthen V, Schneider CH, Frutig K, Blaser K,

- Kalbacher H. 1997. Molecular parameters in melittin immunogenicity. *J Pept Sci* 3(4): 267-276.
- Girard F, Batisson I, Martinez G, Breton C, Harel J, Fairbrother JM. 2006. Use of virulence factor-specific egg yolk-derived immunoglobulins as a promising alternative to antibiotics for prevention of attaching and effacing *Escherichia coli* infections. *FEMS Immunol Med Microbiol* 46(3): 340-350.
- Habermann E, Reiz KG. 1965. On the biochemistry of bee venom peptides, melittin and apamin. *Biochem Z* 343(2): 192-203.
- Han SM, Lee KG, Yeo JH, Hwang SJ, Chenoweth PJ, Pak SC. 2009b. Somatic cell count in milk of bee venom treated dairy cows with mastitis. *J ApiProduct ApiMed Sci* 1(3): 104-109.
- Han SM, Lee KG, Yeo JH, Hwang SJ, Jang CH, Chenoweth PJ, Pak SC. 2009a. Effects of bee venom treatment on growth performance of young pigs. *Am J Chin Med* 37(2): 253-260.
- Han SM, Lee KG, Yeo JH, OH BY, Kim BS, Lee W, Baek HJ, Kim ST, Hwang SJ, Pak SC. 2010. Effects of honeybee venom supplementation in drinking water on growth performance of broiler chickens. *Poult Sci* 89(11): 2396-2400.
- Kwon YB, Yoon SY, Kim HW, Roh DH, Kang SY, Ryu YH, Choi SM, Han HJ, Lee HJ, Kim KW, Beitz AJ, Lee JH. 2006. Substantial role of locus coeruleus-noradrenergic activation and capsaicin-insensitive primary afferent fibers in bee venom's anti-inflammatory effect. *Neurosci Res* 55(2): 197-203.
- Lin JH, Rogers PAM. 1980. Acupuncture effects on the body's defense system; *Veterinary Review. Vet Bull* 50: 630-640.
- Lin YC. 1987. Observation of therapeutic effects of acupuncture treatment in 170 cases of infantile diarrhea. *J Tradit Chin Med* 7(3): 203-204.
- McGuirk SM, Collins M. 2004. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 20(3): 593-603.
- Moon DO, Park SY, Lee KJ, Heo MS, Kim KC, Kim MO, Lee JD, Choi YH, Kim GY. 2007. Bee venom and melittin reduce proinflammatory mediators in lipopolysaccharide-stimulated BV2 microglia. *Int Immunopharmacol* 7(8): 1092-1010.
- Rauprich AB, Hammon HM, Blum JW. 2000. Influence of feeding different amounts of first colostrum on metabolic, endocrine, and health status and on growth performance in neonatal calves. *J Anim Sci.* 78(4): 896-908.
- Rowlands GJ, Manston R, Bunch KJ, Brookes PA. 2003. A genetic analysis of the concentrations of blood metabolites and their relationships with age and liveweight gain in young British Friesian bulls. *Livest Prod Sci* 10(1): 1-16.
- Rudenko SV, Nipot EE. 1996. Modulation of melittin-induced hemolysis of erythrocytes. *Biokhimiia* 61(12): 2116-2124.
- Vick JA, Shipman WH. 1972. Effects of whole bee venom and its fractions (apamin and melittin) on plasma cortisol levels in the dog. *Toxicon* 10(4): 377-380.
- Yoon SY, Roh DH, Kwon YB, Kim HW, Seo HS, Han HJ, Lee HJ, Beitz AJ, Lee JH. 2009. Acupoint stimulation with diluted bee venom (apipuncture) potentiates the analgesic effect of intrathecal clonidine in the rodent formalin test and in a neuropathic pain model. *J Pain* 10(3): 253-263.