

碩士學位論文

손바닥선인장 발효물의 항균효과 및 이유자돈의 성장에 미치는 영향



濟州大學校 大學院
제주대학교 중앙도서관
獸醫學科
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

朴 達 秀

2004年 12月

손바닥선인장 발효물의 항균효과 및 이유자돈의 성장에 미치는 영향

指導教授：申 台 均

朴 達 秀

이 論文을 獸醫學 碩士學位 論文으로 提出함



朴達秀의 獸醫學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長_____

委 員_____

委 員_____

濟州大學校 大學院

2004年 12月

초 록

손바닥선인장 발효물의 항균효과 및 이유자돈의 성장에 미치는 영향

(지도교수 : 신 태 군)

박 달 수

제주대학교 대학원



손바닥선인장은 항염증제재로 민간에서 널리 이용되어 왔으나 양돈의 적용한 사례가 없었다. 이 실험에 목적은 손바닥선인장 열매 발효분말에 대한 항균효과와 자돈 사료의 첨가하여 급여하였을 경우 성장에 미치는 영향을 증명하고자 하였다. 이 분말시료의 준비는 손바닥 선인장 열매에 유산균을 이용하여 30℃에서 2주간 발효하여 분말형태로 가공하였다. 실험군에는 자돈 사료에 손바닥선인장 열매 발효분말을 1%로 첨가하여 5주 동안 급여하였고, 대조군에는 사료만 급여하였다. 5주 동안 1주 간격으로 자돈의 체중을 측정하였고 분변내의 대장균군과 유산균을 측정하였다.

손바닥선인장 열매 발효분말을 자돈 사료의 첨가한 결과 대조군 (21.43 ± 0.52 kg)에 비해 실험군 (23.37 ± 0.70 kg)에서 유의성 있는

증체 효과가 나타났다 ($p < 0.05$). 분변에서 대장균군의 수를 측정한 결과 손바닥선인장 열매 발효분말을 처리한 그룹에서 2주까지 유의성 있는 감소 ($p < 0.05$)를 보였으나 유산균 수에서는 유의성 차이를 볼 수 없었다. 항균시험을 한 결과 손바닥선인장 열매 발효분말에서 그람양성균에 대한 세균증식억제 효과가 나타났다.

이 실험결과를 정리해 보면 손바닥선인장 열매 발효분말이 자돈 성장에 도움을 주며 세균 증식 억제효과가 있는 것으로 확인되었다.

손바닥선인장 열매 발효분말의 유익한 효과에 대한 정확한 기전을 밝히기 위해서 앞으로 더 많은 연구가 요구된다.

주요어 : 손바닥선인장 열매, 발효, 이유자돈



목 차

1. 서 론	-----	1
2. 재료 및 방법	-----	3
3. 결 과	-----	6
4. 고 찰	-----	15
5. 참고 문헌	-----	18
영문 초록	-----	20



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

I. 서론

손바닥 선인장 (*Opuntia ficus-indica*)은 선인장과에 속하는 열대성 식물로 우리나라의 제주도 등지에서 자생하고 있는 귀화식물이다. 그리고 특용작물로 재배되면서 다양한 형태의 기호식품으로 개발하고 있으며 성분분석 결과 식이섬유, 비타민 및 플라보노이드 성분 등이 다량 함유되어 있다 (Lee 등 1997). 그 열매와 줄기는 당뇨, 변비, 고혈압, 식욕증진, 기관지 천식, 부종 및 화상 치료에 효과가 있어 민간요법으로 전해져 내려오고 있다. 또한 선인장은 천연 항산화제, 천연 항균제로서 항균효과 및 그람양성균 증식억제효과가 있다 (Chung 등 2000).

김치에서 분리한 *Lactobacillus plantarum*과 김치 발효에 관련된 일부 젖산균들이 그람음성균인 *Escherichia coli*에 대하여 강한 생육억제력을 나타내는 물질을 생산한다는 보고가 있다 (Prak 등 1991; Cho 등 1994). 또한 *Lactobacillus bulgaricus*로부터 병원성 및 비병원성 세균을 억제하는 bulgarican 이라는 열에 안정한 항균물질을 분리하였다 (Shahani 등 1983). 국내의 축산업분야에서도 돼지의 세균성 설사병에 대한 예방과 성장촉진의 목적으로 항생제 대신 유산균의 이용에 많은 관심을 기울이고 있다 (Cho 등 1992).

양돈 산업은 주요한 1차 산업중 하나이다. 국민소득이 증대함에 따라 소비자들의 육류 소비 성향이 양에서 질을 추구하는 경향이므로 소비자들의 요구에 부응하는 돈육의 생산이 요구되고 있다 (Kim 등 2002). 양돈에서 문제시되는 질병 중 큰 문제가 되는 것은 분만 후 약 4주를 전후한 시기에 일어난다. 이유를 전후한 이때 자돈의 설사는 가장 심각한 질병으로써 높은 폐사율을 기록할 뿐만 아니라 회복하여도

성장장애를 초래하여 생산농가에 큰 피해를 주고 있다. 이와 같은 설사의 예방을 위해 유산균을 이용한 치료가 다양한 방법으로 시도되고 있으며 이들이 장내에 들어갈 경우 여러모로 장내 세균총에 유익한 영향을 미치는 것으로 알려지고 있다 (Yoon 등 1988).

유산균 제제, 인삼 부산물 등을 이용한 자돈의 성장에 미치는 영향, 도체 및 육질 특성에 대한 연구는 있으나 (Chang 등, 2000; Yoo 등 2002) 아직까지 손바닥선인장 발효물의 사료 첨가가 사육중인 돼지의 성장, 장 점막의 변화 및 장내 미생물에 미치는 영향에 대하여는 연구된 바가 거의 없다.

따라서 본 연구는 제주의 특용작물로서 이용가치가 높은 손바닥선인장 열매를 유산균으로 발효시킨 후 건조분말 형태로 가공한 다음 이유를 전후한 시기의 사료첨가제로 급여함으로써 자돈의 성장과 대장균군에 미치는 영향을 조사하여 이들의 이용가능성을 제시하고자 한다.



II. 재료 및 방법

1. 실험 재료 및 제조

이 실험에서 사용된 시료는 제주도 북제주군의 농가에서 재배한 손바닥선인장으로서 그 열매를 이용하였다. 발효를 위하여 마쇄한 손바닥선인장 열매에 당밀과 동결 건조된 *Lactobacillus plantarum* KCTC 3188, *Lactobacillus bulgaricus* KCTC 1048을 한국유전자 은행으로부터 분양 받아 *Lactobacillus* MRS broth (Difco, MD, USA)에 배양하였고 이를 첨가한 후 2주간 혐기 배양한 다음 동결 건조하였다.

항균시험에 사용 한 에탄올 추출물은 동결 건조한 발효분말 100 g을 에탄올 (70%) 1,000 ml에 10일 동안 교반 추출 한 후 여과하여 진공농축기를 이용하여 용매를 완전히 제거한 다음 동결 건조하였다.

2. 실험동물 및 실험설계

손바닥 선인장 발효물이 사육중인 돼지의 성장에 미치는 영향을 평가하기 위하여 다음과 같은 방법으로 실험하였다. 먼저 자돈은 삼원 교잡 모돈으로부터 정상 분만시켜 얻은 7.4~7.9 Kg 자돈 (25일령)으로 총 34두를 각각 17두씩 실험군과 대조군으로 나누어 같은 돈사 내 이웃한 돈방에 배치하였으며 모든 실험 자돈은 거세를 실시하였다.

사료는 시판제품 (퓨리나)을 사용하였으며 전체 시험기간 동안 사료와 지하수 물을 자유로이 섭취하도록 하였고 실험군에는 사료량에 손바닥선인장 열매 발효분말을 1% 첨가하여 급여하였다. 대조군은 사료만 급여하였다.

3. 항균 시험

본 시험에 사용된 균주는 그람양성균으로 *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*를 사용하였고, 그람음성균으로 *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*를 사용하였다.

손바닥선인장 열매 비발효분말, 손바닥 선인장 열매 발효분말 그리고 손바닥 선인장 에탄올 추출 분말이 세균의 증식에 미치는 효과를 알아보기 위하여 액체배지에서의 균의 증식률을 비교분석하였다. 먼저 동결 건조된 손바닥선인장 열매 분말을 Brain Heart Infusion broth (BHI; Difco)에 최종농도 2% (w/v)로 부유시킨 후 실온에서 30분간 혼합한 후 이 혼합물을 균질화하기 위해서 얼음 상자에 담아 초음파 파쇄기를 이용하여 15초간 초음파 처리, 15초간 정치하기를 8회 반복하였다. 초음파 처리 후 pH를 7.0으로 조정한 후 거름종이로 불용성의 물질을 제거한 다음 여과 멸균기 (0.45 μm pore size)를 통과시켜 실험 재료로 사용하였다. 손바닥선인장 열매 발효분말이 첨가되지 않은 BHI broth를 대조군으로 하였다.

실험균과 대조군에 미리 BHI broth에서 18시간동안 배양된 균주를 $10^2 \sim 10^3$ CFU/ml 수준으로 접종한 다음 37°C에서 정치하면서 접종 후 0, 4, 8, 12 및 24 시간에 균수를 측정하였다. 균수의 측정은 실험균과 대조군에서 매 측정 시기에 100 μl 의 배양액을 멸균 생리 식염수에 희석한 후 BHI agar에 도말 접종하였고 2회 반복 실험하여 균수를 환산하였다.

4. 분변중의 생균수 검사

분변에서 확인이 용이한 대장균군과 유산균 수의 변화에 주안점을 두고 조사하였다. 분변에 함유된 대장균군과 유산균 수를 계수 하고자 1주 간격으로 실험군과 대조군에서 각각 7두에서 개체 분변 1 g을 채취하여 멸균 생리 식염수 10 ml에 혼합한 다음 이 혼합액을 십진 희석하여 도말평판배양법에 따라 생균수를 측정하였다. 대장균군은 MacConkey agar (Difco, MD, USA)에서 붉은색 집락을, 유산균은 BCP plate count agar (Eiken, Tokyo, Japan)에서 노란색 집락을 계수하였다. 1회 실험시 두당 각 배지를 6장씩 사용하였고 한 희석배수의 시험관으로부터 2장의 평판배지에 도말하여 배양한 다음 그 평균계수를 산출하였다.

5. 자료 분석



모든 자료의 통계분석은 Student t-test를 이용하여 평균 간의 유의성 검증을 실시하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 항균 효과

손바닥선인장 열매 비발효 분말과 손바닥 선인장 발효분말 그리고 손바닥 선인장 열매 에탄올 추출분말의 세균 증식에 미치는 효과를 확인하기 위하여 분말 시료를 여과한 후 BHI 에 첨가한 결과, 손바닥 선인장 열매 비발효 분말의 경우 그람양성균인 *S. aureus*의 대조군에서 배양 12시간 후 8.9 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.4 log₁₀ CFU/ml의 균수가 나타났고, 실험군에서 배양 12시간 후 5.6 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.1 log₁₀ CFU/ml의 균수를 나타내어 *S. aureus*의 증식 억제 효과가 12시간 까지 나타났으나 24시간 이후부터는 나타나지 않았다. 또한 그람양성균인 *L. monocytogenes*의 대조군에서 배양 12시간 후 8.9 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.5 log₁₀ CFU/ml의 균수가 나타났고, 실험군에서 12시간 후 5.6 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.4 log₁₀ CFU/ml의 균수를 나타내어 *L. monocytogenes*의 증식억제 효과가 12시간 까지 나타났으나 24시간 이후부터는 나타나지 않았다. 그람음성균인 *E. coli*와 *P. aeruginosa*에서 대조군과 실험군을 비교해 본 결과 균수의 차이를 보이지 않아 항균효과가 나타나지 않았다 (Table 1).

손바닥선인장 열매 발효 분말의 경우 그람양성균인 *S. aureus*의 대조군에서 배양 12시간 후 8.9 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.4 log₁₀ CFU/ml의 균수가 나타났고, 실험군에서 배양 12시간 후 5.8 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.2 log₁₀ CFU/ml의 균수를 나타내어 *S. aureus*의 증식 억제 효과가 12시간 까지 나타났으나 24시간 이후부터는 나타나지 않았다. 또한 그람양성균인 *L. monocytogenes*의 대조군에서 배양 12시간 후 8.9 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.5 log₁₀ CFU/ml의 균수가 나타났고, 실험군에서 12시간 후 5.7 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.3

log₁₀ CFU/ml의 균수를 나타내어 *L. monocytogenes*의 증식억제 효과가 12시간 까지 나타났으나 24시간 이후부터는 나타나지 않았다. 그람 음성균인 *E. coli*와 *P. aeruginosa*에서 대조군과 실험군을 비교해 본 결과 균수의 차이를 보이지 않아 항균효과가 나타나지 않았다 (Table 2).

손바닥선인장 열매 에탄올 추출분말의 경우 그람양성균인 *S. aureus*의 대조군에서 배양 12시간 후 8.9 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.4 log₁₀ CFU/ml의 균수가 나타났고, 실험군에서 배양 12시간 후 3.7 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 4.7 log₁₀ CFU/ml의 균수를 나타내어 *S. aureus*의 증식 억제 효과가 24시간 이후까지 현저하게 나타났다. 또한 그람양성균인 *L. monocytogenes*의 대조군에서 배양 12시간 후 8.9 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 11.5 log₁₀ CFU/ml의 균수가 나타났고, 실험군에서 12시간 후 3.6 log₁₀ CFU/ml, 24시간 후 7.7 log₁₀ CFU/ml의 균수를 나타내어 *L. monocytogenes*의 증식 억제 효과가 24시간 이후까지 현저하게 나타났다. 그람음성균인 *E. coli*와 *P. aeruginosa*에서 대조군과 실험군을 비교해 본 결과 균수의 차이를 보이지 않아 항균효과가 나타나지 않았다 (Table 3).

결과를 정리해 보면 손바닥선인장 열매 비발효 분말과 발효분말에서 세균 증식에 미치는 효과가 그람음성균보다 그람양성균에서 12시간 까지 나타났으며 그 이후부터는 나타나지 않았다. 그리고 손바닥 선인장 열매 에탄올 추출분말의 세균 증식에 미치는 효과가 그람양성균에서 24시간 까지 현저하게 나타났다.

2. 증체율, 사료 섭취량 및 사료 효율

시험사료 급여 후 첫 주 동안 증체량의 차이가 나타나지 않았으나, 2주째부터는 손바닥선인장 열매 발효분말을 첨가한 실험군 (23.37 ± 0.70 kg)에서 체중증가가 대조군 (21.43 ± 0.52 kg)에 비해 유의성

있게 나타났다 ($p < 0.05$). 일일증체율의 경우 실험군은 40.2%, 대조군은 37.5%로 대조군에 비해 실험군에서 증체율이 높게 나타났다. 일일 사료섭취량의 경우 실험군은 714 g, 대조군은 688 g으로 대조군 보다 더 높게 나타났고, 사료효율의 경우 실험군은 1.83, 대조군은 2.02로 대조군에 비해 개선 효과가 나타났다 (Table 4).

3. 분변중의 생균수 변화

전 시험기간 동안 1주 간격으로 분변을 채취하여 유산균의 생균수를 측정된 결과, 투여 2주 후 대조군에서 $8.27 \pm 0.23 \log_{10}$ CFU/ml가 나타났고 실험군에서 $8.15 \pm 0.20 \log_{10}$ CFU/ml를 나타내어 유산균의 생균수는 손바닥선인장 열매 발효분말 투여에 의해 크게 변화되지 않았다 (Fig. 1).

대장균군의 생균수를 측정된 결과, 투여 2주 후 대조군에서 $6.02 \pm 0.54 \log_{10}$ CFU/ml가 나타났고 실험군에서 $5.16 \pm 0.13 \log_{10}$ CFU/ml를 나타내어 대장균군의 생균수는 손바닥선인장 열매 발효분말 투여에 의해 2주까지 대조군에 비해 유의성 있는 감소 ($p < 0.05$)를 보였으나 그 이후 증가와 감소를 반복하여 유의성 있는 결과가 나타나지 않았다 (Fig. 2).

Table 1. Antimicrobial activity of *Opuntia ficus-indica* (Op) fruit

Microorganism	Treatment	Viable count (log ₁₀ CFU/ml)				
		0h	4h	8h	12h	24h
Gram-positive						
<i>S. aureus</i>	control	3.0	4.5	6.8	8.9	11.4
	Op fruit	3.1	3.2	4.4	5.6	11.1
<i>L. monocytogenes</i>	control	3.3	3.6	6.5	8.9	11.5
	Op fruit	3.3	3.5	4.4	5.7	11.4
Gram-negative						
<i>E. coli</i>	control	3.0	3.0	6.6	8.7	10.5
	Op fruit	2.9	3.0	5.5	7.7	10.3
<i>P. aeruginosa</i>	control	2.6	2.7	6.8	8.7	10.4
	Op fruit	2.8	2.7	5.4	7.7	10.3

Table 2. Antimicrobial activity of *Opuntia ficus-indica* (Op) fruit fermented with lactic acid bacteria

Microorganism	Treatment	Viable count (log ₁₀ CFU/ml)				
		0h	4h	8h	12h	24h
Gram-positive						
<i>S. aureus</i>	control	3.0	4.5	6.8	8.9	11.4
	Op fermentation	3.1	3.3	4.6	5.8	11.2
<i>L. monocytogenes</i>	control	3.3	3.6	6.5	8.9	11.5
	Op fermentation	3.3	3.6	4.3	5.7	11.3
Gram-negative						
<i>E. coli</i>	control	3.0	3.0	6.6	8.7	10.5
	Op fermentation	3.0	2.5	5.4	7.6	10.4
<i>P. aeruginosa</i>	control	2.6	2.7	6.8	8.7	10.4
	Op fermentation	2.8	2.7	5.5	7.7	10.2

Table 3. Antimicrobial activity of the ethanol extracts of *Opuntia ficus-indica* (Op) fruit

Microorganism	Treatment	Viable count (log10 CFU/ml)				
		0h	4h	8h	12h	24h
Gram-positive						
<i>S. aureus</i>	control	3.0	4.5	6.8	8.9	11.4
	Op EtOH	3.0	2.9	2.7	3.7	4.7
<i>L. monocytogenes</i>	control	3.3	3.6	6.5	8.9	11.5
	Op EtOH	3.3	3.4	3.6	3.5	7.7
Gram-negative						
<i>E. coli</i>	control	3.0	3.0	6.6	8.7	10.5
	Op EtOH	3.0	2.3	4.3	7.5	9.2
<i>P. aeruginosa</i>	control	2.6	2.7	6.8	8.7	10.4
	Op EtOH	2.7	2.6	5.3	7.6	9.0

Table 4. Effects of lactic acid bacteria-fermented *Opuntia ficus-indica* (Op) fruit for the growing promotion in weaned pigs

Experiments	Body weight (Kg) at week:						Daily growth rate(%) ³⁾	Daily feed stuff intake(g)	Feed efficiency ⁴⁾
	0	1	2	3	4	5			
Control	7.68±0.26 ¹⁾	9.80±0.19	12.54±0.27	15.81±0.34	18.19±0.45	21.43±0.52	37.5	688	2.02
Op fruit	7.75±0.29	10.28±0.34	13.61±0.42*	17.30±0.48*	20.0±0.59*	23.37±0.70*	40.2	714	1.83

¹⁾ Values represent mean ± S.D. (n = 17)

²⁾ Significantly different from the control group (*: p<0.05)

³⁾ (Weight gain × 100)/{(Int.W + Fin.W) × day fed/2}

⁴⁾ Total food/Weight gain

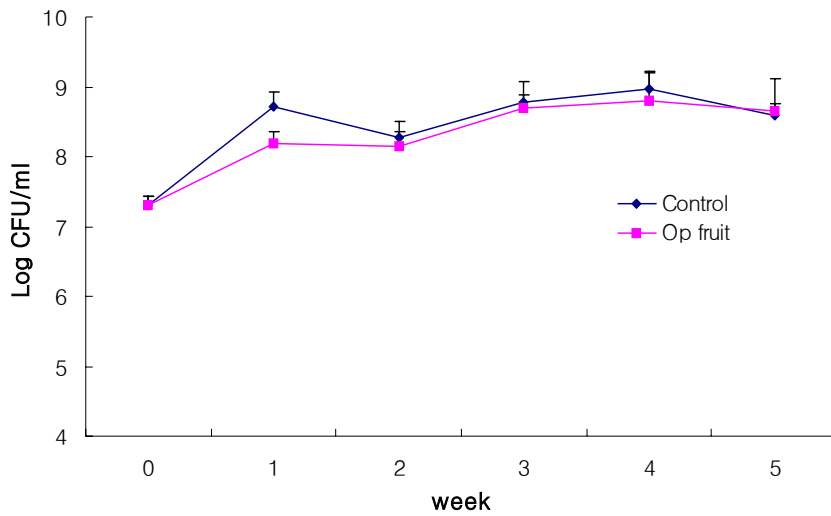


Fig. 1. Change of lactic acid bacteria populations in the feces from weaned pigs fed with fermented powder of *Opuntia ficus-infica* (Op) fruit. Values represent mean \pm S.D. (n = 7)



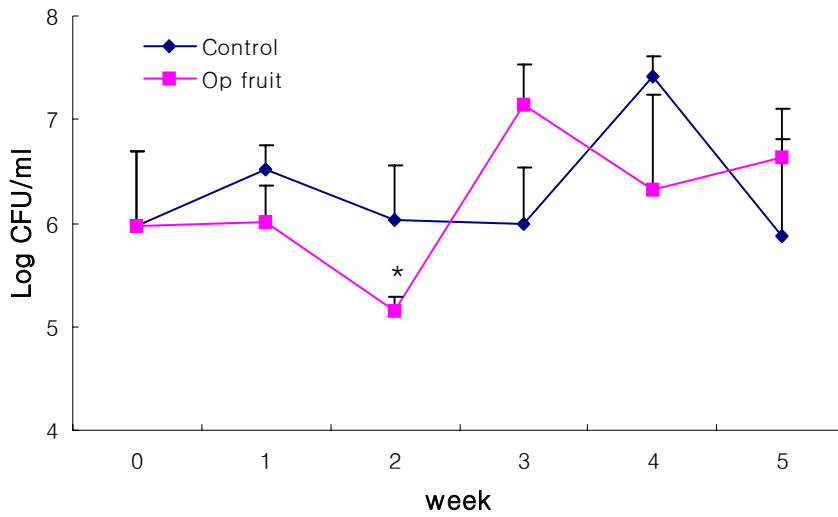


Fig. 2. Change of coliform bacteria populations in the feces from weaned pigs fed with fermented powder of *Opuntia ficus-indica*(Op) fruit. (*; $p < 0.05$). Values represent mean \pm S.D. (n = 7)

IV. 고 찰

양돈 산업이 대규모로 산업화되고 설사 등의 질병으로 인한 경제적 손실이 늘어나고 있는 실정이다. 항생제의 개발과 화학치료제의 사용으로 생산성이 향상되는 성과를 이루었지만, 항생제의 잔류로 인한 잠재적 위해성이 제기되면서 항생제의 사용을 줄이고 이를 대체할 물질 개발에 대한 요구가 커지고 있다 (Fuller, 1989). 본 실험에서는 천연작물인 손바닥선인장 열매를 유산균으로 발효시켜 분말형태로 가공한 후 항균효과 시험과 이 분말을 자돈사료에 첨가함으로써 이유자돈의 성장에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

손바닥 선인장 열매 발효분말, 비발효분말, 에탄올 추출분말을 이용하여 그람양성균 두 균주와 그람음성균 두 균주를 대상으로 항균효과 시험을 한 결과 손바닥선인장 열매 비발효 분말과 손바닥 선인장 발효분말에서 세균 증식에 미치는 효과가 그람음성균보다 그람양성균에서 12시간 까지 억제하는 것을 볼 수 있었으며 손바닥 선인장 열매 에탄올 추출분말에서는 그람양성균에 대해 24시간 까지 현저하게 세균 증식 억제 효과가 나타났다. 손바닥선인장 비발효분말과 발효 분말 두 그룹 모두에서 그람양성균에 대한 항균효과가 나타나 유산균에 의한 효과보다는 손바닥선인장 열매 자체 효과 일 것으로 생각되며 에탄올 추출물에서 그람양성균에 대한 항균효과가 현저하게 나타나는 것으로 보아 앞으로 여러 용매를 이용한 세밀한 조사가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

자돈의 증체에 미치는 영향을 조사한 결과 대조군에 비해 유의성 있는 증체 효과를 나타냈고, 사료섭취량이 많아지는 경향을 보였으나 일일성장률이 높아서 사료효율이 개선되는 현상으로 이어짐을 보여주

었다. 이러한 결과는 메치오닌, 키토산, 효모를 이용하여 이유자돈에 실험한 결과와 유사하게 나타났다 (Kim 등 2003).

대장균군은 동물의 장관에 정상적으로 존재하는 세균총으로서 경우에 따라 질병을 유발하는 병원성 대장균이 동물에 감염될 수 있고 특히 포유기 및 이유 후에 자돈 설사를 유발하는 주요 인자이다. 정상 돼지의 경우 분변 내에서 검출되는 대장균군의 수는 6에서 9 log₁₀ CFU/ml의 수준이며 고단백 사료를 많이 급여할 경우 그 수치는 이상 증가하게 된다 (Hirsh, 1999). 분변에서 대장균군의 이상증식은 자돈의 건강에 악영향을 미칠 수 있기 때문에 일정한 수준을 유지하는 것이 중요할 것이다. 그리고 유산균 투여에 의해 돼지 장관의 대장균수는 상당히 감소하고 그와 반대로 lactobacillus는 증가하였다는 보고가 있다 (Smith 등 1963). 본 실험에서 분변에 대장균군의 수를 측정한 결과 손바닥선인장 열매 발효분말 투여에 의해 크게 변화되지는 않았으나 급여 2주까지 대조군보다 투여군에서 낮은 수치를 나타내어 대장균군의 정착을 다소 느리게 만드는 경향이 있는 듯하다. 이는 대장균에 보다 민감한 이유 초기 자돈에서 대장균에 의한 설사병의 예방에 도움을 줄 수도 있음을 시사하며 추후 보다 광범위하고 세밀한 조사가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 비록 유산균으로 발효된 선인장 열매 발효 분말을 급여하였으나 분변 내 유산균의 수는 대조군과 차이를 나타내지 않았다. 이는 발효 분말의 양이 전체 사료의 1%에 해당하고 정상적으로 존재하는 유산균보다 많은 수가 공급되지 않았기 때문으로 분석된다. 따라서 발효물의 급여에 의해 나타난 돼지에서의 차이는 급여된 유산균보다는 선인장 열매 자체의 효과이거나 유산균의 발효에 의해 생성된 발효산물에 의한 영향으로 판단된다.

결론적으로 볼 때 손바닥선인장 열매 발효분말이 자돈의 성장에

도움을 주며 그람양성균에 대한 세균증식 억제 효과를 보임으로써 양돈 산업에 많은 도움이 기대된다. 그리고 선인장 열매의 가공방법 및 사료첨가제로서의 개발 방법 등에 관한 연구를 통하여 양돈장에 사용되고 있는 항균제의 남용을 막고 경제적이고 환경적인 사료첨가제로 개발될 수 있을 것으로 사료된다.



V. 참고문헌

- Chang, Y.H., Kim, J.K., Kim, H.J., Kim, W.Y., Kim, Y.B., Park, Y.H. 2000. Probiotic effects of *Lactobacillus reuteri* BSA-131 on piglets. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 28(1), 8-13.
- Cho, J.S., Jung, S.J., Kim, Y.M., Chun, U.H. 1994. Detection of the bacteriocin from lactic acid bacteria involved in kimchi fermentation. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 22(6), 700-706.
- Cho, K.H., Lee, U.T., Yang, C.K., Yu, I.W., Kim, Y.S., Yoon, Y.D. 1992. The Effect of *Lactobacillus casei* (TSC-66) for the growing promotion in piglets. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.*, 16(1), 49-53.
- Chung, H.J. 2000. Antioxidative and antimicrobial activities of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*. *Kor. J. Soc. Food Sci.*, 16(2), 62-68.
- Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 66(5), 365-378.
- Hirsh, D.C. 1999. The alimentary canal as a Microbial Habitat. In: Veterinary microbiology. Hirsh DC, Zee YC. Massachusetts. *Blackwell Science Ltd.*, 61-64.
- Kim, B.H., Lim, H.S., Nam, K.H., Paik, I.K. 2003. Effect of copper chelates (methionine-cu, chitosan-cu and yeast-cu) as the supplements to weaning pig diet. *Kor. J. Anim. Sci &*

- Technol.*, 45(1), 49-56.
- Kim, B.K., Woo, Y.J., Kim, Y.J., Park, C.I. 2002. Effect of feeding mugwort level on pork quality. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.*, 22(4), 310-315.
- Lee, Y.C., Hwang, K.H., Han, D.H., Kim, S.D. 1997. Compositions of *Opuntia ficus-indica*. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, 29(5), 847-853.
- Prak, Y.H., Song, H.J. 1991. Antimicrobial activity of *Lactobacillus plantarum* LP2 isolated from Kimchi. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 19(6), 637-643.
- Shahani, K.M., Friend, B.A. 1983. Properties of and prospects for cultured dairy foods. *J. Soc. Appl. Bacteriol. Symp. Ser.*, 11, 257-269.
- Smith, H.W., Jones, J.E. 1963. Observations on the alimentary tract and its bacterial flora in healthy and diseased pigs. *J. Pathol. Bacteriol.*, 86, 387-412.
- Yoon, S.S. 1988. Studies of the effect of dietary lactobacilli on the intestinal flora and body weight gains in suckling piglets. *Kor. J. Food & Nutr.*, 1(1), 33-39.
- Yoo, Y.M., Ahn, J.M., Cho, S.H., Park, B.Y., Lee, J.M., Kim, Y.K., Park, H.K. 2002. Feeding effect of ginseng by-product on characteristics of pork carcass and meat quality. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.*, 22(4), 337-342.

Abstract

Antibacterial Effect of *Opuntia ficus-indica* Fermentation and Increases Growth Rate of Weaned Pigs

Advised by Professor Taekyun, Shin

Dalsoo, Park

Department of Veterinary Medicine

Graduate School, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea



Extracts of the fruit of *Opuntia ficus-indica*(Op) have been used in oriental medicine for several putative biological activities, including their anti-inflammatory properties. The objective of this study was to determine the effects on the growth of weaned pigs of being fed fermented Op fruit powder. The powder was prepared by adding lactic acid bacteria (*Lactobacillus plantarum* KCTC 3188, *Lactobacillus bulgaricus* KCTC 1048) to Op fruit and permitting the mixture to ferment for 2 weeks at room temperature. Weaned pigs were fed an experimental diet supplemented with 1.0% fermented Op fruit powder for 5 weeks; the control pigs did not receive the supplement. Weight gain, and fecal coliforms and lactic acid bacilli were measured.

Pigs fed the Op fruit supplement had a significantly higher average daily gain (23.37 ± 0.70 kg), as compared to control pigs (21.43 ± 0.52 kg, $p < 0.05$). The number of fecal coliform bacteria was significantly

($p < 0.05$) lower at 2 weeks in the Op-treated group, as compared to controls, but no significant differences in the number of lactic acid bacteria were found. In *in vitro* testing, the fermented Op fruit powder effectively inhibited the growth of coliform bacteria.

The results of this study suggest that fermented Op fruit powder promotes growth and transiently suppress the bacterial growth in weaned pigs.

Elucidation of the precise mechanism of the beneficial effects of the Op supplement requires further study.

Key words: *Opuntia ficus-indica* fruit, fermentation, weaned pigs.

