

< Original Article >

## n-Hexane에 의한 삼백초 추출물의 항균 및 항바이러스 활성

이주현 · 최영호 · 박윤진 · 장효완 · 김병수\*

공주대학교 특수동물학과

### Antimicrobial and antiviral activity of *Saururus chinensis* extract by n-Hexane

Ju-Hyun Lee, Yeong-Ho Choe, Yoon-Jin Park, Xiao-Wan Zhang, Byeong-Soo Kim\*

Department of Companion and Laboratory Animal Science, Kongju National University, Yesan 340-702, Korea

(Received 4 February 2013; revised 6 May 2013; accepted 21 May 2013)

#### Abstract

This study was conducted to investigate the antimicrobial, antiviral properties of *Saururus chinensis* extracts. The n-hexane extracts from *Saururus chinensis* showed the active antimicrobial activity against gram-positive bacteria. Minimum inhibitory concentration (MIC) of *Saururus chinensis* n-hexane extracts was 1.25 mg/ml against *B. subtilis* and 2.5 mg/ml against *S. aureus*. The cytotoxicity effects on MDBK (Madin-Darby bovine kidney) cell were observed at the various n-hexane extract concentrations. In TCID<sub>50</sub> assay, 0.6 mg/ml of n-hexane extracts decreased BVD (bovine viral diarrhea) virus by 1.4 log, whereas other extracts did not show antiviral activity. In this study, The results suggested that n-hexane extracts and fractions of *Saururus chinensis* can be a candidate material of feed additive to chemical antibiotics and antiviral substances.

**Key words :** *Saururus chinensis* extract, Antimicrobial activity, Madin-Darby bovine kidney, Bovine viral diarrhea virus, Antivirus

## 서 론

국민의 생활수준이 향상됨에 따라 안전한 축산물에 대한 관심 또한 높아지고 있다. 그러나 과거 생산량 증대를 목적으로 사용해 오던 항생제 등의 사료첨가물이 축산물 안전성 확보를 위해 최대한 사용이 자제되고 있다. 과거 연간 항생제 사용량이 다른 나라에 비해 과도하게 사용됨으로 인해 항생제 내성균의 발생 빈도가 증가하는 등 항생제 내성에 관한 문제가 제기되어 왔다(Kang 등, 2010). 그래서 정부는 축산물의 안전성을 높이고 축산물에 대한 신뢰도를 높이기 위해 사료용 항생제 첨가를 2005년부터 단계적으로 줄여왔으며, 2011년 7월부터는 항생제 사용을 전면

금지하였다(Park 등, 2012). 이에 대한 대처방안으로 축산 환경의 개선이나 기존 항생제를 대체할 수 있는 천연 항균 및 항바이러스 물질의 개발이 시급한 실정이다.

삼백초(三白草, *Saururus chinensis*)는 습지에서 잘 자라는 삼백초과에 속하는 다년생(多年生) 식물로 꽃이 피는 6~8월에 2~3개의 잎이 백색이기 때문에 삼백초라 부르며 주로 한국, 일본, 중국에 분포하고 있으며, 우리나라에는 주로 제주도 고산지에서 자생하고 있다(김, 1984). 식 재료로서의 이용 가능성이 큰 삼백초는, 현재 주로 약용으로 사용되고 있고, 특히 차나 나물로 중국에서 많이 이용하고 있다(Koh, 2004). 삼백초에 관한 연구로는 삼백초의 약물학적 연구(Kwak와 Kwon, 1998), 마디수와 종근부위가 삼백초의 생육 및 수량에 미치는 영향(Park 등, 1998) 등의

\*Corresponding author: Byeong-Soo Kim, Tel. +82-41-330-1534, Fax. +82-41-330-1529, E-mail. bskim@konju.ac.kr

보고가 있다. 알려진 삼백초의 효과로는 항암 및 항산화 효과(Lee, 2001; Park 등, 1997), 이노, 항균, 해독, 거담, 임질, 위장병, 간염, 황달에 효과가 있으며(신, 1994; Lee, 2002), 황색포도상구균 및 장티푸스균의 성장을 억제한다고 보고되어진다(黃, 1994). 또한 삼백초는 각종 난치병 치료제로 사용하는데 이는 게르마늄을 비롯한 플라본계 탄닌과 아미노산 등을 함유하고 있기 때문이며(권, 1999), 성분에 관한 연구(Jung, 1992; Wang 등, 1996), 간세포 보호활성(Seong, 1998), 복강 대식세포의 형태변화와 유리기전(Jin 등, 1997; Jeon 등, 1998) 등에 대한 연구도 있어왔다.

본 연구에서는 삼백초 잎을 methyl alcohol, chloroform, n-hexane, ethyl acetate, butyl alcohol, D.W의 용매로 추출해 대표적인 그람 양성, 음성 세균에 대한 항균활성을 확인하고, 각 용매 추출물별 최소저해농도(MIC)를 측정하였다. 또한 MDBK (Madin-darby bovine kidney) 세포와 BVD (Bovine viral diarrhea) 바이러스에 대한 세포독성 및 항바이러스 활성을 측정하였다. 이를 통해 삼백초 추출물에서 항균 효과와 항바이러스 효과를 최대화 할 수 있는 추출 조건과 적정 농도를 통해 기존 항생제를 대체할 수 있는 천연 항균 및 항바이러스 사료 첨가 물질 개발 가능성을 확인하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료 준비

삼백초는 경상남도 하동군 화개면 탑리 화개장터에서 건조된 잎을 구입하여 사용하였다.

### 사용균주 및 배지

삼백초 추출물의 항균활성에 사용한 균주는 Table 1에 나타낸 바와 같이 그람양성균 2종 *Bacillus subtilis* (KCCM 11774), *Staphylococcus aureus* (KCCM1335) 과 그람음성균 2종 *Escherichia coli* (KCCM 12181), *Salmonella typhimurium* (KCCM11862)을 선정하여 한국미생물보존센터(KCCM)에서 분양 받아 사용하였다. 사용 배지로는 Mueller Hinton Broth (Difco, USA), Agar (Difco, USA)를 사용하였다.

### 세포 및 바이러스 배양

세포독성 시험 및 항바이러스 시험에 사용한 MDBK 세포와 MDBK 세포를 숙주세포로 자라는 BVD virus는 ATCC로부터 분양 받아 사용하였다. MDBK 세포의 유지 배양용 배지는 5% fetal bovine serum (FBS, GIBCO/BRL, USA)과 Anti (Antibiotic-Antimycotic, GIBCO/USA) 1% (GIBCO, USA)가 포함된 minimum essential medium alpha (MEMA, Thermo, USA)을 사용하였으며, 90% 이상의 monolayer 층을 형성시킨 후, 계대 배양하여 사용하였다.

BVD virus는 80% 이상의 MDBK monolayer층에 배양액을 제거한 후, BVD virus배양액을 90분간 흡착시켰다. 그 후 maintenance medium (MEMA, 1% Anti)을 넣고 72시간 동안 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 배양하였다. 72시간 후 세포병변효과(CPE, cytopathic effect)에 의해 세포가 바닥에서 떨어지면, freezing-thawing을 3회 반복한 후 2000 RPM에서 15분 원심분리 하였다. Cell debris는 제거하고 바이러스 부유액을 cryogenic vial (NUNC, USA)에 분주한 후, -70°C에 보관하여 사용하였다.

**Table 1.** Antimicrobial activity of the methyl alcohol, n-hexane, chloroform, ethyl acetate, butyl alcohol and D.W extracts from *Saururus chinensis* on several micro-organisms

Classification	Strains	Clear zone (mm)						
		Control*	Methyl alcohol	n-Hexane	Chloroform	Ethyl acetate	Butyl alcohol	D.W
Gram (+)	<i>Bacillus subtilis</i> (KCCM11774)	25	8.5±0.5	9±0.8	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> (KCCM1335)	30	8±0	9±0.9	-	-	-	-
Gram (-)	<i>Escherichia coli</i> (KCCM12181)	18	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella typhimurium</i> (KCCM11862)	21	-	-	-	-	-	-

\*Control: Gram (+), Amoxicillin; Gram (-), Colistin Sulfate.

### 삼백초 추출 및 용매 분획

건조된 잎 10 g을 분쇄기(DCM-5500, 퀸즈메이트, Korea)로 분쇄시켜 methyl alcohol (DAEJUNG, Korea) 과 1 : 10 (w/v)의 비율로 혼합하여 추출하였다. 그 후 여과진액여두장치(Pulse meter 220)로 교반 후 membrane filter (Whatman, 47 mm, USA)로 여과하여 rotary vacuum evaporator (61112455, EYELA, CHINA)로 45°C 수욕상에서 회전감압 농축하였다. 농축된 추출물에 n-hexane과 D.W를 동량으로 맞춘 후 위 과정을 반복하여 농축하였으며 chloroform, ethyl acetate, butyl alcohol 순으로 극성에 따라 분획하였다(Fig. 1). 각각의 추출물 및 분획물을 20 mg/ml의 농도로 DMSO (dimethyl sulfoxide, BioShop, Canada)에 녹인 다음 0.2 µm syringe filter (Millipore, USA)로 여과하여, 4°C 냉장고에 보관하여 항균 실험에 사용하였다(Kang 등, 1998).

### Paper Disc diffusion assay에 의한 항균활성 측정

각 추출물의 항균활성은 각 균주를 대상으로 Paper disc diffusion assay로 측정하였다. 항균시험용 평판배

지는 Mueller-Hinton Agar (MHA, Difco/USA) 배지를 사용하였다. 각각의 균을  $10^6$ 으로 희석한 후 면봉도말법을 이용하여 MHA배지에 도말하였다. 20 mg/ml 농도로 DMSO에 녹인 추출물은 disc당 10 µl씩 paper disc (Whatman, 6 mm)에 흡수-건조시킨 후 각각의 균이 도말된 평판배지 위에 밀착시킨 상태로 37°C에서 12시간 배양한 후 disc 주변에 생성된 clear zone (mm)을 측정하여 항균활성을 측정하였다.

대조군으로는 1 ml의 D.W에 amoxicillin 10 µg을 녹여 그람양성균 *Staphylococcus aureus*와 *Bacillus subtilis* 양성대조군으로서 사용하였고, colistin sulfate 역시 같은 농도로 녹여 그람음성균 *Escherichia coli*와 *Salmonella typhimurium*에 사용하였다. 음성대조군으로는 DMSO를 사용하였다.

### 최소저해농도(minimum inhibitory concentration) 측정

MIC (Minimum Inhibitory Concentration)는 균의 성장을 억제하는 항생제의 최소 농도를 알아보는 방법으로 액체 배지 희석법으로 실험을 진행하였다. 96 well plate에 각 10 mg/ml, 5 mg/ml, 2.5 mg/ml, 1.25 mg/ml 농도의 추출물을 첨가하였다. 대조군으로 균과 천연물을 넣지 않은 Mueller-Hinton broth를 음성대조군(N.C)으로 사용하였고, 각각의 균만 접종된 Mueller-Hinton broth를 양성대조군(P.C)으로 사용하였다. 균주를 접종하고 37°C에서 배양하였다. 배양 중 4시간마다 한번씩 Microplate Spectrophotometer (BioTek, Eon, USA)를 이용하여 600 nm의 흡광도로 24시간 동안 측정하였다.

### DMSO 및 삼백초 추출물의 세포 독성 시험(cyto-toxicity test)

삼백초 추출물을 녹인 dimethyl sulfoxide (DMSO)에 대한 세포독성시험은 세포 부착성 시험(cell attachment test)을 이용하였다. 계대 배양된 MDBK 세포를 회수하여  $3.5 \times 10^3$  cell/ml로 96 well plate에 부유시킨 다음, DMSO를 50, 25, 12.5, 6.25, 3.1, 1.5, 0.7, 0.3, 0.1%로 희석하여 넣고 3일간 배양하여 세포병변효과(CPE, cytopathic effect)를 관찰하였다. 이 때 세포가 부착 및 증식하면서 독성을 일으키지 않는 농도를 MNCC (maximal non cytotoxic concentration)로 하였다(Kott 등, 1999).

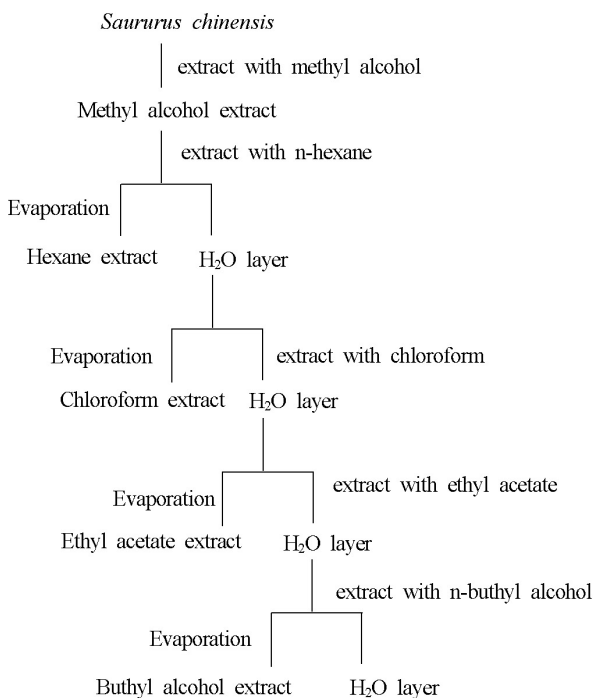


Fig. 1. Scheme of extraction and fractionation of *Saururus chinensis*.

삼백초 추출물에 대한 세포 독성시험은 DMSO의 세포독성을 일으키지 않는 적정 %로 각각의 삼백초 분획물을 녹였다. 그 후 동일한 방법으로 삼백초 추출물의 농도를 10, 5, 2.5, 1.25, 0.62, 0.31, 0.15, 0.07 mg/ml로 하여, MDBK 세포에 대한 삼백초 분획물의 MNCC를 알아보았다.

**항바이러스 시험 및 바이러스 감염가 측정**

삼백초 추출물에 대한 항바이러스 시험은 end-point dilution assay인 50% tissue culture infectious dose (TCID<sub>50</sub>)를 이용하여 측정하였다. MDBK cell toxicity가 나타나지 않는 삼백초 분획물의 최대적정농도를 설정하여, 그 이하의 농도에서부터 항바이러스 시험에 이용하였다. 바이러스 감염가 측정은 바이러스 감염 후 5일째 50% 이상의 CPE가 발생한 well의 희석 단계를 Reed-Muench method로 설정하고 log TCID<sub>50</sub>/ml로 표기하였다(Hierholzer와 Killington, 1996).

우선 BVD virus의 maintenance medium을 96 well plate에 50 µl씩 넣고, 삼백초 분획물의 농도별 동량으로 8개 well씩 단계 희석하였다. 그 후 BVD virus 부유액을 10<sup>4</sup>TCID<sub>50</sub>/ml로 희석하여 각 well에 50 µl씩 넣고, 37°C, 5% CO<sub>2</sub>에서 90분간 반응시킨 후, MDBK 세포를 3.5×10<sup>3</sup> cell/well이 되도록 100 µl씩 분주하였다. 삼백초 분획물의 항바이러스 활성은 BVD virus와 반응 후 MDBK cell에 대한 TCID<sub>50</sub>으로 명시하였다.

**결 과**

**삼백초 추출물의 항균활성**

용매 methyl alcohol, n-hexane, chloroform, ethyl acetate, n-butyl alcohol, D.W에 따른 삼백초(*Saururus chinensis*)의 건조된 잎 추출물을 이용한 미생물에 대한 항균활성을 나타낸 결과는 Table 1에 나타내었다. 디스크 확산법에 의해 삼백초의 항균활성을 측정한 결과, Gram (-) 2종은 항균활성이 나타나지 않은 반면에 Gram (+)에서는 항균활성이 나타나는 것을 알 수 있었다. 특히, 항균활성이 가장 높게 나타난 것은 n-hexane 분획물로 Gram (+)인 *B. subtilis*와 *S. aureus*에서는 9 mm의 Clear zone이 나타났다.

**삼백초 추출물의 최소저해농도(MIC)**

상기의 실험 결과, Gram (+)에서 n-hexane 분획물이 뛰어난 항균 활성을 보였다. 따라서 삼백초 n-hexane 분획물을 대상으로 10, 5, 2.5, 1.25, 0.6, 0.3, 0.15 mg/ml의 농도로 24시간 동안 최소저해농도(minimum inhibitory concentration, MIC)를 측정하였다. 그 결과 Fig. 2와 같이 *B. subtilis*에서는 1.25 mg/ml에서 최소저해농도를 나타내었으며, *S. aureus*에서는 2.5 mg/ml에서 최소저해농도를 나타내었다.

**DMSO와 삼백초 분획물에 대한 세포 독성효과**

삼백초 분획물의 수용성 상태를 만들기 위한 DMSO의 MDBK에 대한 세포독성을 알아보기 위하여, DMSO를 50, 25, 12.5, 6.2, 3.1, 1.5, 0.7, 0.3%로 실험한 결과 Fig. 3에서와 같이 0.7%에서 cell toxicity가 적음을 알 수 있다. 따라서 DMSO 0.7%에서 각각의 삼백초 분획물을 녹여 세포독성 실험을 진행한 결과, Table 2에서와 같이 methyl alcohol, n-hexane, butyl al-

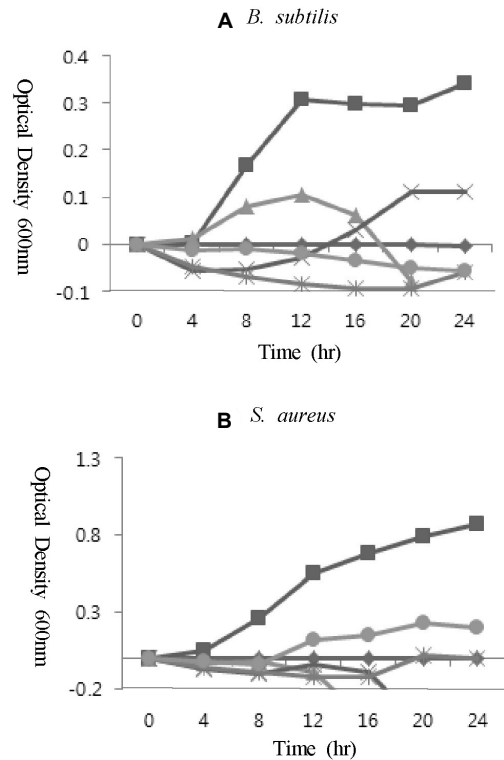


Fig. 2. Inhibitory effect of the n-hexane extract of *Saururus chinensis* on the growth of *B. subtilis* and *S. aureus*. -◆-, N.C (Negative control), -■-, P.C (Postive control), -▲-, 10 mg/ml, -×-, 5 mg/ml, -\*-, 2.5 mg/ml, -|-, 1.25 mg/ml.

cohol, D.W 분획물은 0.62 mg/ml에서 세포 성장에 영향을 미치지 않아 MNCC로 정하였다.

Chloroform 분획물의 MNCC는 0.3 mg/ml로 정하였으며, ethyl acetate 분획물의 MNCC는 1.25 mg/ml로 정하였다.

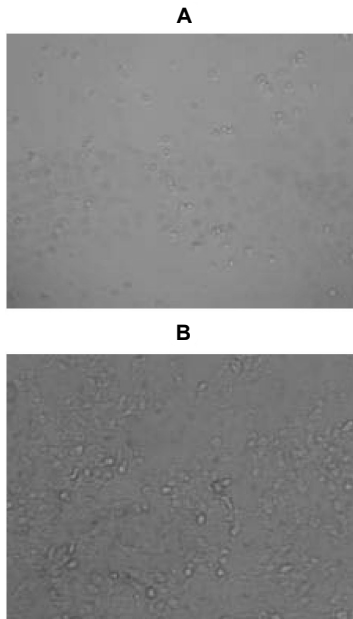
**삼백초 분획물의 BVD virus에 대한 항바이러스 활성**

각각의 삼백초 분획물 농도에 따라 BVD virus에 대한 항바이러스 활성을 알아보기 위하여 각 분획물을 농도별로 10진법으로 희석하여 BVD virus 부유액과 반응시킨 후 MDBK 세포에 감염시켰다. 그 후 BVD virus에 감염된 세포를 5일 배양 후, 나타난 희석단계를 삼백초 분획물의 항바이러스 log TCID<sub>50</sub>/ml값으로

표시하였다(Table 3). 대조군으로는 천연물을 넣지 않은 BVD virus에 감염된 MDBK 세포(N.C)와 BVD virus와 천연물을 넣지 않고 MDBK 세포만 배양(P.C)한 것을 대조군으로 설정하였다. 대조군과 비교하였을 때 MDBK 세포에 대한 항바이러스 활성은 삼백초 methyl alcohol 추출물에서뿐만 아니라 chloroform, ethyl acetate, butyl alcohol, D.W에서도 나타내지 않았다. 그러나 n-hexane 분획물에서는 0.6 mg/ml에서 1.4 log가 감소한 것으로 보아, 항바이러스 효과가 다른 분획물에 비해 상대적으로 뛰어난 것으로 나타났다.

**고 찰**

축산물의 품질개선과 안전성 확보를 위한 정부의 항생제 사용 전면 금지에 따른(Park 등, 2012) 대처방



**Fig. 3.** (A) Cytopathic effects by 3% DMSO, (B) normal MDBK cell by 0.7% DMSO.

**Table 3.** Antivirus activity of various extracts of solvent against BVD virus

Solvents	Concentration (mg/ml)	log TCID <sub>50</sub> /ml
Control (P.C)*	neg	neg
Control (N.C) <sup>†</sup>	-	4.00
Methyl alcohol	0.62	4.00
	0.31	4.00
n-Hexane	0.62	2.60
	0.31	4.00
Chloroform	0.3	4.00
Ethyl acetate	1.25	4.00
	0.62	4.00
	0.31	4.00
Butyl alcohol	0.62	4.00
	0.31	4.00
D.W	0.62	4.00
	0.31	4.00

\*P.C: positive control, <sup>†</sup>N.C: negative control.

**Table 2.** The cytotoxicity effects of solvent extraction of *Saururus chinensis* fractions against MDBK cell

Solvents	Concentration (mg/ml)						MNCC* (mg/ml)
	10	5	2.5	1.25	0.62	0.3	
Methyl alcohol	+++	+++	++	+	-	-	1.25
n-Hexane	+++	+++	++	+	-	-	1.25
Chloroform	+++	+++	+++	++	+	-	0.62
Ethyl acetate	+++	++	+	-	-	-	2.5
Butyl alcohol	+++	+++	++	+	-	-	1.25
D.W	+++	+++	++	+	-	-	1.25

\*MNCC: maximum non cytotoxic concentration, +++: strong cytotoxicity, ++: middle cytotoxicity, +: weak cytotoxicity, -: negative cytotoxicity.

안으로 축산 환경의 개선이나 기존 항생제를 대체할 수 있는 천연물에서 유래한 항균 및 항바이러스 물질의 개발이 시급한 실정이다. 일반적으로 세균에 의한 가축 내 감염성 질병은 가축의 구토를 일으키고, 설사를 일으켜 가축의 생육 저해를 일으킬 뿐 아니라 폐사율을 높여 생산성을 저하시킨다. 이를 치료하기 위해 사용되어 왔던 기존의 화학적 항생제는 항생물질의 체내 축적에 의한 식품안전성 문제가 지속적으로 대두되어 왔으며 축산물 내 항생제 잔류로 인한 축산물 안전성에 대한 문제가 점점 더 커지고 있는 추세이다(이, 2001). 다른 한편으로는 항생제 오남용에 따른 내성균 및 슈퍼박테리아 출현에 의한 내성균 발생으로 난치성 질병을 유발할 수 있다(정, 2007; 이, 2001). 또한 바이러스에 의해 전염되는 소 바이러스 설사병(Bovine Viral Diarrhea, BVD)은 잠복감염 상태에서 개체가 바이러스를 배출해 우군 전체에 질병을 전파시키고, 감염된 소는 면역력의 저하에 따라 곰팡이 등 다른 질병에도 쉽게 감염되게 된다. 이러한 위험성에 의해 뉴질랜드에서는 BVD에 의한 피해액을 연간 172억~333억원, 미국에서는 연간 30조원 정도로 추산하고 있다(진, 2008). 국내에서도 BVD 바이러스 감염우군이 증가하고 있는 만큼 피해경감을 위한 천연물 유래 항균 및 항바이러스 물질 탐색이 요구되고 있다. 이미 항생제 대체 물질에 관한 연구는 정부의 항생제 사용 규제에 따라 주목받고 있으며 많은 연구가 이루어지고 있다. 적송수피 추출물의 항생제 대체효과에 관한 연구(Park, 2010), 복합 생균제에 유기산과  $\beta$ -glucan을 이용해 항생제를 대체할 수 있는 혼합급여 연구(Lee 등, 2011), 비육 사료에 한방 부산물 등을 복합 처리한 항생제 대체 물질 연구(Kang 등, 2007) 등 여러 연구가 진행되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 삼백초의 분획별 추출물을 이용하여 대표적인 Gram (+)와 Gram (-)에 대한 항균 효과와 소설사병 유발 바이러스(BVD)에 대한 항바이러스 효과를 알아보았다.

항균효과를 알아보기 위해 *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium*를 이용하였으며, 항바이러스 효과를 알아보기 위해 소 설사병 바이러스인 BVD virus를 이용하였다. 항균효과는 n-hexane 분획물에서 Gram (+)인 *B. subtilis*와 *S. aureus*에서 높은 항균력이 관찰되었으며 농도별 최소저해농도(MIC)를 측정 한 결과, *B. subtilis*에서는 1.25 mg/ml이 관찰되었다. 이는 *B. subtilis*, *S. aureus*의 유백피 추출물의 최소저해농도가 0.3 mg/ml (Park 등, 1998), 동백 추출물에서

의 최소저해농도가 5 mg/ml (Kang 등, 1998)으로 보고된 것으로 보아 삼백초 추출물의 최소저해농도가 가장 낮은 것으로 판단된다. 두 번째로 삼백초의 BVD바이러스에 대한 항바이러스 능력을 평가하기 위해 우선 세포독성을 실험한 결과, methyl alcohol, n-hexane, butyl alcohol, D.W로 추출한 분획물은 0.62 mg/ml에서 세포 성장에 영향을 미치지 않아 MNCC로 정하였다. 각각의 MNCC는 chloroform 분획물은 0.3 mg/ml, ethyl acetate은 1.25 mg/ml로 정하였다. 정해진 MNCC 값을 이용하여 BVD 바이러스에 대한 항바이러스 활성을 실험한 후 TCID<sub>50</sub>을 이용한 결과, 0.6 mg/ml에서 1.4 log가 감소함을 보이며 n-hexane 분획물에서 항바이러스 활성이 있다는 것을 나타내었다. 그러나 n-hexane을 제외한 다른 분획물에서는 항바이러스 효과가 나타나지 않았다.

본 연구에서는 예로부터 민간에서 사용해온 삼백초를 이용하여 항균 효과 및 BVD 바이러스에 대한 항바이러스 효과를 동시에 나타낼 수 있는 물질탐색을 목적으로 하였으며 그 실험 결과 삼백초 n-hexane 분획물이 항균 및 항바이러스 양쪽에 효능이 관찰되었다. 따라서 삼백초 추출 분획물은 항균 및 항바이러스 효능을 동시에 지닌 천연소재로서 이용 가능성을 확인할 수 있었으며 가축 질병 예방 및 치료를 위한 기본 연구자료로 이용될 수 있는 동시에 화학적 항생제를 대체할 수 있는 천연소재 개발을 위한 자료로서 활용이 가능할 것으로 사료된다.

## 결 론

삼백초의 용매 별 추출 및 분획물에 따른 효과를 알아보기 위하여 극성에 따라 용매 별로 분획하여, 항균활성 및 최소저해농도를 측정하였다. 그 결과, Gram (+)에서는 n-hexane 분획물이 항균 활성을 보인 반면 Gram (-)에서는 항균 효과가 나타나지 않았으며, 최소저해농도는 Gram (+)에서 1.25~2.5 mg/ml로 나타났다.

삼백초 추출 및 분획물의 세포 독성과 항바이러스 효능을 확인한 결과, 삼백초 분획물은 세포가 부착 및 증식하면서 독성을 일으키지 않는 농도는 각 용매 별로 다른 값을 나타냈으며, TCID<sub>50</sub>을 이용하여 BVD 바이러스에 대한 항바이러스 활성 측정 결과, n-hexane 분획물에서만 0.6 mg/ml에서 1.4 log가 감소한 것으로 보아 n-hexane 분획물에서만 항바이러스 효능이

있는 것으로 나타내었다.

따라서 본 연구는 삼백초 n-hexane 분획물이 항균 및 항바이러스 효능이 있는 것으로 판단하고 추후 항생제 대체 물질로서의 이용 가능성을 확인하였다.

## 감사의 글

본 연구는 지식경제부, 한국산업기술진흥원의 광역경제권연계협력사업(2012-5785)에 의해 지원되었음.

## 참고 문헌

- 권중안. 1999. 속 삼백초와 어성초에 대하여. 대한한약 3: 28-32.
- 김재길. 1984. pp. 174. 천연약물대사전. 남산당, 서울.
- 신민교. 1994. pp. 336-337. 임상본초학. 영림사, 서울.
- 이연희. 2001. 임상과 축산에서 발견되는 항생제 내성균주의 현황. 한국수의공중보건학회 25: 43-54.
- 정석찬. 2007. 축산 항생제내성 및 항생제 사용실태 조사. 식품의약품안전청.
- 진영화. 2008. 질병관리 II-소 바이러스 설사병(Bovine Viral Diarrhea, BVD), 왜 중요한가. 낙농육우회보 28: 136-138.
- 黃泰康. 1994. pp. 177. 常用中藥成分與藥理手冊. 中國醫藥科技出版社, 北京.
- Hierholzer JC, Killington RA. 1996. Virus isolation and quantitation. pp. 35-46. In: Mahy BW, Kangro. HO(ed.). Virology Methods Manual. 1st ed. Academy Press, San Diego.
- Jeon GH, Shin MK, Song HJ. 1998. Studies on the mechanism of nitric oxide (NO) induction in the peritoneal macrophages by Herba Saurui (HS). KOMS 19: 36-49.
- Jin SW, Park SJ, Shin MK, Song HJ. 1997. Rhizoma Saururi (RS) induced the morphological change of the peritoneal macrophages through nitric oxide (NO). J of Hebiology 12: 131-141.
- Jung DS. 1992. A study on fatty acids and amino acids of *Saururus Chinensis*. Cheju Univ Jour (NaturalSci) 35: 111-118.
- Kang SK, Kim YD, Choi OJ. 1998. Antimicrobial Activity of Defatted Camellia (*Camellia japonica L.*) Seeds Extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 27: 232-238.
- Kang SN, Kim JD, Kim IS, Jin SK, Lee MH. 2007. Effect of Replacing Antibiotics by Herb Extracts and Digestive Enzymes Containing Vitamin E and Oriental Medicinal Plants Byproduct on Blood Serum Cholesterol and Meat Qualities in the Hog Loin Meat. Korean J Food Sci Ani Resour 27: 87-94.
- Kang TY, Kang ST, Ihn YH, Lee YH, Cho DY, Lee SJ, Son WG, Heo MS, Jeong DK. 2010. Prevention of Salmonella Infection in Layer Hen Fed with Microbial Fermented Citrus Shell. J of Life Sci 20: 190-196.
- Koh MS. 2004. Antimicrobial Activity of *Saururus chinensis* Baill. Extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 33: 1098-1105.
- Kott V, Barbini L, Cruaños M, Muñoz JD, Vivot E, Cruaños J, Martino V, Ferraro G, Cavallaro L, Campos R. 1999. Antiviral activity in Argentine medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology 64: 79-84.
- Kwak JW, Kwon CH. 1988. Pharmacological studies on *Saururus chinensis* Baill. Kyung Hee University Bulletin of Kyung Hee Pharmaceutical Science 16: 137-154.
- Lee IS. 2001. Effect of water extract from *Saururus chinensis* (Lour.) Bail water extracts on the cancer cells and anti-oxidative activity in cytotoxicity. Korean J Postharvest Sci Technol 8: 213-216.
- Lee IS, Lee SG, Kim HS. 2002. Preparation and Quality Characteristics of Yogurt Added with *Saururus chinensis* (Lour.) Bail. J Korean Soc Food Sci Nutr 31: 411-416.
- Lee SB, Kim BK, Park CH, Park GH, Jin YC, Kang HS, Kim YC, Kim YC, Bai SC, Kim SK, Choi YJ, Lee HG. 2011. Effects of Dietary Pro-biotics and Immunomodulator as an Alternative to Antibiotics in Korean Native Chicken. Journal of Animal Science and Technology 53: 409-418.
- Park SK, Oh GJ, Bae CI, Kim HJ, Han WS, Chung SG, Cho EW. 1997. Studies on the cytotoxic constituent of *Saururus chinensis* (Lour.) Baill. J Pharm Soc Korea 41: 704-708.
- Park BS. 2010. Effect of Dietary Antibiotic Replacement with Korean Red Pine Bark Extracts in Broiler Diets. Journal of Life Science 20: 1047-1053.
- Park JH, Park BG, Kim MJ, Park SG, Kim JH. 1998. Effects of seed tuber position and number of nodes on growth of *Saururus Chinensis* Baill. Korean J Medicine Crop Sci 6: 286-293.
- Park YS, Kim JR, Kang BK, Choe YH, Kim BS. 2012. Inhibitory effects of herbal medicine on coccidiosis. Korean J Vet Serv 35: 25-31.
- Seong SH. 1998. Hepatoprotective lignans of *Saururus Chinensis*. Seoul National University, PhD Dissertation.
- Wang EC, Shih MH, Liu MC, Chen MT, Lee GH. 1996. Studies of constituents of *Saururus chinensis*. Heterocycles 43: 969-976.