

인진쑥 추출물의 병원성 세균에 대한 시험관내 항균효과

김홍태* · 김주완 · 임미경** · 여상건 · 장광호 · 오태호 · 이근우¹

경북대학교 수의과대학,

*부산광역시 보건환경연구원, **경북대학교 생활과학대학

(게재승인: 2007년 4월 20일)

Antimicrobial Effects of *Artemisia capillaris* Extracts on the Pathogenic Bacteria In Vitro

Hong-tae Kim*, Ju-wan Kim, Mee-kyoung Lim**, Sang-geon Yeo, Kwang-ho Jang, Tae-ho Oh and Keun-woo Lee¹

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

*Busan Metropolitan City Institute of Health and Environment, Busan 616-810, Korea

**College of Human Ecology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract : *Artemisia capillaris* THUNB is a perennial herb that belongs to the family *Compositae* spp and the most common plant among the various herbal folk remedies used in treatment of abdominal pain, hepatitis, chronic liver disease, jaundice and coughing in Korea. In this study, antimicrobial effects of *Artemisia capillaris* extracts on the food poisoning bacteria were investigated for further clinical application, which is an alternative for the use of antibiotics and their unexpected resistance. *Artemisia capillaris* extract using ethyl acetate showed the highest antimicrobial effects on *S. enteritidis*, *E. coli* O157 : H7, *L. monocytogenes* and *S. aureus*. The chloroform extract showed strong effects on all kinds of bacteria; whereas ethanol and methanol extracts showed weaker effects. Finally, ether and water extracts showed the weakest effects under the same conditions. The minimum inhibitory concentration (MIC) of ethyl acetate extract was 1 mg/mL for *E. coli* O157 : H7 and *L. monocytogenes*, and 2 mg/mL for *S. enteritidis* and *S. aureus*. The inhibitory effects on all the bacteria continued for 12 hours after incubation using 20 mg/mL and 30 mg/mL of ethyl acetate extract. The inhibitory effects continued maximally for 72 hours. The results of these studies indicate *Artemisia capillaris* extract exhibited excellent antimicrobial and inhibitory effects on the food poisoning pathogenic bacteria; *S. enteritidis*, *E. coli* O157 : H7, *L. monocytogenes* and *S. aureus*.

Key words : *Artemisia capillaris*, extract, pathogenic bacteria, antimicrobial effect, MIC.

서 론

쑥(*Artemisia*)은 국화과(*Compositae*)에 속하는 다년생 초본으로 번식력이 매우 강해 세계적으로 북반구에 200여종이 분포하고 우리나라 전역에서도 38여종이 봄철부터 자생하는 것으로 알려져 있다(19,29). 이러한 쑥은 독특한 향기와 맛을 가지고 있어 예로부터 식용 또는 식품첨가물로 다양한 형태의 식품으로 사용되어 왔다(34,35). 또한 한방에서는 지혈, 해열, 소염, 진통, 이뇨, 혈압강하, 이기혈, 한습, 이담 등의 효능이 알려져 있어 복통, 토혈, 창상출혈, 급·만성 간염, 황달, 지방간, 간경화 및 간 기능 개선, 식욕부진, 만성 위장염, 소화불량, 변비, 천식, 신경통, 부인병 등의 치료에 사용되어 오

고 있다(21,22,33,34,35,37,38,44).

아울러, 쑥은 항균(10,20,23,26,41), 항진균, 항암(6,31), 간보호(11,18,36,37), 당뇨 증상 완화(14), 항산화(30,32), 항돌연변이(3) 등의 효과를 가지고 있는 것으로 알려져 있다(7).

쑥은 사철쑥(*A. capillaris*), 더위지기(*A. iwayomogi* K.), 개똥쑥(*A. annua*), 제비쑥(*A. angustissia*), 털산쑥(*A. sacrorum* subsp. *manshurica* K.), 흰산쑥(*A. sacrorum* subsp. *manshurica* var. *vestita* K.), 비쑥(*A. scoparia* W. et K.) 등으로 분류되고 있다.

인진쑥(*Artemisia capillaris* Thunb)은 우리나라 냇가나 강가의 모래땅에서 자라는 국화과에 속하는 다년생 초본으로서 높이가 약 30~100 cm 정도로 곧게 자라고 겨울철에도 죽지 않고 이듬해 줄기에서 다시 싹이 나온다하여 사철쑥 또는 애탕쑥이라 불리며 생약명으로는 인진, 인진호 또는 추호라 불린다(19). 이러한 사철쑥(*Artemisia capillaris* Thunberg) 의

¹Corresponding author.
E-mail : kwolee@knu.ac.kr

과수를 단 지상부를 8-9월에 채취한 것을 인진쑥(*Artemisia capillaris* Herba)라 하는데 이것이 흔히 인진쑥이라 불리고 있다.

인진쑥의 주요 성분은 수분, 단백질, 지질, 당질, 섬유질, 회분과 특수 성분으로 정유성분(41), vitamins, alkaloids 등이 포함된 것으로 알려져 있다(39). 또한 녹엽 단백질원으로서 필수 지방산을 많이 함유하고 있어서, 영양학적으로 매우 우수하며 무기질 중 칼슘과 칼륨의 함량이 높아 알칼리성 식품으로, vitamin A와 C의 함량은 일반 야채류를 포함한 산 야채류 중에서 가장 높은 것으로 알려져 있다. 한편 scoparone, 4-hydroxyacetophenone, capillarisin 등의 성분은 이담작용에 유용하고, 외국에서는 *Artemisia* sp.의 잎과 꽃으로부터 tincture, absolute, 정유 등의 제조법으로 추출된 armoise oil, wormwood oil, davana oil, tarragon, vestitas, afra oil 등의 향료가 음료, 과자, 식품, 화장품 등의 제조에 이용되고 있다(17). 아울러, 정유 성분은 약 96종 화합물의 혼합체로서 cineole, a-thujone, β -myrcene, camphor, borneol, caryophyllene, muurolene, logniverbenone, sesquiterpene alcohol 등의 다량 성분과 adenine, choline, camphene, p-cymene, 3-thujanone, a-terpinen-4-ol, cis-1-methyl-4(1-methyl-ethyl)-2-cyclohexen-1-ol 등이 함유된 것으로 밝혀져 있다(4,41).

인진쑥은 일반 쑥과는 달리 특히 황달, 간염, 간경화에 효과적이고 간기능 항진(5)에 효능이 뛰어난 것으로 알려져 있다. 지금까지 인진쑥에 대한 연구로는 생육특성 및 성분함량(22), 정유성분(43,45)과 관련한 생물학적 연구와 약리학적 연구로 간 보호 효과(11,18,36,37), 항균작용(10,20,23,26,41), 항염증(13,24) 및 진통 효과, 항암효과(6,31,45), 항산화작용(30), 담즙분비 효과(2,7,9), 당대사 개선 효과, 과산화지질에 대한 효과(4,38,40), 혈압강화작용(15), 당뇨병 및 고혈당증의 치료 효과(14), 항진균, 항돌연변이 효과(3), 용혈성 빈혈(28), 충치억제 효과 등이 보고되어 있다.

오늘날 국내·외적으로 사람들의 교류가 활발해지면서 식중독이 공중보건학적으로 매우 중요하게 대두되고 있는데, 식품 매개 질병은 250여종 이상이 알려져 있으며 이 중에서 중요한 병원체는 약 25종 정도가 알려져 있다. 사람에게 식중독을 일으킬 수 있는 주요 병원성 세균으로는 *Salmonella* spp, *Escherichia coli*(*E. coli*) O157:H7, *Listeria monocytogenes*(*L. monocytogenes*), *Staphylococcus aureus*(*S. aureus*), *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens* 등이 있다.

식품위생 수준이 향상됨에도 불구하고 이러한 병원성 세균들에 의한 식중독의 발생은 전 세계적으로 매년 증가할 뿐만 아니라 원인체도 다양해지고 있는 실정이다. *Salmonella* 및 *Staphylococcus* 식중독은 오래 전부터 문제시 되어왔지만 대장균 및 리스테리아 등은 새로운 식중독 원인균으로 알려지고 있다.

Salmonella 속균은 Salmon과 Smith(1885)에 의하여 돼지 콜레라 바이러스에 감염된 돼지로부터 *S. choleraesuis*가 처음 분리 보고된 이래 전 세계적으로 분리, 동정되어왔으며, 사람을 포함한 포유동물에 감염하여 패혈증, 설사, 폐렴 등을 일으키는 인수공통 병원체이며 가장 중요한 식중독 원인균의 하나이다(42). 식중독에 관련되는 주요 균종은 *S. enteritidis*,

S. typhimurium 등이 있다. 유럽 및 미국에서 1984년 이후 살모넬라에 의한 식중독의 발생빈도가 증가하기 시작하였고, 1988년 이후 전 세계적으로 *S. enteritidis*에 의한 식중독의 폭발적인 발생으로 살모넬라 식중독에 대한 관심이 크게 고조되어 왔다.

E. coli O157:H7은 1982년 처음 보고된 장관출혈성 대장균(enterohemorrhagic *E. coli*)으로 사람에서 나타나는 병형은 출혈성 대장염(hemorrhagic colitis), 용혈성 요독증 증후군(hemolytic uremic syndrome), 혈전성 혈소판 감소증(thrombotic thrombocytopenic purpura) 등 주요 3가지로 분류되며 용혈성 요독증후군으로 진전될 경우 사망 등을 유발할 수 있다(42). *E. coli* O157:H7에 의한 식중독 증상은 복벽의 경련, 혈변, 장점막의 부종이 특징이며 열은 없거나 약간 있을 수 있고 증상은 24시간 이내에 수양성 설사로 시작하여 혈변성 설사가 2-4일 동안 지속되고, 보통 2-9일 후에 임상증상은 사라진다. 치명적인 감염은 유아나 면역이 저하된 사람에서 일어날 수 있고, 중등도 감염의 경우는 혈변성 설사를 일으키지 않을 수 있다.

*L. monocytogenes*는 30-37°C에서 잘 자라지만 10°C이하에서도 성장하는 저온세균으로서 토양, 목초, 동물의 분변, 사일리지, 물 등 자연환경에 흔히 존재하며 사람뿐만 아니라 면역, 산양, 소, 돼지, 조류 등 동물에도 감염하는 병원균이다. 사람에게 감염 시 뇌막염, 유산, 사산 및 폐혈증을 일으킬 수 있으며 특히 임산부, 태아, 신생아, 노인, 면역결핍성 환자 등 면역기능이 약한 사람에게 감염율이 높으며, 건강한 사람에게 30%, 노약자와 면역기능이 약해진 사람에게는 70% 정도의 높은 치사율을 갖는 인수공통질병이다. 리스테리아 식중독은 1980년대에 구미 제국에서 여러 차례 발생한 이후 전 세계적으로 식품 전반에 걸쳐 광범위하게 문제시되고 있다.

*S. aureus*는 건강한 사람의 비강, 인후, 피부 등을 비롯하여 주위환경에 널리 분포되어 있으며 사람이나 동물에서 화농성 질환, 폐혈증 또는 식중독의 원인균으로 잘 알려져 있다. *S. aureus*에 의한 식중독은 음식물 내에서 증식하는 과정 중에 생산한 장독소(enterotoxin)를 사람이 음식물과 함께 섭취하므로 발생하는데 잠복기는 30분~8시간이며 주요 임상 증상은 메스꺼움, 구토, 복통, 설사, 의기소침 및 침울 증상을 보이다가 24~72시간 내에 자연회복되며 사망률은 극히 낮다.

식중독의 치료에 있어서 병원성 세균이 원인인 경우 다양한 항균제가 사용되고 있으나, 세균들은 흔히 항균제내성을 획득하고 또한 이 내성을 전달함으로써 치료제의 선택, 사용시에 이러한 내성이 유발되지 않아야 함은 주지의 사실이다. 따라서 본 연구에서는 세균성 식중독의 발생시에 기존의 항균제를 대체할 수 있는 천연 항균물질을 조사하고자 식중독 원인 세균에 대한 인진쑥 추출물의 시험관내 항균효과를 조사하고 수의임상에 대한 적용 가능성을 연구하였다.

재료 및 방법

1. 인진쑥 추출물

대구광역시 약령시장의 한약 견재상에서 2004년 5월부터

2006년 5월까지 건조된 인진썩을 구입하여 이물질을 제거하고 깨끗이 한 다음 제분기로 분쇄하여 분말을 얻었다. 이러한 인진썩 분말 100 g에 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 증류수 1000 mL을 가하여 항온수조(37°C)에서 140 rpm으로 24시간 진탕한 후 저온 원심분리기(4°C)에서 3,000 rpm으로 20분간 원침하였다. 이후 각 상층액을 여과한 추출물을 회전 진공 농축기(Heidolph®, Laborota 4000, Germany)에서 농축하여 완전 건조시킨 후 동결건조시켜 인진썩 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 물 추출물을 얻었다. 이러한 인진썩 추출물들은 -20°C 냉동고에 보관하면서 실험에 사용하였다.

2. 공시균주

공시균주는 국립수의과학검역원으로부터 분양받아 부산광역시 보건환경연구원 축산물위생검사소에 보관 중인 *S. enteritidis*(ATCC 13076), *E. coli* O157:H7(ATCC 43890), *L. monocytogenes*(ATCC 19117), *S. aureus*(ATCC 25923) 균주를 tryptic soy broth(TSB, Merck, Germany)를 이용하여 37°C 배양기에서 2일간 계대 배양하여 사용하였다.

3. 인진썩 추출물의 항균효과 측정

인진썩 추출물의 항균효과는 disc 확산법에 따라 측정하였다(1,8,12). Tryptic soy broth (TSB)에서 배양한 공시균액을 분광광도계에서 0.4 O.D.(A₆₆₀) (세균 농도; 10⁶ CFU/mL)로 흡광도를 조절한 후, tryptic soy agar (TSA)와 혼합한 후 배양접시에 분주하여 실온에서 굳혔다. 이 배지 위에 인진썩의 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 물 추출물을 각각 20 mg/disc, 2 mg/disc, 0.2 mg/disc 농도로 희석하여 멸균된 paper disc에 천천히 흡수시킨 다음 건조시킨 후 밀착시켰다. 대조군으로 인진썩 추출물이 들어 있지 않은 70% ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 증류수를 실험군과 동일한 방법으로 동일한 양을 흡수시켰다.

이렇게 준비된 배양접시는 37°C에서 24시간 배양한 후 disc 주변에 생성된 세균발육저지대의 직경(mm)을 측정하여 각 인진썩 추출물의 항균 정도를 측정하였다.

4. 인진썩 ethyl acetate 추출물의 항균효과 및 최소 발육 저지 농도(minimum inhibitory concentration: MIC) 측정

TSB에 인진썩의 ethyl acetate 추출물을 농도별로 첨가하고 각 세균에 대한 MIC를 측정하였다. 인진썩 ethyl acetate 추출물을 membrane filter(pore size; 0.2 μm, Toyoroshi kaisha,

Japan)로 제균시킨 후, TSB에 0.1, 0.5, 1, 2 또는 3 mg/mL 농도가 되도록 첨가하였다. 여기에 하룻밤 배양된 각 공시균액을 0.4 O.D.(A₆₆₀) (세균 농도; 10⁶ CFU/mL)로 흡광도를 조절한 것을 100배 희석시켜 접종하고 37°C에서 16~18시간 배양한 후, 육안적으로 혼탁도를 확인하여 균의 생육여부에 따라 MIC를 측정하였다.

5. 인진썩 ethyl acetate 추출물이 병원성 세균의 증식에 미치는 영향

인진썩 ethyl acetate 추출물을 membrane filter로 제균시킨 후, 0, 20 또는 30 mg/mL 농도가 되도록 신선한 TSB 10 mL에 첨가하고 여기에 O.D.값이 0.4가 될 때까지 키운 각 세균 배양액을 10 μl씩 접종시켜 37°C의 진탕배양기에서 100 rpm으로 72시간 배양하면서 경시적인 세균의 증식 정도를 알아보기 위하여 각 세균 배양 시험관의 상층액을 취하여 660 nm에서 측정하였다.

결 과

1. 인진썩 추출물의 용매별 회수량(수율)

인진썩 분말 100 g에 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 증류수 1000 mL을 가하여 얻은 인진썩 추출물들은 각각 7.2 g, 12 g, 7.9 g, 14 g, 9.5 g 및 25.4 g이었다. 이러한 추출물들을 감압농축 및 동결건조하여 최종적으로 실험에 사용하기 위해 얻은 인진썩 추출물들은 각각 2.2 g, 3.5 g, 2.3 g, 5.2 g, 2.8 g 및 8.8 g이었다(Table 1).

2. 인진썩 추출물의 항균효과

인진썩 추출물의 병원성 세균에 대한 항균효과를 조사하였던 결과는 Table 2와 같다. 인진썩 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 물 추출물을 disc에 흡수시킨 추출물의 농도가 증가할수록 세균발육저지대의 크기가 증가하는 양상을 나타내었다. 따라서 인진썩 ethyl acetate 추출물이 20 mg/disc 농도에서 그람 양성균인 *L. monocytogenes*에 대하여 27 mm, *S. aureus*에 대하여 21 mm, 그람 음성균인 *S. enteritidis*에 대하여 23 mm, *E. coli* O157:H7에 대하여 19 mm로 가장 강한 항균효과를 나타내었다. 그 다음으로는 인진썩 chloroform 추출물이 그람 양성균과 음성균 모두에 대하여 강한 항균효과를 나타내었다. 아울러, 인진썩 ethanol, methanol 추출물도 그람 양성균과 음성균 모두에 대하여 약한 항균효과를 나타내었으며 인진썩 ether 및 물 추출물인 경우 항균력이 없거나 미약한 결과를 나타내었다.

Table 1. Quantities of *A. capillaris* extracts recovered by different solvents

Extract	Quantities of <i>A. capillaris</i> extracts (g)					
	ethyl acetate	chloroform	ethanol	methanol	ether	D.W.
pre-extraction (powder)	100	100	100	100	100	100
1st extraction	7.2	12	7.9	14	9.5	25.4
last extraction (lyophilization)	2.2	3.5	2.3	5.2	2.8	8.8

Table 2. Antimicrobial activities of *A. capillaris* extracts on the pathogenic bacteria

Bacteria	Inhibition zone (mm)						
	Extract conc.(mg/disc)	ethyl acetate	chloroform	ethanol	methanol	ether	D.W.
<i>L. monocytogenes</i>	0.2	15	13	12	8	0	10
	2	20	18	16	15	0	12
	20	27	24	21	22	10	13
<i>S. aureus</i>	0.2	10	8	0	0	0	0
	2	16	13	8	8	0	0
	20	21	17	12	13	9	9
<i>S. enteritidis</i>	0.2	11	9	7	8	0	9
	2	17	15	14	12	0	10
	20	23	19	16	15	0	12
<i>E. coli</i> O157:H7	0.2	9	8	0	0	0	0
	2	14	12	8	7	0	0
	20	19	16	11	12	8	0

Table 3. Minimum inhibitory concentration (MIC) of ethyl acetate extract from *A. capillaris* on the pathogenic bacteria

Bacteria	MIC (mg/mL)
<i>S. enteritidis</i>	2
<i>E. coli</i> O157:H7	1
<i>L. monocytogenes</i>	1
<i>S. aureus</i>	2

3. 인진쑥 ethyl acetate 추출물의 세균 최소발육저지농도 병원성 세균에 대한 항균효과가 가장 우수하였던 인진쑥 ethyl acetate 추출물의 각종 세균에 대한 최소발육저지농도는 Table 3과 같다. 인진쑥 ethyl acetate 추출물의 MIC는 *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*에 대하여는 1 mg/mL, *S. enteritidis*, *S. aureus*에 대하여는 2 mg/mL이었다.

4. 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 병원성 세균의 증식에 미치는 영향

인진쑥 ethyl acetate 추출물을 TSB에 0, 20 및 30 mg/mL 수준으로 첨가하고 각 병원성 세균을 접종시켜 72시간 배양하면서 경시적인 세균의 증식 정도를 측정하였던 결과는 Fig. 1, 2, 3 및 4와 같다.

*S. enteritidis*의 증식에 있어서 대조군의 경우 배양 6시간 후부터 급속한 균의 증식이 나타났지만 인진쑥 ethyl acetate 추출물 20 mg/mL과 30 mg/mL의 농도에서는 배양 12시간까지 균의 증식이 억제되었으며 이후 72시간까지도 대조군에 비해서 뚜렷한 균의 증식 억제 효과를 나타내었다(Fig 1).

E. coli O157:H7의 증식에 있어서 대조군의 경우 배양 9시간 후부터 급속한 균의 증식이 나타났지만 인진쑥 ethyl acetate 추출물 20 mg/mL과 30 mg/mL의 농도에서는 배양 12시간까지 균의 증식이 억제되었으며 이후 72시간까지도 대조군에 비해서 뚜렷한 균의 증식 억제 효과를 나타내었다(Fig 2).

*L. monocytogenes*의 증식에 있어서 대조군의 경우 배양 9시

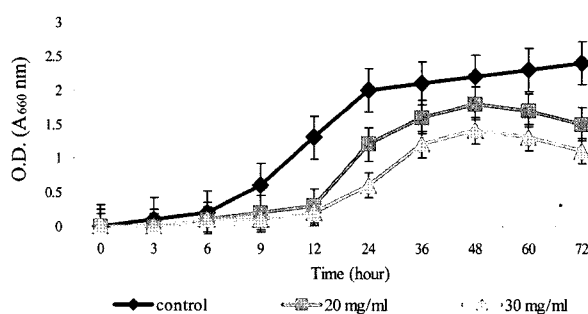


Fig 1. Effect of the ethyl acetate extract from *A. capillaris* on the growth of *S. enteritidis*.

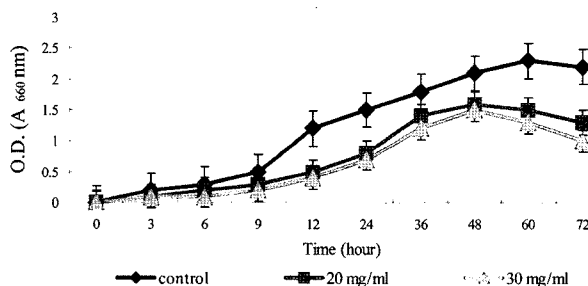


Fig 2. Effect of the ethyl acetate extract from *A. capillaris* on the growth of *E. coli* O157:H7.

간 후부터 급속한 균의 증식이 나타났지만 인진쑥 ethyl acetate 추출물 20 mg/mL과 30 mg/mL의 농도에서는 배양 12시간까지 균의 증식이 억제되었으며 이후 72시간까지도 대조군에 비해서 뚜렷한 균의 증식 억제 효과를 나타내었다 (Fig 3).

*S. aureus*의 증식에 있어서 대조군의 경우 배양 9시간 후부터 급속한 균의 증식이 나타났지만 인진쑥 ethyl acetate 추출물 20 mg/mL과 30 mg/mL의 농도에서는 배양 12시간까

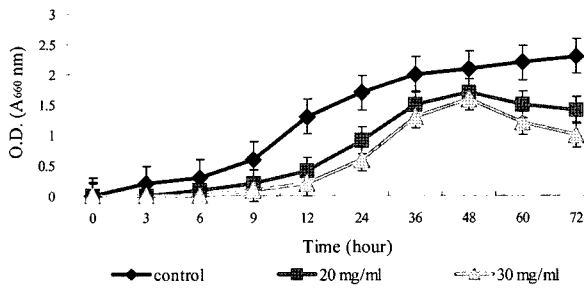


Fig 3. Effect of the ethyl acetate extract from *A. capillaris* on the growth of *L. monocytogenes*.

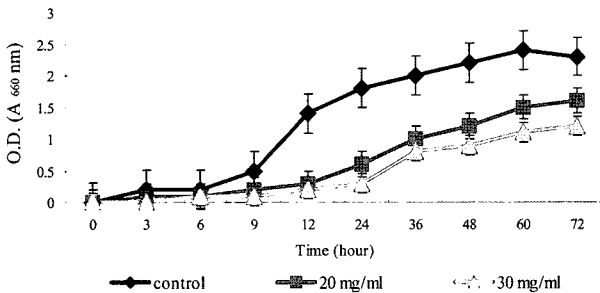


Fig 4. Effect of the ethyl acetate extract from *A. capillaris* on the growth of *S. aureus*.

지 균의 증식이 억제되었으며 이후 72시간까지도 대조군에 비해서 뚜렷한 균의 증식 억제 효과를 나타내었다(Fig 4).

고 찰

인진쑥 분말 100 g에 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 증류수 1000 mL을 가하여 감압농축 후 최종적으로 동결건조하여 얻은 인진쑥 추출물들은 각각 2.2 g, 3.5 g, 2.3 g, 5.2 g, 2.8 g 및 8.8 g이었다. 따라서 유기용매에 비하여 물 추출물이 더 높은 수율을 나타내었기 때문에 유기 용매 추출물에서 훨씬 성분의 농축과 추출이 잘 된 것으로 생각된다.

인진쑥 추출물의 병원성 세균에 대한 항균효과는 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 물 등 용매의 종류에 관계없이 그람 양성균과 음성균에 대하여 농도가 증가할수록 항균활성이 보다 높게 나타났었던 바 이러한 사실은 배(26)가 보고한 인진쑥의 유기용매 및 열수추출물의 항균활성에서의 결과와 일치하였다. 아울러, 인진쑥의 ethyl acetate 추출물이 그람 양성균인 *S. aureus*에 대하여 강한 항균효과를 나타낸 결과도 일치하였다.

본 실험에서 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 그람 양성균인 *L. monocytogenes*, *S. aureus*와 그람 음성균인 *S. enteritidis*, *E. coli* O157:H7에 대하여 가장 강한 항균효과를 나타내었고 다음으로 인진쑥 chloroform 추출물이 그람 양성균과 음성균 모두에 대하여 강한 항균효과를 나타내었다. 이에 비하여, 인진쑥 ethanol, methanol 추출물은 그람 양성균과 음성균

모두에 대하여 약한 항균효과를 나타내었고 인진쑥 ether 및 물 추출물인 경우 항균력이 없거나 미약한 결과를 나타내었다. 또한, 박 등(25)은 쑥 에탄올추출물은 1% 농도에서 *S. aureus*, *L. monocytogenes*에 대하여 항균활성이 있다고 보고하였다.

일반적으로 식물의 ethyl acetate 추출물에는 사포닌 성분, 유기산류, 탄닌당, 배당체 및 기타 알칼로이드류가 주로 용출되는 것으로 알려져 있다(27). 본 실험에서도 인진쑥의 ethyl acetate 추출물이 가장 높은 항균력이 있는 것을 볼 때 이러한 성분들이 인진쑥 ethyl acetate 추출물에 존재함으로써 항균력을 나타낸 것으로 사료된다.

인진쑥의 chloroform 추출물도 항균력이 있는 것으로 확인되었는데 이 경우는 phenol류, terpenoid류, flavonoid 등의 성분에 항균성 물질이 존재하는 것으로 사료된다. 또한, 항균성 물질은 특정 용매에 국한되어 용출되는 것이 아니라 여러 가지 성분이 복합적으로 작용할 수도 있을 것으로 사료되어진다.

조 등(41)은 국내 자생 쑥속 식물의 정유 성분에는 강한 항균력이 있다고 밝혔으며 이러한 항균활성의 주요 성분은 cineole, coumarin 및 azulene이라고 보고하였다. 또한 김 등(16)은 쑥의 휘발성 향기성분 중 1.0% 농도의 thujone, caryophyllene 및 farnesol은 *E. coli*, *S. aureus*에 대하여 항균효과를 나타내었다고 보고하였다.

인진쑥 ethyl acetate 추출물의 MIC는 *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*에 대하여 1 mg/mL, *S. enteritidis*, *S. aureus*에 대하여 2 mg/mL이었다. 배(26)는 인진쑥 ethyl acetate 추출물의 MIC가 *E. coli*에 대해서 250 ppm, *S. paratyphimurium*, *S. aureus*에 대해서 500 ppm이라고 하였던 바 단위차이로 인하여 직접 비교하기는 어렵지만 비슷한 결과로 사료되었다.

인진쑥 ethyl acetate 추출물이 병원성 세균의 증식에 미치는 영향을 살펴보면 대조군의 경우 *S. enteritidis*균에 대해서는 배양 6시간, *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*, *S. aureus* 균에 대해서는 배양 9시간 후부터 급속한 균의 증식이 나타났지만 20 mg/mL과 30 mg/mL의 농도에서 이들 균들에 대하여 배양 12시간까지 균의 증식 억제 효과를 나타내었고 이후 72시간까지도 대조군에 비해서 뚜렷한 균의 증식 억제 효과를 나타내었다. 이러한 결과는 배(26)가 보고한 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 *S. typhimurium*균에 대하여 2000 ppm과 3000 ppm의 농도에서 배양 12시간까지 균의 성장 억제 효과를 나타낸 것과 유사하였다. 또한, 배(26)가 보고한 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 *S. aureus*균에 대하여 2000 ppm과 3000 ppm의 농도에서 각각 배양 12, 24시간까지 균의 증식 지연 효과를 나타낸 결과와 비슷한 경향이였다. 한편 본 실험에서는 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 병원성 세균의 증식에 미치는 영향을 분석하는데 있어 분광광도계를 이용하여 얻은 O.D.(A₆₆₀)값으로 측정하여 객관적인 정도를 파악해 보았는데 이 경우 일정량에 대한 정확한 세균수를 파악하는데 다소 오차가 유발될 가능성도 있으므로 앞으로의 연구에서는 일정량(μL 또는 mL)에 대한 세균수 측정을 평판배지에서 직접 배

양하여 세균수를 CFU로 확인하여 비교할 필요가 있다고 사료된다.

결 론

인진쑥 ethyl acetate, chloroform, ethanol, methanol, ether 및 물 추출물의 식중독 원인 세균에 대한 시험관내 항균효과를 조사하였던 결론은 다음과 같다. 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 그람 양성균인 *L. monocytogenes*, *S. aureus*와 그람 음성균인 *S. enteritidis*, *E. coli* O157:H7에 대해서 가장 강한 항균효과를 나타내었고, 다음으로는 chloroform 추출물이 이들 균에 대하여 강한 항균효과를 나타내었다. 인진쑥 ethanol, methanol 추출물은 이들 균에 대하여 약한 항균효과를 나타내었으며 ether 및 물 추출물인 경우 항균력이 없거나 미약하였다.

인진쑥 ethyl acetate 추출물의 MIC는 *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*에 대하여 1 mg/mL, *S. enteritidis*, *S. aureus*에 대하여 2 mg/mL이었다.

S. enteritidis, *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes* 및 *S. aureus*균에 대하여 20 mg/mL 및 30 mg/mL 농도의 인진쑥 ethyl acetate 추출물이 배양 12시간까지 균의 증식 억제 효과를 나타냈었고 이후 72시간까지도 대조군에 비해서 뚜렷한 균의 증식 억제 효과를 나타내었다.

따라서 인진쑥 추출물의 식중독 원인 세균에 대한 항균 및 증식 억제 효과가 확인되었으며 수의임상에서 대두되는 항생제 내성을 줄일 수 있는 대체 생약으로 개발할 가치가 있는 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- James GC, Sherman J. Chemotherapeutic agent in Microbiology, A laboratory manual chemical agents of control. New York: John Wiley & Sons. 1987: 247-254.
- Kang SY, Sung SH, Park JH, Kim YC. Hepatoprotective activity of scopoletin, a constituent of *Solanum lyratum*. Arch Pharm Res 1998; 21: 718-722.
- Kim JO, Kim YS, Lee JH, Kim MN, Lee SH, Moon SH, Park GY. Antimutagenic effect of the major volatile compounds identified from Mugwort (*Artemisia asiatica nakai*) leaves. J Kor Soc Food Nutr 1992; 21: 308-313.
- Kimura Y, Okuda H, Okuda T, Hatano T, Arichi S, Agata. Studies on the activities of tannins and related compounds from medicinal plants and drugs. Effects of extracts of leaves of *Artemisia* species and caffeic acid chlorogenic acid on lipid metabolic injury in rats fed peroxidized oil. Chem Pharm Butl 1985; 33: 2028-2034.
- Kiso Y, Ogasawara S, Hirota K, Watanabe N, Oshima Y, Konno C, Hikino H. Antihepatotoxic principles of *Artemisia capillaris* buds. Planta Medica 1984; 50: 81-85.
- Kolodziej H, Kayser O, Woerdenbag HJ, Pras N. Structure cytotoxicity relationships of a series of natural and semi-synthetic simple coumarins as assessed in two human tumor cell lines. Z Naturforsch 1997; 52: 3-4.
- Komiya T, Sukui MT, Oshio H. Capillarisin, a constituent from *Artemisia capillaris* herba. Chem Pharm Bull 1975; 23: 1387-1388.
- Kudo T, Saga N. Development of a simple method for antibiotic susceptibility testing in algae using paper discs. Nippon Suisan Gakkaishi 1990; 56: 455.
- Mashimo K, Shimizu K, Chihara G. Study on choleric action: Especially choleric action of "Inchinko-to". Saishin-Igaku 1963; 18: 1430-1435.
- Moran A, Montero MJ, Martin ML, San Roman L. Pharmacological screening and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia caerulescens* subsp. *Gallica*. J Ethnopharmacology 1989; 26: 197-203.
- Okuno J, Uchida K, Kaolowaki M, Akahori A. Choleric effect of *Artemisia capillaris* extract in rats. JPN. J Pharmacol 1981; 31: 835-838.
- Piddock LJV. Techniques used for the determination of antimicrobial resistance and sensitivity in bacteria. J. Appl. Bacteriol 1990; 68: 307.
- Tariq MM, Mossa JS, Alyahya MA, Parmar NS, Ageel AM. Evaluation of *Artemisia inculta* for anti-inflammatory activity in rats. AM J Chin Med 1987; 15: 127-132.
- Twaij HA, Badr AA. Hypoglycemic activity of *Artemisia herba alba*. J Ethnopharmacol 1988; 24: 123-126.
- Yamahara J, Kobayashi G, Matsuda H, Katayama T, Fujimura H. Vascular dilatory action of *Artemisia capillaris* bud extracts and their active constituent. J Ethnopharmacol 1989; 26: 129-136.
- 김영숙, 김무남, 김정옥, 이종호. 쑥의 열수추출물과 주요 향기성분이 세균의 생육에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 1994; 23: 994-1000.
- 김옥찬, 장희진. Volatile components *Artemisia apiaceae* Herba. Agricultural Chemistry and Biotechnology 1994; 37: 37-42.
- 김은주, 이정규, 최종원. 간의 bromobenzene 대사계에 미치는 scoparone의 영향. 한국생약학회지 1992; 23: 81-88.
- 김태정. 한국의 자원 식물IV. 서울: 서울대학교 출판부. 1996: 259.
- 김현철, 김봉섭, 이영행. 개똥쑥의 천연화합물질에 의한 항균효과와 성분확인. 한국생태학회지 2001; 24: 137-140.
- 남상명, 정차권, 함승시, 오덕환, 강일준, 이상영. 흰쥐의 혈청 및 간지질 저하에 미치는 쑥 에탄올 추출물의 영향. 한국식품영양과학회지 1998; 27: 338-343.
- 노태홍, 서관석. 수집종 쑥(*Artemisia sp.*)의 생육특성 및 성분함량. 한국약용작물학회지 1993; 1: 171-177.
- 박석규, 박종철. 쑥의 추출물 및 coumaric acid의 항균활성. 한국생물공학회지 1994; 9: 506-511.
- 박종철, 유영범, 이종호, 김남재. 한국산 식용식물의 화학성분 및 생리활성 (VI)-참죽나무 잎, 미나리, 쑥의 항염증 및 진통효과. 한국영양학회지 1994; 23: 116-119.
- 박찬성, 권충정, 최미애, 최경호, 박금순. 동충하초, 쑥 및 솔잎 추출물의 항균작용. 한국식품저장유통학회지. 2002; 9: 102-108.
- 배지현. 인진쑥 추출물이 식중독 유발 세균의 성장에 미치는 영향. 한국영양학회지 2003; 36: 147-153.
- 우원식. 천연물 화학 연구법. 서울: 서울대학교 출판부. 1996.
- 유영희, 이성동, 김영홍, 오태호, 송재찬, 박승춘, 여상건, 이근우. 단기간의 인진쑥 투여가 개의 혈액상에 미치는 영향. 한국임상수의학회지 2003; 20: 115-120.
- 육창수. 약용 식물학 각론. 서울: 진명출판사. 1975: 293-298.

30. 이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식. 쑥(산쑥)의 물 추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과. 한국식품영양과학회지 1992; 21: 17-22.
31. 이미경, 최근표, 류이하, 이강윤, 유창연, 이현용. 사철쑥 추출물의 면역세포의 생육증진 및 세포독성. 한국약용작물학회지 2004; 12: 36-42.
32. 이상준, 정하열, 이인경, 유익동. 쑥의 에탄올 추출물에 함유된 flavonoid들의 분리 및 동정과 항산화 효과. 한국식품과학회지 1999; 31: 815-822.
33. 이선주. 한국 향토 민속약 규명에 관한 연구(I). 한국생약학회지 1975; 6: 75-93.
34. 이성동, 박홍현, 김동원, 방병호. 쑥의 생리활성 물질과 이용. 한국식품영양학회지 2000; 13: 490-505.
35. 이성우. 고려이전의 한국 식생활 연구. 서울: 향문사. 1978: 116.
36. 이우열, 이성동, 손상익, 장혜숙, 김영홍, 오태호, 엄기동, 장광호, 박승춘, 이근우. 인진쑥이 사염화탄소 투여로 유발된 개의 간 손상 회복에 미치는 영향. 한국임상수의학회지 2003; 20: 389-395.
37. 임상선, 김미혜, 이종호. 쑥 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 간기능, 체지방 및 담즙산 농도에 미치는 영향. 한국영양학회지 1997; 30: 797-802.
38. 임상선, 이종호. 쑥 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향. 한국영양학회지 1997; 30: 12-18.
39. 임상선, 이종호. 쑥 수용성 추출물의 심혈관 및 혈압에 대한 활성연구. 한국영양학회지 1997; 30: 634-638.
40. 정재연, 오태영, 이기명, 김도현, 안병옥, 김원배, 김영배, 유병무, 함기백, 김진홍, 조성원. 항산화제 DA-9601에 의한 백서 간섬유화 억제 효과. 대한간학회지 2002; 8: 436-444.
41. 조연희, 장매희. 인진쑥, 황해쑥, 사자발쑥의 정유성분 및 항균 효과. 한국국제농업개발학회지 2001; 13: 313-320.
42. 한국수의공중보건학 교수협의회. 수의공중보건학. 서울: 문운당. 2001: 230-231, 236-240.
43. 한덕룡, 김인혜. *Artemisia* 속 정유 성분에 관한 연구 gas chromatography에 의한 camphor의 분리 및 정량. 한국생약학회지 1973; 4: 71-74.
44. 허준. 국택 증보 동의보감. 서울: 남산당. 1976: 75, 156, 362-370, 1197.
45. 황윤경, 김동청, 황우익, 한용봉. 쑥 추출 성분의 암세포 증식 억제 효과. 한국영양학회지 1998; 31: 799-808.