

## 애완견의 털에 부착되어 있는 세균의 분리 및 황금의 살균효과

조인경, 한효심<sup>1)\*</sup>

남부대학교 식품생명과학과, <sup>1)</sup>순천대학교 생물학과

## Identification of Bacterial Strains Adhered to Dog Hair and Antibacterial Effects of *Scutellaria baicalensis* Gorgi

In-Kyung Cho and Hyo-Shim Han<sup>1)\*</sup>

Department of Food Science and Technology, Nambu University, Gwangju 506-824, Korea

<sup>1)\*</sup>Department of Biology, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

### ABSTRACT

This study was carried out to identify bacterial strains adhered to domestic pet dog hair and to identify antibacterial extracts from natural compounds. A total of 76 strains were isolated from dog hair. The most common species isolated was *Staphylococcus* spp. (41 isolates), followed by *Micrococcus* spp. (21 isolates), *Enterococcus* spp. (8 isolates), *Bacillus* spp. (3 isolates), *Exiguobacterium* spp. (2 isolates), *Shigella* spp. (1 isolate) and *Zoogloea* spp. (1 isolate). These results suggested that dog hair could be a source of bacterial contamination to human. The susceptibility of isolates to antibiotics and antibacterial activities of the natural compounds were examined by disk diffusion method. Water and ethanol extract from *Scutellaria baicalensis* revealed high antibacterial activities against *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Enterococcus* and *Shigella*. Our results suggest that the extract of *Scutellaria baicalensis* can be used a antibacterial agent against the antibiotic-resistant microorganisms.

**Key word** : antibacterial activity, dog hair, *Staphylococcus*

### 서언

1980년대부터 경제발전과 함께 물질적 풍요가 지속되면서 전 세계적으로 “펫 신드롬 (Pet Syndrome)”을 일으키고 있다. 애완동물 산업은 매년 30-40%정도 성장하고 있으며 우리나라의 경우도 예외는 아니다. 국내 애완동물 관련 시장은 애견산업이 주도하

고 있고 현재 파악되는 애견수는 250만 마리, 애견 인구는 약 500만명에 달하고 있다. 2003년도 애견협회의 자료에 따르면 대도시 전체가구의 15%가 애완견을 기르고 있으며, 애완견 산업규모도 연간 1조 2천억원을 넘어서고 있다.

대부분의 애완견들은 주로 집안에서 사람들과 함께 주거하는 특성을 가지고 있어 *Staphylococcus*,

\*교신저자 : E-mail : kkruki@hanmail.net

*Streptococcus* 등과 같은 부착성 세균들에 의한 애완견과 사람 상호간의 감염이 심각하게 우려되고 있다 (Duckworth *et al.*, 1998; Ruddy *et al.*, 2001; DeBoer and Marsella, 2001). 특히 최근 가정의 겨울철 실내 온도의 상승, 아파트화로 인한 공기순환의 밀폐 등으로 인해 부착성 유해세균의 밀도가 급증하고 있다. 이런 생활환경으로 인하여 면역력이 약한 노인이나 어린 아이들의 경우에는 이 세균들에 대한 노출의 위험이 훨씬 큰 것으로 보고 되고 있다 (Laube, 2004). 또한 최근 부착성 유해세균인 *S. intermedius*와 *S. sciuri* 등도 애완견의 털에 부착하여 서식하면서 개에게 아토피성 피부염을 유발시킬 뿐만 아니라 사람에게도 비슷한 증상을 일으키고, 항생제 저항성 세균들의 증가도 보고 되어 (Mcewan, 2000; Stepanovic *et al.*, 2001) 애완견의 털에 서식하고 있는 세균에 대한 연구가 시급한 실정이다.

일반적으로 세균의 감염을 막거나 치료하기 위해 사용하는 것은 항생제이나, 항생제의 무분별한 남용으로 인하여 다양한 저항성 세균이 생겨나 우리나라 뿐만 아니라 전 세계적으로 큰 문제가 되고 있는 실정이다. 또한 소비자들의 안전과 건강에 대한 욕구의 증대와 합성 항균제 기피현상 등으로 인하여 항균제, 식품보존제, 방향제, 탈취제 및 살충제 등을 개발하는 경우, 생태계내에 존재하는 천연물질을 이용하려는 움직임이 활발하게 일어나고 있다 (Kim *et al.*, 1995; Kwon *et al.*, 1997; Seong, 2004). 하지만 천연물질을 무작위로 검색하는 경우 항균력이 있는 것을 찾더라도 독성작용 때문에 실패하는 경우가 많다 (최 등, 1994). 따라서 천연항균제 및 식품보존제의 개발을 위해 독성으로 인한 실패의 가능성이 적은 생약재 및 식용식물 추출물로부터 항균활성물질의 탐색과 활성본체의 규명에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다 (Kwak *et al.*, 1993; Ha and Kim, 1996).

본 연구에서는 애완견의 털에 서식하고 있는 부착성 세균을 분리한 후, 항생제 감수성 정도를 파악하고 안정성이 확인된 생약재 중 항균성이 있다고 알려져 있는 황금 (*Scutellaria baicalensis* Gorgi), 금은화 (*Lonicera japonica* Thunb), 우슬 (*Achyranthes japonica* Nakai)을 이용하여 부착성 세균들에 대한

항균효과를 탐색하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 균주의 분리 및 배양조건

전남 여수시 소재 애견샵과 동물병원에 방문하였던 30마리의 애완견을 무작위로 선택한 후 멸균된 기구로 털을 채취하여 사용하였다.

개의 털을 BHI agar (Brain Heart Infusion agar; calf brains infusion 200 g, beef heart infusion 250 g, proteose peptone 10 g, dextrose 2 g, sodium chloride 5 g, disodium phosphate 2.5 g, agar 18 g/L)의 표면에 두어 30℃, 24시간 배양한 후 계대배양을 통해 단클로니를 선별하였다.

### 개의 털로부터 분리한 세균의 동정

전체 76개의 분리 세균들을 Gram 염색과 형태적인 특징으로 11개의 group으로 선별한 후 각 group을 16S rRNA 염기서열분석으로 동정하였다.

Primer는 진정세균의 16S rRNA 유전자에 대한 universal primer로 *Escherichia coli* 16S rRNA의 49-58 bp 위치에 상응하는 16S-F primer (5'-TNA NAC ATG CAA GTC GAI CG-3')와 16S-R primer (5'-GGY TAC CTT GTT ACG ACA TT-3')를 사용하였다 (Moyer *et al.*, 1994).

PCR을 위한 주형 DNA는 Han 등 (2003)의 방법을 사용하였다. 세균 배양액을 100 µl씩 취한 후 4℃, 15,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 세균을 침전시켜 멸균수로 두차례 세척하였다. 여기에 100 µl 0.1% (wt/vol) Chelex-100 resin (Bio-Rad Lab.) 용액을 넣어 10분간 끓인 후 원심분리하여 상층액을 주형 DNA로 사용하였다.

PCR 반응액은 1 µl의 DNA, 2 U *Taq* polymerase (Takara Co.), 5 µl의 10X buffer (100 mM Tris-HCl, 25 mM MgCl<sub>2</sub>, 500 mM KCl, pH 8.0), 각각 1 µM의 primer, 200 µM의 deoxyribonucleoside triphosphates를 넣고 증류수로 최종 반응용액의 부피를 50 µl로 조절하였다. Perkin-Elmer사의 GeneAmp PCR system

2400을 사용하여 94℃에서 5분간 전처리한 후, 94℃에서 30초간 변성, 55℃에서 30초간 재생반응, 72℃에서 20초간 연장 반응을 30회 반복하고 마지막 연장반응은 72℃에서 7분간 실시하였다. 증폭된 DNA 절편은 1.0% agarose gel에서 전기영동으로 확인하였다.

증폭된 PCR산물은 agarose gel 전기영동으로 목적 밴드를 분리한 다음 Ultra clean kit (Mobio Co.)로 정제하였고, ALF-Express automatic sequencer (Pharmacia Biotech, Lyon, France)를 사용하여 염기서열을 분석하였다. 염기서열의 비교분석은 GenBank의 NCBI BLAST search 프로그램을 활용하였다.

#### 항생제 감수성 조사

항생제는 BBL사의 amikacin, ampicillin, cefazolin, cefoperazone, erythromycin, gentamicin, kanamycin, methicillin, oxacillin, penicillin, streptomycin, tetracycline, vancomycin disc를 사용하였으며 제조회사의 방법에 따라 실험하였다. 균주의 배양액을 10<sup>8</sup> cfu/ml로 희석한 후 BHI 고체배지에 도말하고, 항생제 disc를 올려놓아 30℃, 하룻밤 배양한 후에 생육 저지환의 크기에 따라 감수성 여부를 결정하였다.

#### 생약재 추출물의 제조 및 항균활성 실험

천연물질의 항균효과를 검색하기 위해 한약재 중 황금의 뿌리, 인동의 꽃인 금은화, 쇠무릎의 줄기인 우슬과 대추(*Zizyphus jujuva* Mill)를 사용하였다. 수용성 용매와 유기용매에 의한 약물의 추출은 채 등(2002)의 방법을 사용하였다. 추출된 약물의 항균성 검색은 Gavidison and Parish (1989)의 한천배지확산법 (disc-agar plate diffusion method)을 변형하여 실시하였다. 생약재 추출물 200 µg을 disc에 첨가하여 10<sup>8</sup> cfu/ml의 균이 도말된 BHI 고체배지에 올려놓아 37℃, 24시간 배양한 후 생육저지환의 생성 유무를 관찰하였다.

#### 결과

##### 세균의 분리 및 동정

개의 털에서 76개의 균주를 선별하였고, 그람염색과 형태학적인 특성으로 11개의 group으로 분류한 후, 각 group에서 1-4개의 균주를 선택하여 16S rDNA의 염기서열 분석 결과, Table 1과 같이 *Staphylococcus*속이 53.9% (41/76)로 가장 많은 균이 분리되었으며, *Micrococcus* 속이 27.6% (21/76),

Table 1. Identification results of 76 strains by 16S rDNA sequence analysis

Group	Species	No. of Isolates(%)
	<i>Staphylococcus spp.</i>	41 (53.9)
I	<i>S. aureus</i>	15
II	<i>S. epidermidis</i>	14
III	<i>S. waneri</i>	10
IV	<i>S. intermedius</i>	2
	<i>Micrococcus spp.</i>	21 (27.6)
V	<i>M. brunensis</i>	9
VI	<i>M. luteus</i>	12
VII	<i>Enterococcus faecalis</i>	8 (10.5)
VIII	<i>Bacillus spp.</i>	3 (3.9)
IX	<i>Exiguobacterium oxidotolerans</i>	2 (2.6)
X	<i>Shigella flexneri</i>	1 (1.3)
XI	<i>Zoogloea ramigera</i>	1 (1.3)
Total		76 (100.0)

Table 2. Antibiotic resistance of 76 strains isolated from domestic pet dog hair

antibiotics	species		<i>Staphylococcus</i>		<i>Micrococcus sp.</i>		<i>Enterococcus</i>		<i>Shigella</i>		The others		Total	
	spp (n=41)		(n=21)		spp.(n=8)		<i>flexneri</i> (n=1)		(n=5)		(n=76)			
	R <sup>†</sup>	S <sup>‡</sup>	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Amikacin	0	41	0	21	1	7	0	1	0	5	1	75	(0.0) <sup>§</sup>	(100.0)
Ampicillin	13	28	6	15	3	5	0	1	0	5	22	54	(31.7)	(68.3)
Cefazolin	0	41	0	21	0	8	0	1	0	5	0	76	(0.0)	(100.0)
Cefoperazone	0	41	0	21	0	8	0	1	0	5	0	76	(0.0)	(100.0)
Gentamicin	4	37	2	19	2	6	0	1	0	5	8	68	(9.8)	(90.2)
Kanamycin	2	39	1	20	0	8	0	1	0	5	1	75	(4.9)	(95.1)
Methicillin	12	29	3	19	3	5	1	0	0	5	18	58	(29.3)	(70.7)
Oxacillin	18	23	3	18	6	2	1	0	0	5	28	48	(43.9)	(56.1)
Penicillin	6	35	5	16	4	4	0	1	0	5	16	60	(14.6)	(85.4)
Streptomycin	4	37	4	17	1	7	0	1	0	5	9	67	(9.8)	(90.2)
Tetracycline	0	41	0	21	0	8	0	1	0	5	0	76	(0.0)	(100.0)
Vancomycin	2	39	0	21	0	8	1	0	0	5	3	73	(4.9)	(95.1)

† antibiotic resistant, ‡ antibiotic susceptible, § %,

*Enterococcus* 속이 10.5% (8/76), *Bacillus* 속이 3.9 % (3/76), *Exogobacterium* 속이 2.6% (2/76) 순으로 검출되었으며 *Shigella flexneri*와 *Zoogloea ramigera*가 각각 1균주씩 검출되었다. *Staphylococcus*속은 15개의 *S. aureus*, 14개의 *S. epidermidis*, 10개의 *S. wanneri*, 2개의 *S. intermedius*로, *Micrococcus*속은 12개의 *M. luteus*, 9개의 *M. brunensis*로 그리고 *Enterococcus*속은 모두 *E. faecalis*로 동정되었다.

### 항생제 감수성

76개의 분리균주에 대한 항생제 처리 결과, oxacillin에 저항성을 나타내는 세균의 출현이 36.8%로 가장 많았으며 ampicillin (28.9%), methicillin (23.7%), penicillin (21.1%), streptomycin (11.8%), gentamicin (10.5%), vancomycin (3.9%), amikacin과 kanamycin이 1.3%로 나타났고, cefazolin, cefoperazone, tetracycline에 대해서는 모두 감수성을 나타내었다 (Table 2). 한가지 이상의 항생제에 저항

Table 3. Multi-drug resistant isolates

Species	AM	AP	CF	CN	GE	KA	ME	OX	PE	ST	TE	VA	No <sup>†</sup>
<i>S. aureus</i>	- <sup>†</sup>	R <sup>‡</sup>	-	-	R	-	R	R	-	-	-	-	4
	-	-	-	-	-	-	R	R	R	-	-	R	4
	-	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	3
	-	R	-	-	-	R	-	R	-	-	-	-	3
	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	3
<i>S. epidermidis</i>	-	R	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	3
	-	R	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	2
	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	2
	-	-	-	-	R	-	R	R	-	-	-	-	3
	-	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	2
	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	2
<i>S. waneri</i>	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	-	-	3
	-	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	2
	-	-	-	-	-	R	-	R	-	-	-	-	2
<i>S. intermedius</i>	-	R	-	-	-	-	R	R	-	-	-	3	
<i>M.luteus</i>	-	R	-	-	R	-	R	R	R	-	-	-	5
	-	R	-	-	-	-	R	R	R	-	-	-	4
	-	-	-	-	-	R	-	-	R	R	-	-	3
<i>E. faecalis</i>	R	R	-	-	R	-	R	R	R	R	-	-	7
	-	R	-	-	R	-	R	R	R	-	-	-	5
	-	R	-	-	-	-	R	R	R	-	-	-	4
<i>Shigella flexneri</i>	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-	R	3

AM: amikacin, AP: ampicillin, CF: cefazolin, CN: cefoperazone, GE: gentamicin, KA: kanamycin, ME: methicillin, OX: oxacillin, PE: penicillin, ST: streptomycin, TE: tetracycline, VA: vancomycin

<sup>†</sup>No. of resistant antibiotics, <sup>‡</sup>antibiotic susceptible, <sup>§</sup>antibiotic resistance.

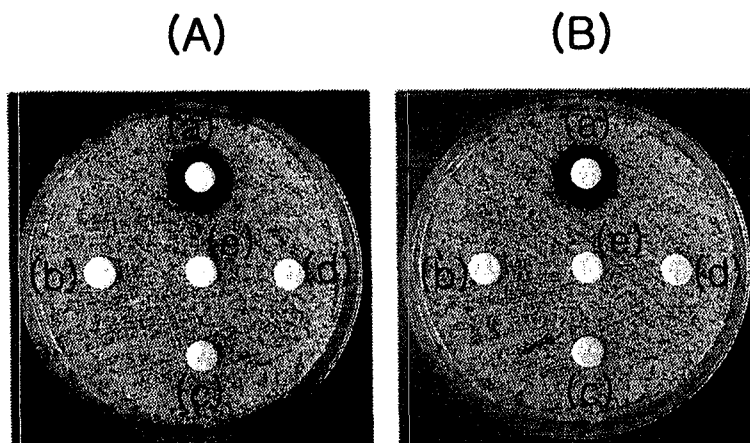


Fig. 1. Antibacterial activities of water extract (A) and ethanol extract (B) of traditional herbal medicines against *Staphylococcus aureus* by disc-agar plate diffusion method. (a), *Scutellaria baicalensis*; (b), *Lonicera japonica*; (c), *Achyranthis japonica*; (d), *Zizyphus jujuba*.; (e), negative control.

성을 나타내는 경우는 *Staphylococcus*속은 82.9% (34/41), *Micrococcus*속은 66.7% (14/21), *Enterococcus*속은 75.0% (6/8)로 매우 높은 출현빈도를 보였다. 또한 전체 분리균주의 28.9% (*Staphylococcus* 속 15개, *Micrococcus*와 *Enterococcus*속이 각각 3개, *Shigella* 1개)가 2개 이상의 약제에 저항성 나타내었다 (Table 3). *Bacillus*, *Exiguobacterium*, *Zoogloea*들은 모든 항생제에 대해 감수성을 나타내었다.

### 생약제의 항균활성

황금, 금은화, 우슬, 대추의 열수추출물과 에탄올 추출물을 사용하여 개의 털에서 분리한 11종의 세균에 대한 항세균 효과를 조사하였다. 4가지 생약제 추출물 중 황금이 열수추출물과 에탄올 추출물의 구별 없이 *Shigella flexneri*를 제외한 10종의 세균에 대해서 모두 15mm 이상의 clear zone을 형성하여 높은 항세균 활성을 나타내었다 (Fig. 1). 다른 약제에서는 항세균 효과가 경미하거나 존재하지 않았다.

### 고찰

최근 세계적으로 애완동물을 키우는 인구가 늘어나면서 애완동물과 사람사이에서 발생할 수 있는 상호감염에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 외국의 경우, 1980년대부터 애완동물과 사람에서 발병하는 여러 질병의 상관관계에 대한 임상 및 면역학적 연구가 활발히 진행되어 왔다 (Helton *et al.*, 1987; Rhodes *et al.*, 1987; Nimmo *et al.*, 1991; Olivry *et al.*, 1996, 1997). 국내의 대학동물병원 임상검체로부터 호기성세균을 분리한 결과, *Staphylococcus*속, *E. coli*, *Enterococcus*속, *Pseudomonas* 등이 검출되었다. 또한 다양한 항생제에 대해 적게는 13%에서 많게는 64%의 저항성을 나타내었으며, 전체 항생제에 대한 내성이 해년마다 유의성 있게 증가한다는 보고도 있다 (Park *et al.*, 2004).

본 연구는 애완동물의 털에 서식하고 있는 세균의 종 다양성을 구명하고 이들의 항생제 저항성 정도를 파악한 후, 항생제를 대체할 수 있는 생약제의 탐색

에 그 목적을 두었다.

애완견의 털에서 서식하고 있는 세균은 *Staphylococcus* 속이 가장 많았으며 *Micrococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Exiguobacterium*, *Shigella*, *Zoogloea*속 순으로 나타났다. *Staphylococcus*속은 일반적으로 adhesin이라는 부착단백질을 생산하여 숙주에 서식하는 것으로 알려져 있어 제거가 어려운 것으로 알려져 있다 (Kiyomi *et al.*, 2000). 특히 *Staphylococcus aureus*는 기회감염균주로 가장 흔한 피부감염에서부터 심하면 폐렴, 골수염, 패혈증, 독성쇼크 증후군 (toxic shock syndrome)이나 급성 세균성 결막염 등을 발병시켜 어린이나 노인들에게 치명적인 질병의 원인이 될 수도 있다 (Lee *et al.*, 2003). *S. intermedius*는 개에게 아토피성 피부염을 일으키며 사람에게도 동일한 증상을 일으킨다는 것이 확인되었다 (Mcewan, 2000). 또한 *S. epidermidis*와 *S. wareni*는 coagulase에 음성 반응을 나타내는 staphylococci로 인체에 직접적으로 질병을 일으키지는 않지만 항생제에 저항성을 가지는 경우 환경에서 저항성 인자의 전이를 통해 공중위생 등에 심각한 문제를 유발할 수 있는 균으로 알려져 있다 (Kloos and Bannerman, 1994; Pfaller, and Herwaldt, 1998). *Enterococcus faecalis*는 각종 감염증을 일으키는 원인균으로 알려져 있으며 (Kang *et al.*, 1990), *Shigella flexneri*는 세균성 이질의 원인균 중의 하나로 1990년 초에는 한 가지 이상의 항생제에 저항성을 나타내는 세균이 80% 수준이었으나, 1990년 후반에는 99%, 그리고 6가지 이상의 항생제에 저항성을 나타내는 경우가 50%에 이르렀다 (Chun *et al.*, 2002). 본 연구를 통해 분리된 *Shigella flexneri*도 3가지의 항생제에 저항성을 나타내었다. 나머지 균들은 질병과는 직접적으로 관련은 없으나 토양이나 폐수 등에서 발견되는 세균들로 실내에서 애완동물을 키우는 경우 오염의 잠재요인이 될 수 있다.

분리 균주 중 한 가지 이상의 항생제에 저항성을 나타내는 경우는 *Staphylococcus*속의 경우 82.9%, *Micrococcus*속은 66.7%, *Enterococcus*속은 75.0%로 매우 높은 빈도의 출현율을 보였다. 또한 전체 분리균주의 28.9% (*Staphylococcus* 속 15개, *Micrococcus*

와 *Enterococcus*속이 각각 3개, *Shigella*속이 1개)가 2개 이상의 약제에 저항성을 나타내었으며 vancomycin에 저항성을 나타내는 세균들이 검출되어 이 균들의 살균에 대한 연구가 시급함을 확인할 수 있었다.

따라서 생약재로부터 항세균 활성이 있는 물질을 탐색하기 위해 황금, 금은화, 우슬, 대추의 열수 및 에탄올 추출물을 애완건의 털에서 분리한 세균에 대한 항세균 효과를 검색하였다. 황금은 *S. aureus*와 *Candida*에 높은 항균활성을 나타내며 (Seong, 2004), *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Eshcherichia coli* 및 *Vibrio parahemolyticus*에 대한 항균활성이 보고 되었고 (조와 김, 1995), 황금탕이 *Shigella dysenteriae*와 *Staphylococcus* 및 B형 간염바이러스에 대한 항 바이러스 활성이 있음이 보고된 바 있다 (이와 박, 1987; Huang et al., 2000). 본 연구를 통해 황금의 열수추출물과 에탄올 추출물이 *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. wareni*, *S. intermedius*와 같은 *Staphylococcus*속과 *M. brunensis*, *M. luteus*, *E. faecalis* 등에도 항세균 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 황금의 추출물을 애완건용 세정제 등에 첨가하여 사용하면 애완건의 털에 서식하고 있는 감염균들의 확산을 막는데 도움을 주어 공중보건에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대되며, 아울러 부착성 세균들에 의해서 발병되는 질병의 치료제로서의 가능성도 확인하였다.

### 적요

애완건의 털에 부착되어 있는 세균을 분리 동정한 후, 이 분리 세균들에 대한 항세균효과가 있는 생약재 추출물을 탐색하였다. 애완건의 털에서 76개의 세균을 분리한 결과, *Staphylococcus*속이 41균주로 가장 많았으며 그 다음으로 *Micrococcus*속이 21균주, *Enterococcus*속이 8균주, *Bacillus*속이 3균주, *Exiguobacterium*속이 2균주, *Shigella*속과 *Zoogloea*속이 각각 1균주씩으로 동정되었다. 이러한 결과는 개의 털에 존재하는 세균들이 사람에게 감염을 일으킬

수 있는 원인이 될 수 있음을 시사한다. 분리균주들에 대한 항생제 저항성과 생약재 추출물의 항세균 활성은 디스크 확산법으로 확인하였다. 황금의 추출물이 애완건의 털로부터 분리한 세균들에 대해 높은 항세균 활성을 나타내어 항생제 저항성이 있는 세균들에 대한 새로운 항미생물제로 사용할 수 있을 것으로 기대된다.

### 인용문헌

Chun, J.H., S.H. Kim, H.G. Jeon, J.Y. Kim, Y.H. Kang, K.H. Shin and J.Y. Lee. 2002. Epidemiological characterization of *Shigella flexneri* isolates in Korea and the analysis of pulsed field gel electrophoresis patterns. *J. Bacteriol. Virol.* 32:11-21.

DeBoer, D.J. and R. Marsella. 2001. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (VIII): the relationship of cutaneous infections to the pathogenesis and clinical course of canine atopic dermatitis, *Vet. Immunol. Immunopathol.* 81:239-249.

Duckworth, G., B. Cookson and H. Humphreys. 1998. Revised guidelines for the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in hospitals *J. Hosp. Infect.* 39:253-290.

Gavidson, P.H. and M.E. Parish. 1989. Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.* 43:148-152.

Ha, J.Y. and T.H. Kim. 1996. Antibacterial effect of extract from korean medical plants. *Kor. J. Orient. Med. Pathol.* 10:99-104.

Han, H.S., Y.J. Koh, J.-S. Hur and J.S. Jung. 2003. Identification and characterization of coronatine-producing *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. *J. Microbiol. Biotechnol.* 13:110-118.

Helton, R.K., F. Kerdel and N.A. Soter. 1987. Investigation into the immunopathogenesis of canine atopy. *Sem. Vet. Med. Surg. (Small Animal)* 2:199-

- 201.
- Huang, R.L., C.C. Chen, H.L. Huang, C.G. Chang, C.F. Chen, C. Chang and M.T. Hsieh. 2000. Anti-hepatitis B virus effects of wogonin isolated from *Scutellaria baicalensis*. *Planta Med.* 66:694-698.
- Kang, H., D.I. Yuk, Y.J. Kwak, Y.S. Kang, K.S. Song and H.H. Lee. 1990. Susceptibility of *Enterococcus* to ampicillin and other antibiobial agents. *J. Kor. Soc. Microbiol.* 25:393-398.
- Kim J.M., M.R. Marshall, J.A. Cornell, J.F. Preston and C.I. Wei. 1995. Antibacterial activity of carvacrol, citral and geraniol against *Salmonella typhimurium* in culture medium and on fish cubes. *J. Food Sci.* 60:1364-1374.
- Kiyomi, M., H. Tadae, H. Toshinobu, H. Kazuto, K. Yasushi, Y. Takafumi and O. Michio. 2000. Firm adherence of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* to human hair and effect of detergent treatment. *Microbiol. Immunol.* 44:653-656.
- Kloos, W.E. and T.L. Bannerman. 1994. Update on clinical significance of coagulase-negative staphylococci. *Clin. Microbiol. Rev.* 7:117-140.
- Kwak, Y.S., J.W. Yang and K.S. Lee. 1993. Screening of herb drugs showing antimicrobial activity against some pathogenic microorganisms. *Kor. J. Food. Hygienic.* 8:141-145.
- Kwon, D.J., J.H. Park, M. Kwon, J. Yoo and Y.J. Koo. 1997. Optimal extracting condition of growth-inhibitory component of woomwood (*Artemisia princeps*) against *Clostridium perfringens* in Korea. *Arg. Chem. and Biotech.* 40:267-270.
- Laube, S. 2004. Skin infection and ageing. *Ageing Res. Rev.* 3:69-89.
- Lee, H.S., H.L. Lew and Y.S. Yun. 2003. Bacteriology and antibiotic sensitivity of acute bacterial conjunctivitis in infants. *J. Kor. Ophthalmol. Soc.* 44:2305-2311.
- Mcewan, N.A. 2000. Adherence by *Staphylococcus intermedius* to canine keratinocytes in atopic dermatitis. *Res. Vet. Sci.* 68:279-283.
- Moyer, C.L., F.C. Dobbs and D.M. Karl. 1994. Estimation of diversity and community structure through restriction fragment length polymorphism distribution analysis of bacterial 16S rRNA genes from a microbial mat at an active, hydrothermal vent system, Loihi Seamount, Hawaii. *Appl. Environ. Microbiol.* 60:871-879.
- Nimmo, J.S., J.A. Yager, B.N. Wilkie and W.M. Parker. 1991. Abnormal cutaneous response to mitogens and a contact allergen in dogs with atopic dermatitis. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 28:97-106.
- Olivery, T., D.K. Naydan and P.F. Moore. 1997. Characterization of the cutaneous inflammatory infiltrate in canine atopic dermatitis, *Am. J. Dermatopathol.* 19:477-486.
- Olivery, T., P.F. Moore, V.K. Affolter and D.K. Naydan. 1996. Langerhans cell hyperplasia and IgE expression in canine atopic dermatitis. *Arch. Dermatol. Res.* 288:579-585.
- Park, S.W., K.W. Seo, C.Y. Hwang, H.Y. Youn and H.R. Han. 2004. Isolation of bacteria from clinical specimens in verterinary medical teaching hospital and trend of antimicrobial susceptibility. *J. vet. Clin.* 21:7-14.
- Pfaller, M.A. and L.A. Herwaldt. 1998. Laboratory, clinical and epidemiological aspects of coagulase-negative staphylococci. *Clin. Microbiol. Rev.* 1:281-299.
- Rhodes, K.H., F. Kerdel, N.A. Soter and R. Chinnici. 1987. Comparative aspects of canine and human atopic dermatitis. *Sem. Vet. Med. Surg.* 2:168-172.
- Ruddy, M., M. Cummins and Y. Drabu. 2001. Hospital hairdresser as a potential source of cross-infection with MRSA. *J. Hosp. Infect.* 49:225-227.
- Seong, I. 2004. Antimicrobial activities of *Scutellaria baicalensis* and *Phellodendron amurense* against MRSA and *Candida*. *Kor. J. Microbiol.* 40:17-22.



Stepanovic, S., V. Dimitrijevic, D. Vukovic, I. Darkic and B. Savic. 2001. *Staphylococcus sciuri* as a part of skin, nasal and oral flora in healthy dogs. Vet. Microbiol. 82:177-185.

이인란, 박홍순. 1987. 황금탕의 항균작용. 생약학회지 18:249-253

조성환, 김영록. 2001. *Listeria monocytogenes*에 대한 황금 추출물의 항균효과. 한국식품영양과학지 30:959-963.

채화, 최수임, 이윤미, 허태련. 2002. 생약재 추출물

의 *Staphylococcus aureus*와 *Escherichia coli* O157:H7에 대한 항균효과. 한국생물공학회지 17:537-542.

최강원, 오명돈, 백경란, 김성민. 1994. 새로운 항생제 개발을 위한 일부 동의 약재의 항균력 검색. 서울대학교 천연물과학연구 p98.

(접수일 2004. 9. 01)

(수락일 2004. 9. 30)