

국내산 식물의 항균활성 검색

최원균[†] · 김용성* · 조규성** · 성창근***

(주)넥서스테크놀로지스 연구개발부, *경남대학교 정밀화학부,
한경대학교 식품공학과, *충남대학교 식품공학과

Screening for Antimicrobial Activity from Korean Plants

One-Kyun Choi[†], Yongseong Kim*, Gyu-Seong Cho** and Chang-Keun Sung***

R&D, Nexus Technologies Co. Ltd., *Division of Chemical Engineering, Kyungnam Univ.

**Dept. of Food Science & Technology, Hankyong National Univ.

***Dept. of Food Science & Technology, Chungnam National Univ.

Abstract

141 methanol extracts from 125 plant species which populate in Korea were screened for antimicrobial activity against various food-borne pathogens and food spoilage microorganisms. Those plants were selected from 3 different plant groups: traditional herbs, edible plants and flowers. The methanol extracts were tested by using the disk diffusion assay against five bacteria: *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*. From the evaluation of the inhibition zone diameter of microbial growth, the most significant antimicrobial activity against *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli* was observed from the extract of *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Rheum officinale* Baill., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Koelreuteria paniculata* Lax and *Crataegus pinnatifida* Bunge, respectively. The extract from many plants - *Koelreuteria paniculata* Lax, *Chaenomeles sinensis* Koehne, *Scutellaria bacicalensis* Georgi, *Castanea crenata* Sieb. et Zucc., *Rosa centifolia* L., *Allium fistulosum* L. var. *giganteum* Makino, *Crataegus pinnatifida* Bunge, *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Lonicera japonica* - showed antimicrobial activity all four tested bacteria.

Key words: antimicrobial activity, Korea, plant.

서론

한국에 서식하는 식물은 약 6,000여종이 알려져 있으며 이 중 약 250여종이 유익한 자원으로 활용되고 있다¹⁾. 이러한 천연식물자원에서 신규 물질은 찾고자 하는 노력은 식품 및 의약 그리고 생물공학산업에서 계속되어 왔으며 특히 식품분야에서는 부패와 변질의 원인이 되는 미생물의 증식을 억제하기 위한 천연 항균제의 개발에 관심이 집중되고 있다. 지금까지 천연 항균제로 알려진 것으로는 향신료²⁾, 유기산³⁾, 저급지

방산⁴⁾, 라이소자임^{5,6)}, 락토페린⁷⁾, 박테리오신⁸⁾ 등이 있다. 현재 국내에서 사용되고 있는 항균제들은 대부분 합성품이며 수입되고 있는 점을 감안해 볼 때 국산 식물자원에서 식품부패미생물에 대한 뛰어난 항균성 물질을 찾는 것은 중요한 연구과제이다. 국내에서 천연 항균제에 대한 연구는 생약재 추출물에서 항균성 물질을 검색^{9~11)}하였고, 야생식물에서는 장 등¹²⁾이 경남 일대의 자생식물 80종에서 4종의 균주에 대해 항균성을 검토한 바 있으며 한 등¹³⁾은 김치선도 유지를 위한 천연 보존제를 탐색하였다. 또한 정 등¹⁴⁾은 대나

[†] Corresponding author : One-Kyun Choi

무엇의 에틸아세테이트추출물에서 김치발효미생물에 대한 항균력을 실험하였고, 정 등¹⁵⁾은 영지에서 항균성 물질을 분리하였다. 이외에도 녹차¹⁶⁾, 갓¹⁷⁾, 솔잎¹⁸⁾, 자초¹⁹⁾, 단삼²⁰⁾, 부추²¹⁾, 산국²²⁾과 도꼬마리²³⁾, 마늘²⁴⁾, 포도씨²⁵⁾, 물레나물²⁶⁾, 영굴²⁷⁾, 오미자²⁸⁾, 된장추출물²⁹⁾ 등에서 항균력이 있음이 발표되었다. 이와 같은 천연물에서의 항균작용에 대한 연구는 대부분 이미 활성이 알려진 몇 가지 생약류나 김치의 부재료 및 다류

중에서 활성이 추정되는 것을 대상으로 연구되고 있다. 따라서 본 연구에서 국산 천연보존제의 개발을 위한 기초연구 단계로서 국내의 식물자원에서 식품부패 미생물에 대한 항균활성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

본 실험에서 사용한 농산물 시료는 재래시장에서 구입하였고, 야생식물과 꽃시료(꽃밭침에서 절단)는 민간에서 주로 식용 또는 약용으로 사용되어온 시료를 선택하여 1999년과 2000년 3월부터 10월에 걸쳐 경기도와 충청도 일대의 산과 들에서 채취한 후 식물도감과 사진³⁰⁾을 참고하여 확인하였으며, 생약재는 한약 건재상에서 구입하여 사용하였다. 과채류의 생시료는 세척 후 마쇄하여 55~60℃에서 24시간 건조시켰고, 생약재는 분쇄하여 건조시켜 10g에 메탄올 100ml을 넣고 24시간 상온에서 교반한 후 감압농축기에서 농

Table 1. List of strains and media used for screening of antimicrobial compounds

	Strain	Media
Gram positive	<i>Bacillus subtilis</i> (ATCC 6633)	Nutrient agar & Broth
	<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)	
Gram negative	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 27853)	Broth
	<i>Enterobacter aerogenes</i> (ATCC 13048)	
	<i>Escherichia coli</i> (ATCC 1129)	

Table 2. Antimicrobial activity of the Korean flower extracts by disk diffusion assay

Botanical name	English name	Korean name	Inhibition zone (mm) per microorganism				
			<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. aerogenes</i>	<i>E. coli</i>
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Tabacco	담배	15	—	—	—	11
<i>Wistaria floribunda</i> De Candoile	Japanese wistaria	등나무	—	—	—	—	—
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Lilac	라일락	12	—	—	—	10
<i>Tagates patula</i> L.	French marigold	만수국	15	10	—	—	9
<i>Celosia crisrtata</i> L.	Cockscomb	맨드라미	14	10	—	—	12
<i>Koelreuteria paniculata</i> Lax	Golden rain tree	모감주나무	19	18	—	20	15
<i>Magnolia kobus</i> A.P.DC.	Kobus magnolia	목련	—	—	—	—	—
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Rose of sharon	무궁화	17	—	—	—	10
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst	Dandelion	민들레	—	—	—	—	—
<i>Castanea crenata</i> Sieb. et. Zucc.	Chestnut	밤나무	19	17	20	—	14
<i>Prunus serrulata</i> L. var. <i>spontanea</i> Makino	Japanese flowering cherry	벚꽃	—	—	—	—	—
<i>Malus pumia</i> Mill	Apple	사과	10	11	—	—	—
<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	Chrysanthemum	삼잎나물	—	—	—	—	—
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz var. <i>japanica</i> Nakai	Bush clover	싸리풀	14	—	—	—	—
<i>Hydrangea macrophylla</i> sering var. <i>otaksa</i> Makino	Japanese hydrangea	수국화	16	—	—	—	17
<i>Robinia pseucoacacia</i> L.	Black locust	아카시아	—	—	—	—	—
<i>Hosta plantaginea</i> Ascher	Hosta	옥잠화	16	—	—	—	1
<i>Rosa centifolia</i> L.	Rose	장미	18	18	18	—	16
<i>Magnolia liliflora</i> Desr.	Lily magnolia	자목련	11	—	—	—	14
<i>Lilium lancifolium</i> Thunb	Lily	참나리	13	—	—	—	—
<i>Rhododendron schlipenbachii</i> Max	Rhododendron	철쭉	11	—	—	—	—
<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Carnation	카네이션	11	—	—	—	13
<i>Trifolium repense</i> L.	Clover	토끼풀	—	—	—	—	15
<i>Allium fitulosum</i> L. var. <i>giganteum</i> Makino	Welsh onion	파	25	15	13	—	14

축하여 추출물을 얻었다.

2. 사용균주와 배지

본 실험에서 사용한 실험 균주는 식품의 부패에 관계하는 세균과 식중독균인 그람 양성균, *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538)와 그람 음성균인 *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048), *Escherichia coli* (ATCC 1129) 균주를 사용하였다.

항균시험용 평판배지는 agar 1.5%의 기층용 배지를 petri dish에 15ml 씩 분주하고 응고시켰고, agar 0.75%의 중층용 배지를 각각 2.5ml씩 시험관에 분주하여 멸균하여 5℃ 수욕상에서 보관하면서 시험균액 0.1ml를 무균적으로 첨가하여 고루 혼합하여 기층용 배지위에도포하고 응고시켜 균집중 평판배지를 만들었다.

3. 항균력 측정

각각의 공시균주들에 대해 agar를 넣지 않은 broth 상태의 생육배지를 제조하여 멸균한 후 slant 상태로 배양되는 있는 균주 1 백균이를 취하여 10ml broth의 균 생육 배지에 접종하고 shaking incubator에서 균주들의 생육 최적 온도를 맞추어 18~24시간 배양하여 사용하였다.

추출물의 항균력 측정은 한천배지확산법³¹⁾으로 하였으며 멸균된 여과지에 시료 100 µl를 흡수시킨 후 추출용매를 휘발시키고 45℃로 식힌 배지에 균을 접종하여 평판배지에 밀착시킨 다음 멸균수를 75 µl씩 도포하여 4℃에서 1 시간 동안 방치시킨 후, 균주의 각각의 생육 온도에서 24~48시간 배양하여 주위에 생성된 저해환의 직경(mm)으로 항균력을 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 꽃잎의 항균 활성 검색

24종의 꽃 추출물에서 항균력을 실험하여 Table 2의 결과를 얻었다. *B. subtilis*에 대해서는 파꽃의 항균력이 높게 나타났으며 *S. aureus*에 대해서는 모감주나무 꽃과 장미가, *P. aeruginosa*에 대해서는 밤나무꽃이, *E. aerogenes*에 대해서는 모감주나무꽃이 강한 항균력을 나타냈다. *E. coli*에 대해서는 수국화가 강한 활성을 나타냈다. 라일락도 *E. coli*에 대해 항균력이 있음을 확인하였는데 이는 장 등¹²⁾의 결과와 일치하였다. 밤나무꽃 추출물은 사상균에 대한 항균력에 대해서 이미 보고³²⁾된 바 있어 식품뿐 아니라 임상분야에서도 활용성이 있음을 알 수 있었다. 목련은 자목련에서만

활성을 보였는데 이러한 이유는 자색을 띠는 색소물질이 항균력을 나타낸 것으로 생각된다. 모감주나무, 밤, 장미와 파꽃에서 뛰어난 항균력을 가지고 있음에도 불구하고 아직까지 이에 대한 연구가 미비하므로 앞으로 생리활성성분에 대한 계속된 연구가 필요하다. 단지 관상용으로만 생각해왔던 꽃잎에도 여러 균주에 대해 항균력이 있음을 알 수 있었다.

2. 약용식물의 항균력

60종의 약용식물에서 항균성을 검색하였으며 시료는 최근 보사부가 식품위생법에 식품으로 활용할 수 있도록 정한 한약재³³⁾를 대부분 포함시켰다. 항균활성을 검색한 결과(Table 3) *B. subtilis*에 대해 가장 강한 항균력을 보인 것은 오미자였으며 대황과 산사도 강한 항균력을 보였고 이외에도 황금, 복분자, 모과, 작약도 항균력을 나타냈다. *S. aureus*에 대해서는 대황이 항균력이 가장 컸으며 삼지구엽초, 모과, 금은화, 오미자도 비교적 강한 항균력을 나타냈다. *P. aeruginosa*에 대해서는 항균력이 있는 시료들은 많지 않았는데 오미자, 산사, 금은화, 당귀, 택사의 순으로 항균력을 나타내었다. *E. aerogenes*에 대해서는 황금, 모과와 작약이 비교적 강한 활성을 보여 주었다. *E. coli*에 대해서는 산사, 대황, 도인, 산약과 모과의 순으로 항균력이 있었다. 금은화는 *B. subtilis*를, 산사는 *S. aureus*를, 황금과 모과는 *P. aeruginosa*를, 오미자는 *E. coli*를 제외한 나머지 4 균주들에 모두 활성을 보여 항균제로서 활용 가능성을 보여주었다.

3. 채소 및 자생식물의 항균력

주변에서 흔하게 접할 수 있는 채소류와 식물들에서 항균성을 검색하였다(Table 4). *B. subtilis*에 대해 항균력을 보인 것은 솔잎, 양파, 망개와 감잎에서였으며 *S. aureus*에 대해서는 고추와 솔잎 그리고 단풍 나무잎에서, *P. aeruginosa*는 자두, 은행잎과 단풍 나무잎이었고, *E. aerogenes*에 대해서는 자두, 단풍 나무잎과 달래에서, *E. coli*에 대해서는 고추, 망개, 양파와 역귀에서 항균력이 있었다. 3종의 균주에 대해 항균력을 보인 것은 파란고추, 빨간 단풍나무잎, 매실, 솔잎과 송화가루 그리고 자두였다. 솔잎에 대한 결과는 박 등¹⁸⁾의 솔잎 추출물의 항균성 검색 결과와 일치한다. 채소와 자생식물의 경우 약용식물이나 꽃추출물에 비해서 전반적으로 낮은 활성을 보이긴 했으나 쉽게 구할 수 있는 자원이라는 점에서 개발의 의의가 있다고 생각된다.

이상의 결과에서 국내의 많은 식물들이 항균력을 가진 것을 확인할 수 있었으며 계속해서 새로운 식물

Table 3. Antimicrobial activity of the Korean medicinal herb extracts by disk diffusion assay

Botanical name	English name	Korean name	Plant parts	Inhibition zone (mm) per microorganism				
				<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. aerogenes</i>	<i>E. coli</i>
<i>Pueraria lobata</i> Ohwi	Radix puerariae	갈근	roots	15	17	-	-	14
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Licorice	감초	bark	13	13	-	-	11
<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	Chrysanthemum	감국	stems,leaves	-	17	-	-	10
<i>Cassia obtusifolia</i> L.	Semen cassiae	결명자	fruits	11	-	-	-	-
<i>Sophora flavescens</i> Ait.	Radix sophorae	고삼	roots	-	-	-	-	-
<i>Cibotium barometz</i> L. J. Sm.	Rhizoma cibotii	구판(구척)	roots	-	-	-	-	-
<i>Lonicera japonica</i>	Honey suckle	금은화	flowers	-	20	14	15	18
<i>Platycodon grandiflorum</i> Jacq. A. D.C.	Radix platycodi	길경	roots	11	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq var. <i>coreana</i> Uyeki	Elm	느릅나무	roots	13	13	-	-	-
<i>Angelica sinensis</i> Oliv Diels	Radix angelicae sinensis	당귀(일당)	roots	-	-	13	-	12
<i>Rheum officinale</i> Baill	Radix et rhizomare	대황	roots	28	37	-	-	23
<i>Phyllostachys bambusoides</i> Siebold	Bambo	대나무	leaves	12	-	-	-	-
<i>Prunus persica</i> L. Batsch	Semen persicae	도인	seeds	-	-	-	-	-
<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv	Cortex eucommiae	두충	stems	15	11	-	-	-
<i>Vitex trifolia</i> L. var. <i>simplicifolia</i> Cham.	Fructus viticis	만형자	fruits	-	16	-	-	-
<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne	Chinese quince	모과	fruits	16	20	-	14	17
<i>Aucklandia lappa</i> Decue	Radix aucklandiae	목향	roots	-	-	-	-	11
<i>Saposhnikovia divaricata</i> Turcz. Schischk	Radix saposhnikoviae	방풍	roots	-	-	-	-	-
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Semen ginkgo	백과	fruits	-	-	-	-	-
<i>Poria cocos</i> wolf	Polyporaceae	백복령	body	-	-	-	10	-
<i>Rubus chingii</i> Hu.	Fructus rubi	복분자	fruits	17	17	-	-	15
<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	Hawthorn	산사	fruits	28	-	15	11	27
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	Throatwort	산약	roots	14	16	-	-	18
<i>Saururus chinensis</i> Lour. Baill	Rhizoma saururi	삼백초	stems	-	13	-	11	10
<i>Epi.edium koreanum</i> Nakai	Barberry	삼지구엽초	leaves	-	25	-	-	12
<i>Morus alba</i> L.	Cortex mori	상백피	roots	-	-	-	-	-
<i>Acorus tatarinowii</i> Schott	Rhizoma acori tatarinowii	석창포	roots	-	-	-	-	-
<i>Perillae herba</i>	Perilla herb	소엽	leaves	-	14	-	10	11
<i>Achyanthes bidenta</i> var. <i>japonica</i> M.	Niuxi	쇠무릎	roots	13	-	-	11	-
<i>Rehmannia glutinosa</i>	Radix rehmanniae	숙지황	roots	-	-	9	-	12
<i>Cimicofuga foetida</i> L.	Rhizoma cimicifugae	승마	leaves	-	16	-	-	-
<i>Aloe veta</i> L.	Aloe	알로에	leaves	-	-	-	-	-
<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	Herba houttuyniae	어성초	stems	-	-	-	-	-
<i>Kalopanax pictum</i> Nakai	Kalopanax	엄나무	bark	-	15	-	-	12
<i>Forsythia suspensa</i> Thub Vahi	Fructs forsythiae	연교	fruits	-	-	-	-	-
<i>Ganoderma lucidum</i> (Fr) Karsten	Lingzhi cao	영지	body	-	-	-	-	-
<i>Acanthopanax gracilistylus</i> W. W, Smith	Cortex acanthopanax	오가피	fruits	-	-	-	-	-
<i>Schzandra chinensis</i> (Turcz.) baill.	Fructus schisandrae	오미자	fruits	33	22	22	18	-
<i>Polygala themifolia</i> Wild	Chalk milk wort	원지	body	15	-*	-	-	-
<i>Epimedium brevicornum</i> Max.	Herba wpimedii	음양곽	leaves	-	-	-	-	17
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Motherwort	익모초	whole	-	-	-	-	-
<i>Adenophoratriphylla</i> D.C.	Ginsang	잔대	roots	16	14	-	-	-
<i>Gleditsia sinensis</i> Lam	Spaina gleditsiae	조각자	spine	-	13	-	-	-
<i>Rehmannia glytinosa</i> Libosch	Radix rehmanniae	지황	roots	13	-	10	12	-
<i>Lycoum chinense</i> Miller	Night shade	지골피	roots	-	16	-	-	-
<i>Plantago asiatica</i> L.	Plantain seed	차전자	seeds	13	-	-	-	-
<i>Gastrodia elata</i> Blume	Tian ma	천마	roots	-	-	-	-	12
<i>Ligusticum chuanxiong</i> Hort.	Rhizoma chuanxiong	천궁	roots	-	-	-	-	-

Table 3. Continued

Botanical name	English name	Korean name	Plant parts	Inhibition zone (mm) per microorganism				
				<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. aerogenes</i>	<i>E. coli</i>
<i>Cyathula officinalis</i> Kuan	Chuanniuxi	천우슬	roots	—	—	—	—	—
<i>Biota orientalis</i>	Orental arborviae	측백	leaves	—	—	—	—	12
<i>Alisma orientalis</i> (Sam.) Juzeeep.	Rhizoma zismtis	택사	stems	—	—	13	—	—
<i>Cuscuta chinensis</i> Lam.	Semen cuscutae	토사자	seeds	—	—	—	—	—
<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb	Radix polygoni multiflori	하수오	roots	—	—	—	—	—
<i>Prunus ameniaca</i> var. <i>ansu</i> Max.	Apricot	행인	seeds	—	—	—	—	—
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Rhizoma cyperi	향부자	roots	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia ningpoensis</i> Hemsl.	Radix scrophulariae	현삼	roots	11	—	—	—	—
<i>Trigonella foenumgraecum</i> L.	Semen trignellae	현호색	seeds	—	—	—	—	—
<i>Carthamus tinctorium</i> L.	Flos carthami	홍화	flowers	12	—	10	—	16
<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	Radix Scutellariae	황금	roots	23	19	—	20	22
<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge	Astragalus	황기	roots	—	—	—	—	—

Table 4. Antimicrobial activity of the Korean plant extracts

Botanical name	English name	Korean name	Plant parts	Inhibition zone (mm) per microorganism				
				<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. aerogenes</i>	<i>E. coli</i>
<i>Diospyros kaki</i> L. fil	Persimmon	감	fruits	—	—	—	—	—
			leaves	13	—	—	—	—
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Potato	감자	peel	—	—	—	—	—
<i>Semiaquilegia adoxoides</i> Makino	Semiaquilegia adoxides	개구리발톱	whole	—	—	—	—	—
<i>Perilla drutescens</i> Brit var. <i>japonica</i> Hara	Green perilla	갯잎	leaves	—	—	—	—	—
<i>Capsicum annuum</i> L.	Red pepper	고추(파랑)	fruits	10	—	—	10	11
			fruits	—	16	12	—	—
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L. Medicus	Shepherd's purse	냉이	roots	—	—	—	—	—
			leaves	—	—	—	—	—
<i>Actinidia arguta</i> Planch	Cotton boll	다래	whole	—	—	—	—	—
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	Japanese maple	단풍(빨강)	leaves	—	12	12	11	—
			leaves	—	14	10	—	—
<i>Allium monanthum</i> Max.	Wild rocambole	달래	leaves	—	—	—	—	—
			roots	—	—	—	11	—
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Peanut	땅콩	nuts	—	—	—	—	—
<i>Codonopsis lanceolata</i> S. et. Z. T.	Condonopsis lanceolaria	더덕	roots	—	—	—	—	—
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	Sedum	돌나물	leaves	—	—	—	—	—
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> OHWL Redoute		둥글레	roots	—	—	—	—	—
<i>Berchemia berchemiaefolia</i> Mak. Koidzumi	Korean berchemia	망개	leaves	13	—	—	—	19
<i>Prunus mume</i> S. et. Z	Ume	매실	fruits	—	—	11	10	13
<i>Petasites japonicus</i> S.et. Z Maxim	Butterbur	메위	fruits	—	—	—	—	—
<i>Persicaria senticosa</i> Nakai	Persicaria senticosa	머느리밑씻개	leaves	—	—	—	—	—
<i>Rorippa nasturtium</i> Beck	Shepherd's purse	물냉이	leaves	—	—	—	—	—
<i>Oenanthe jaccanica</i> BL. DC.	Dropwort	미나리	leaves	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahist	Dandelion	민들레	seeds	—	—	—	—	—
<i>Morus alba</i> L.	White mulberry	뽕	seeds	—	—	—	—	—

Table 4. Continued

Botanical name	English name	Korean name	Plant parts	Inhibition zone (mm) per microorganism				
				<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. aerogenes</i>	<i>E. coli</i>
<i>Allium tuberosum</i> Roth	Leek	부추	leaves	—	—	—	—	—
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	Amaranthus	비름	leaves	—	—	—	10	—
<i>Zingiber officinale</i> ROSC	Ginger	생강	roots	—	—	—	—	—
<i>Artemisia aciatica</i> Nakai	Mugwort	쑥	leaves	—	—	—	—	—
<i>Xeris dentata</i> Thunb. Nakai	Lettuce	쌈바귀	leaves	—	—	—	—	—
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (HARA) Ohwi	Chelidonium majus	에기똥풀	leaves	—	—	—	—	—
<i>Allium cepa</i> L.	Onion	양파	roots	15	—	—	—	15
<i>Persicaria hydrodropiper</i> L.	Persicaria	억귀	leaves	11	—	—	—	14
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	Japanese red pine	왜솔	leaves	16	17	—	—	13
			bark	15	15	—	—	10
<i>Aretium lappa</i> L.	Burdock	우엉	roots	—	—	—	—	—
<i>Hemerocallis longituba</i> Miq	Day lily	원추리	leaves	—	—	—	—	—
<i>Lactuca indica</i> L.	Agave	용설초	leaves	—	—	—	—	11
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Gonkgo	은행	nuts	—	11	—	—	—
<i>Albizzia julibrissin</i> Purazzini	Silk tree	자구초	leaves	—	—	—	—	—
<i>Prunus salicina</i> L.	Japanese plum	자두	fruits	—	12	12	11	—
<i>Pinus rigida</i> Miller	Pitch pine	조선솔	leaves	14	15	—	—	14
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Bastard Indigo	죽제비싸리	leaves	12	12	—	—	—
<i>Lilium lancifolium</i> Thunb	Lily	참나리	seeds	—	—	—	10	—
<i>Gardenia jasminoides</i> for. <i>grandiflor</i> Makino	Gardenia seed	치자	fruits	—	12	—	—	—
<i>Doncirus trifoliata</i> Rafinesque	Trifoliata orange	탱자	seeds	—	—	—	—	—
<i>Colocasia antiquorum</i> Schott. var. <i>esculentum</i> Schott	Taro	토란	roots	—	—	—	—	—
			leaves	—	—	—	—	—
<i>Ricinus communis</i> L.	Castor oil plant	피마자	fruits	—	—	—	—	—
<i>Juniperus chinensis</i> L.	Chinese juniper	향나무	leaves	13	10	—	—	—
<i>Juglans sinensis</i> DC. Dode	Chinese walnut	호두	leaves	—	—	—	—	—

체들에서 항균물질의 검색과 아울러 분리와 구조규명에 대해 연구할 것이다.

요 약

한국에서 자생하는 125종의 식물에서 추출한 141가지 메탄올 추출물들에서 식품부패미생물인 *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* 그리고 *Pseudomonas aeruginosa*에 대한 항균 활성도를 조사하였다. *Bacillus subtilis*에 대해 가장 강한 항균력을 보인 것은 오미자였으며 *Staphylococcus aureus*에 대해서 대황이, *Pseudomonas aeruginosa*에 대해서는 산사가 가장 강한 항균력을 나타냈다. 금은화는 *Bacillus subtilis*를, 산사는 *Staphylococcus aureus*를, 모과와 황금은 *Pseudomonas aeruginosa*를,

모감주나무꽃, 밤나무꽃, 장미꽃과 파꽃은 *Enterobacter aerogenes*를, 오미자는 *Escherichia coli*를 제외한 나머지 4가지 균주에 모두 항균력이 있었다.

참고문헌

1. 김태정 : 약이 되는 한국의 산야초, 국일문화사 (1994).
2. Conner, D. E. and Beuchat, L. R. : Effect of essential oils from plants on growth of food spoilage yeasts. *J. Food Sci.*, **49**, 429~434 (1984).
3. Freese, E., Sheu, C. W. and Galliers, E. : Function of lipophilic acids as antimicrobial food additives, *Nature*, **241**, 321~325 (1973).
4. Quattara B., Simard, R. E., Holley R. A., Piette, G. J. and Begin, A. : Antibacterial activity of selected fatty acids and essential oils against six meat spoilage organisms, *Int. J.*

- Food Microbiol.*, **37**(2), 155~162 (1997).
5. Ibrahim, H. R. : On the novel catalytically-independent antimicrobial function of hen egg-white lysozyme: a conformation-dependent activity, *Nahrung*, **42**(3), 187~93 (1998).
 6. Protor, V. A. and Cunningham, F. E. : The chemistry of lysozyme and its use as a food preservative and a pharmaceutical, CRC, Crit. Rev. in *Food Sci. Nutr.*, **26**, 359~395 (1988).
 7. Yamauchi, K., Tomita, M., Giehl, T. J. and Ellison, R. T. : Antimicrobial activity of lactoferrin and a pepsin-derived lactoferrin peptide fragment. *Infect Immun.*, **61**(2), 719~728 (1993).
 8. Jack, R. W., When, J., Gordon, J., Harmark, K., Davidson, B. E., Hiller, A. J., Wettenhall, R. E., Hickey, M. W. and Coventry, M. J. : Characterization of the chemical and antimicrobial properties of piscicolin 1226, a bacteriocin produced by *Carnobacterium piscicola* JG 126, *Appl. Environ. Microbiol.*, **62**(8), 2897~2903 (1996).
 9. 이병욱, 신동화 : 식품부패미생물의 증식을 억제하는 천연항균성 물질의 검색. *한국식품과학회지*, **23**(2), 200~211 (1991).
 10. 박옥연, 장동석, 조학래 : 한약재추출물의 항균효과검색. *한국영양식량학회지*, **21**(1), 91~96 (1992).
 11. 김석재 : 생약재중의 항균성물질 검색 및 항균특성, 경상대학교 박사학위논문 (1995).
 12. 양민석, 하영래, 남상해, 장대식 : 국내 자생식물의 항균활성, *한국농화학회지*, **38**(6), 584~589 (1995).
 13. 문광덕, 변정아, 김석중, 한대석 : 김치의 선도유지를 위한 천연보존제의 탐색, *한국식품과학회지*, **27**(2), 257~263 (1995).
 14. 정대균, 유리나 : 김치발효미생물에 대한 대나무 잎 추출물의 항균력, *한국식품과학회지*, **27**(6), 1035~1038 (1995).
 15. 정동욱, 정지훈 : 영지의 항균물질에 관한 연구, *한국식품과학회지*, **24**(6), 552~557 (1992).
 16. 여생규, 안철우, 김인수, 박영범, 박영호, 김선봉 : 녹차, 오롱차 및 홍차 추출물의 항균효과, *한국영양식량학회지*, **24**(2), 293~298 (1995).
 17. 강성규, 김용두, 박석규 : 갯추출물의 항균물질이 *E. coli* 와 *Staphylococcus aureus*의 균체성분의 조성 및 누출에 미치는 영향, *한국영양식량학회지*, **24**(2), 280~285 (1995).
 18. 최무영, 최은정, 이은, 임태진, 차배천, 박희준 : 솔잎추출물의 항세균작용, *산업미생물학회지*, **25**(3), 293~297 (1997).
 19. 박옥연, 장동석, 조학래 : 자초추출물의 항균특성, *한국영양식량학회지*, **21**(1), 97~102 (1992).
 20. 목종수, 박옥연, 김영목, 장동석 : 용매와 추출조건에 따른 단삼추출물의 항균력, *한국영양식량학회지*, **23**(6), 1001~1007 (1994).
 21. 김선재, 박근형 : 부추의 항미생물활성물질, *한국식품과학회지*, **28**(3), 604~608 (1996).
 22. 남상해, 양민석 : 산국추출물의 항균력, *한국농화학회지*, **38**(3), 269~272 (1995).
 23. 김현수, 김재욱 : 한국산 도꼬마리 추출물의 항균효과 및 분리정제, *산업미생물학회지*, **25**(2), 183~188 (1997).
 24. 임춘선 : 마늘추출물의 항균활성 및 새로운 항균물질의 분리, 동정에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문 (2000).
 25. 박동규 : 국산포도종실 에탄올추출물의 항균효과에 관한 연구, 한경대학교 석사학위논문 (2000).
 26. 한지숙, 이지영, 백남인, 박일용, 신동화 : 물레나물의 식중독 미생물 증식억제물질의 분리 및 식품적용, *한국식품과학회지*, **34**(2), 274~282 (2002).
 27. 김영동, 김유진, 오세욱, 강영주, 이영철 : 영골과즙과 과피 용매추출물의 항균효과, *한국식품과학회지*, **31**(6), 1613~1618 (1999).
 28. 이신호, 임용숙 : 오미자의 병원성 미생물에 대한 항균효과, *한국식품영양과학회지*, **27**(2), 239~243 (1998).
 29. 이상덕, 양재승, 정재홍, 성장근, 오만진 : 된장추출물의 항균활성. *한국식품영양과학회지*, **28**(6), 1230~1238 (1999).
 30. 송주택 : 식물학대사전. 거북출판사 (1986).
 31. Lennette, E. H. : *Manual of Clinical Microbiology* (4th Edn.) American Association for Microbiology. Washington, D. C., p.978 (1985).
 32. 이창우, 김홍식 : 밤꽃추출물의 항상균작용. *대한피부과학회지*, **14**, 91 (1976).
 33. 식품위생법, 보건복지부, p.122 (1996).

(2002년 8월 31일 접수)