

국내 자생식물의 항균활성

양민석¹ · 하영래¹ · 남상해³ · 최상욱² · 장대식^{1*}

¹경상대학교 농화학과, ²경상대학교 공동실험실습관, ³진주 산업대학교 식품가공학과, 식물분자생물학연구소

초록 : 새로운 유용식물자원개발의 일환으로 80종류(95 시료)의 국내자생식물을 채집하여, 이들 methanol 추출물의 *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* 및 *Vibrio parahaemolyticus*에 대한 항균력을 검토하였다. 실험대상 4가지 균주 모두에 항균성을 보인 것은 사철쭉, 지칭개, 뿌리뱅이, 꿀풀, 광대나물 그리고 향나무였으며, 썸바귀, 떡쭉, 애기똥풀, 조팝나무, 냉이 전초 및 동백나무 잎·가지 등을 포함한 8 종류는 적어도 3가지 균주에 대해 항균성을 보였다. 반면에, 라일락 잎은 그람 음성균인 *E. coli*와 *V. parahaemolyticus*에서, 꽃다지는 *V. parahaemolyticus*에서, 얼레지의 인경은 *B. subtilis*에 대해 선택적인 항균성을 보였다. 특정균주에 대한 항균력을 살펴보면, *B. subtilis*에 대해서는 얼레지의 인경(18 mm)이, *S. aureus*에 대해서는 조팝나무(16 mm), *E. coli*에 대해서는 라일락의 잎(18 mm) 그리고 *V. parahaemolyticus*에 대해서는 꽃다지(23 mm)가 각각 가장 높은 항균성을 나타내었다. 한편, 비교적 강한 항균활성을 보여준 9종류의 methanol 추출물을 극성에 따라 용매분획하여 얻은 n-hexane, chloroform, ethyl acetate와 물분획물의 *B. subtilis*와 *V. parahaemolyticus*에 대한 항균성 실험을 실시한 결과, 실험한 모든 분획물중에서 지칭개의 chloroform 분획물이 가장 높은 항균력(각각 17 mm, 29 mm)을 보였다. 뿌리뱅이는 chloroform 분획물에서, 사철쭉, 썸바귀 및 꿀풀은 n-hexane 분획물에서, 그리고 동백 잎·줄기는 ethyl acetate 분획물에서 각각 상대적으로 강한 항균성을 보였으나, 향나무와 쇠뜨기는 물분획물을 제외한 모든 분획물에서 비교적 고른 항균성을 보였다(1995년 9월 29일 접수, 1995년 11월 27일 수리).

서 론

우리나라 위생법은 안식향산나트륨, 아염소산나트륨, 소르빈산나트륨, 디페닐, 클로라민B 등 총 13종의 화학 합성품을 보존료로 사용이 허가하여 종류별로 사용기준이 설정되어 있다. 그런데 이들 보존료들이 지속적으로 체내에 축적될 경우에 만성독성, 발암성, 돌연변이 유발성 등의 우려가 있어¹⁾ 소비자들은 이들 식품첨가물의 사용을 될 수 있는 한 제한하는 추세이다. 그러나 식품의 다양성, 품질보존성, 경제성등의 문제때문에 식품보존료의 사용을 배제할 수 없는 실정이다. 따라서, 천연물에 존재하는 항균성 물질을 식품보존에 이용하고자 하는 연구는 오래 전 부터 수행되어 왔으며, 현재도 천연 항균성물질의 검색과 식품의 이용에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다.²⁻⁵⁾ 식물 추출물이 항균성을 가지고 있다는 것은 오래 전 부터 알려졌는데 그 대표적인 것들이 식물의 각종 향신료들이다.^{6,7)} 마늘의 항균성 물질은 allicin으로 미생물이나 곰팡이의 생육을 저해하고 양파 추출물은 aflatoxin을 생성하는 균주의 생육을 저해하며,^{8,9)} 정향의 항균성 물질은 eugenol로서 여러 미생물에 살균효과가 있음이 밝혀져 있다.¹⁰⁾ 생약재에 의한 항균성 연구로는 자초나 단삼 추출물 등에 대해 항진균 작용이 밝혀져 있으며^{11,12)} 일반 식용 야채에 관해서도 항균성 실험을 실시하여 썸이나 갖등의 추출

물들의 항균성이 확인되었다.^{13,14)}

그러나 대부분의 항균성에 대한 연구가 식품이나 한약재로 이용되는 식물체에 국한되어 있고 주위에서 흔히 구할 수 있는 많은 자생식물에 대해서는 연구가 미흡한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 항균활성을 가지는 새로운 식물자원과 선도물질(lead compound) 발굴의 일환으로 서부경남일대에서 쉽게 구할 수 있는 자생식물 80종, 95 시료를 수집하여 이들의 methanol 추출물의 *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* 그리고 *Vibrio parahaemolyticus*에 대한 항균력 검색을 수행하였다. 아울러 항균력 검색 결과 항균효과가 있다고 인정되는 식물체 중 일부를 선정하여 이들의 methanol 추출물을 용매분획하였으며, 각각의 분획물의 *B. subtilis*와 *V. parahaemolyticus*에 대한 항균력 실험을 수행하여 항균물질의 대략적인 분포를 살펴보았다.

재료 및 방법

식물체 재료

본 실험에 사용한 식물재료는 Table 1과 같으며, 대한식물도감과 원색한국약용식물도감 등을 참고로 하여 서부경남일대의 자생지에서 동정한 후 채취하여 음건하였다. 음건된 식물체는 세절하여 실험재료로 사용하였다.

찾는말 : domestic plants, screening, antibacterial activity

*연락처자

Table 1. List of plants used for antibacterial activity tests

Korean name	Family	Scientific name	Korean name	Family	Scientific name
사철쭉	Compositae	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb	개구리자리	Ranunculaceae	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.
쭉	Compositae	<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	미나리아재비	Ranunculaceae	<i>Ranunulus japonicus</i> Thunb.
지창개	Compositae	<i>Hemistepta lyrata</i> Bunge	할미꽃	Ranunculaceae	<i>Pulsatilla koreana</i> Nakai et Mori
뽕리맹이	Compositae	<i>Youngia japonica</i> L.	냉이	Cruciferae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medicus
고들빼기	Compositae	<i>Youngia sonchifolia</i> Maxim	말냉이	Cruciferae	<i>Thlaspi arvense</i> L.
선씀바귀	Compositae	<i>Ixeris chinensis</i> var. <i>strigosa</i> Ohoi	황새냉이	Cruciferae	<i>Cardamine flexuose</i> With
씀바귀	Compositae	<i>Ixeris dentata</i> Nakai	꽃다지	Cruciferae	<i>Draba nemorosa</i> Lindbl.
벌음씀바귀	Compositae	<i>Ixeris japonica</i> Nakai	뜰보리수나무	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus multiflora</i> Thunb.
영경귀	Compositae	<i>Cirsium japonicum</i> Kitamura	등대풀	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.
풀솜나물	Compositae	<i>Gnaphalium japonicum</i> Thunb.	쐐기풀	Urticaceae	<i>Urtica thunbergiana</i> sieb et Zucc
떡쭉	Compositae	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don	매꽃	Convolvulaceae	<i>Calystegia japonica</i> Choisy
큰망초	Compositae	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz	큰개불알풀	Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i> Poir
개망초	Compositae	<i>Erigeron annuns</i> Persoon	쇠비름	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.
털별꽃아재비	Compositae	<i>Galinsoga ciliata</i> Blake	마타리	Valerianaceae	<i>Patrinia scabiosaefolia</i> Fisch.
큰방가지똥	Compositae	<i>Synchus asper</i> (L.) Hill	제비꽃	Violaceae	<i>Viola mandshurica</i> W. Becker
민들레	Compositae	<i>Taraxacum platycarpum</i> H.	남산제비꽃	Violaceae	<i>Viola chaerophylloides</i> W. Becker
털머위	Compositae	<i>Farfugium japonicum</i> Kitamura	백운풀	Rubiaceae	<i>Oldenlandia diffusa</i>
현호색	Papaveraceae	<i>Corydalis turtschaninovii</i> Besser	부궁화	Malvaceae	<i>Hibiscus syriacus</i> L.
애기똥풀	Papaveraceae	<i>Chelidonium majus</i> L.	가을가재무릇	Amarylidaceae	<i>Lycoris radiata</i> Herbert
금낭화	Papaveraceae	<i>Dicentra spectabilis</i> Lemaire	닭의장풀	Commelinaceae	<i>Commelina communis</i> L.
꿀풀	Labiatae	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i> Nakai	향나무	Cupressaceae	<i>Juniperus chinensis</i> L.
광대나물	Labiatae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	물봉선	Balsaminaceae	<i>Impatiens textori</i> Miquel
익모초	Labiatae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	마름	Trapaceae	<i>Trapa japonica</i> Flerov
조개나물	Labiatae	<i>Ajuga multiflora</i> Bunge	라일락	Oleaceae	<i>Syringa vulgaris</i> L.
긴병꽃풀	Labiatae	<i>Glechoma hederaea</i> Nakai	광나무	Oleaceae	<i>Ligustum japoniam</i> Thunb.
자귀나무	Leguminosae	<i>Albizzia julibrissin</i> Durazzini	갯기름나무	Umbelliferae	<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.
붉은토끼풀	Leguminosae	<i>Trifolium pratense</i> L.	얼레지	Liliaceae	<i>Erythronium japonicum</i> Decaisne
살갈퀴	Leguminosae	<i>Vicia angustifolia</i> Koch.	왕원추리	Liliaceae	<i>Hemerocallis fulva</i> Regel
새완두	Leguminosae	<i>Vicia hirsuta</i> S. F. Gray	송악	Araliaceae	<i>Hedera rhombea</i> Bean
인동	Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	팔손이	Araliaceae	<i>Fatsia japonica</i> Decnc. et. Planch.
병꽃나무	Caprifoliaceae	<i>Weigela subsessilis</i> L. H. Bailey	돈나무	Pittoporaceae	<i>Pittosporum tobira</i> Aiton
명아주	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	느릅나무	Ulmaceae	<i>Ulmus davidiana</i> Planchon
참소리쟁이	Polygonaceae	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	마	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea batatas</i> Decaisne
기생여뀌	Polygonaceae	<i>Persicaria viscosa</i> H. Gross	쇠뜨기	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.
애기부들	Typhaceae	<i>Typha angustata</i> Bory et Chaub	동백	Theaceae	<i>Camelia japonica</i> L.
꽃해당	Rosaceae	<i>Malus halliana</i> Koehne	애기동백	Theaceae	<i>Camelia sasanqua</i> Thunb.
조팝나무	Rosaceae	<i>Spiraea prunifolia</i> Nakai	마삭줄	Apocynaceae	<i>Trachelospermum asiaticum</i> Nakai
땀말기	Rosaceae	<i>Duchesnea chrysatha</i> Mig.	목련	Magnoliaceae	<i>Magnolia kobus</i> AP.DC.
솔패랭이꽃	Caryophyllaceae	<i>Dianthus superbus</i> Williams	오동나무	Bignoniaceae	<i>Paulownia coreana</i> Uyeki
쇠별꽃	Caryophyllaceae	<i>Myosoton aguaticum</i> Moench	큰천남성	Araceae	<i>Arisaema ringens</i> (Thunb.) Schott

사용균주 및 배지

실험에 사용한 균주는 gram 양성균으로서 *Staphylococcus aureus* ATCC 13301과 *Bacillus subtilis* ATCC 9372, gram 음성균으로서 *Escherichia coli* ATCC 15489 및 *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 33844를 한국중균협회에서 분양받아 사용하였다. 균 생육배지로는 nutrient agar를 사용하였는데 *V. parahaemolyticus*의 경우에는 nutrient agar배지에 3% NaCl을 첨가하여 사용하였다.

항균력 검색을 위한 시료조제

음건, 세절한 식물체 시료 100 g을 methanol (2I)로서 환류냉각기에서 24시간씩 3회 반복 추출하여 여과한 후, 추출액을 50°C에서 감압농축하여 각 시료들의 추출물을

얻었으며, -20°C에 보관하면서 항균력 검색실험 바로 직전에 각 추출물들을 methanol에 100 mg/ml의 농도로 녹인 후 paper disk에 20 µl를 흡착시켜 최종 농도를 2 mg/disk로 하였다. 그리고 항균력이 인정되는 식물들의 methanol 추출물은 증류수에 현탁시킨 후 n-hexane, chloroform 그리고 ethyl acetate를 차례로 가하여 순차적으로 분획한 후 농축하였으며, 각 분획용매에 100 mg/ml의 농도로 녹여 용매분획물 시료로 하였다.

항균력 측정

각 식물체의 methanol 추출물의 항균성 검색에 사용한 균주는 slant에 배양된 각 균주 1백금이를 취해 10 ml broth 생육배지에 접종하고, 30°C에서 18~24시간씩 3회

Table 2. Antibacterial activities of methanol extracts against bacteria tested

Plant	Part*	Antibacterial activity**				Plant	Part*	Antibacterial activity**			
		B	S	E	V			B	S	E	V
<i>A. capillaris</i>	H	+	+	++	+++	<i>C. bursa-pastoris</i>	R	-/+	-	-/+	-/+
<i>A. princeps</i>	H	-	+	-	+	<i>T. arvense</i>	Wp	-	-	-	-
<i>H. lyrata</i>	Wp	+++	+++ (14)	+++	+++ (16)	<i>C. flexuose</i>	Wp	-/+	-	-/+	-/+
<i>Y. japonica</i>	Wp	++	++	+++	++	<i>D. nemorosa</i>	Wp	-/+	-/+	-/+	+++ (23)
<i>Y. sonchifolia</i>	Wp	-	-/+	-/+	+	<i>E. multiflora</i>	L, T	-	-	-	-
<i>I. chinensis</i>	Wp	-	-/+	-/+	+	<i>E. helioscopia</i>	Wp	-	-	-	-
<i>I. dentata</i>	Wp	+	+++	-	+++	<i>U. thunbergiana</i>	Wp	-	-	-	-
<i>I. japonica</i>	Wp	-/+	-/+	+	+	<i>C. japonica</i>	Wp	-/+	+	+	-/+
<i>C. japonicum</i>	Wp	-	-/+	+	+++	<i>V. persica</i>	Wp	-	-	-	-
<i>G. japonicum</i>	Wp	-/+	-/+	+	-	<i>P. oleracea</i>	Wp	-	-/+	-/+	-/+
<i>G. affine</i>	Wp	-/+	++	+++	++	<i>P. scabiosaefolia</i>	Wp	-/+	-/+	-	++
<i>E. sumatrensis</i>	Wp	-	+	-	-	<i>V. mandshurica</i>	Wp	-	-	-	-
<i>E. annuus</i>	Wp	-	-	-	-/+	<i>V. chaerophylloides</i>	Wp	-	-	-	-
<i>G. ciliata</i>	Wp	-	+	-	-	<i>O. diffusa</i>	Wp	-	-	-	-
<i>S. asper</i>	Wp	-	-	-	-	<i>H. syriacus</i>	Fl, L, T	-/+	+	-/+	++
<i>T. platycarpum</i>	H	-	-	-	-	<i>L. radiata</i>	R	-	-	-	-
<i>T. platycarpum</i>	R	-	-	-	-/+	<i>C. communis</i>	Wp	-	-	-	++
<i>F. japonicum</i>	Wp	-	-	-	-	<i>J. chinensis</i>	L, T	+	+++	+++ (14)	++
<i>C. turtschaninovii</i>	Wp	-	-	-	-	<i>I. textori</i>	Wp	-	-	-	-
<i>C. majus</i>	Wp	+	-/+	+++ (17)	++	<i>T. japonica</i>	T, Fr	-	-	-	-
<i>D. spectabilis</i>	Wp	-	-	-	-	<i>S. vulgaris</i>	Fl	-	-/+	-	-/+
<i>P. vulgaris</i>	Wp	++	++	+	++	<i>S. vulgaris</i>	L, T	-	-	+++ (18)	+++
<i>L. amplexicaule</i>	Wp	++	++	+	+	<i>L. japoniam</i>	Fr	-	-	-	-
<i>L. sibiricus</i>	Wp	-	-	-	-	<i>L. japoniam</i>	L, T	-	-	-	-
<i>A. multiflora</i>	Wp	-	-	++	+	<i>P. japonicum</i>	Wp	-	-	+	-/+
<i>G. hederacea</i>	Wp	-/+	-	-/+	-	<i>P. japonicum</i>	R	-	-	-	-
<i>A. julibrissin</i>	T	-	++	-	-	<i>E. japonicum</i>	H	-	-	+	-
<i>T. pratense</i>	Wp	-	-	-	-	<i>E. japonicum</i>	C	+++ (18)	-	-	-
<i>V. angustifolia</i>	Wp	-	-	-	-	<i>H. fulva</i>	H	-	-	-	-
<i>V. hirsuta</i>	Wp	-	-	-	-	<i>H. fulva</i>	R	-	-	-	-
<i>L. japonica</i>	L, B	-	-	-	-	<i>H. rhombea</i>	L, T	-	-	-	-
<i>L. japonica</i>	Fl	+	+	+	-/+	<i>H. rhombea</i>	Fr	-	-	-	-
<i>W. subsessilis</i>	L, T	-/+	-/+	-/+	-	<i>F. japonica</i>	L	-	-	-	-
<i>C. album</i>	Wp	-	-	-	-	<i>P. tobira</i>	L, T	-	-	-	-
<i>R. japonicus</i>	Wp	-	-	-	-	<i>U. davidiana</i>	Sb	-/+	-	-/+	-
<i>P. viscosa</i>	Wp	-	-	-	-/+	<i>U. davidiana</i>	R	-	-	-/+	-
<i>T. angustata</i>	L, S	-/+	-	-/+	-	<i>D. batatas</i>	R	-	-	-	-
<i>T. angustata</i>	C	-	-	-	-	<i>E. arvense</i>	Wp	+	+	-/+	+
<i>M. halliana</i>	Fl	-	-	-	-	<i>C. japonica</i>	L, T	+++	-	+++	+++ (15)
<i>S. prunifolia</i>	L, T	+++	+++ (16)	++	-	<i>C. japonica</i>	Fl	+++	-	+	-
<i>D. chrysatha</i>	Wp	+	+	-/+	+	<i>C. sasanqua</i>	L, T	+++	-	-/+	++
<i>D. superbis</i>	Wp	-	-	-	-	<i>T. asiaticum</i>	L, B	-	-	-	-
<i>M. aquaticum</i>	Wp	-/+	++	-	+	<i>M. kobus</i>	Fl	-	-	-	-
<i>R. scleratus</i>	Wp	-	-/+	-	+	<i>M. kobus</i>	T	-	-	-	-
<i>R. japonicus</i>	Wp	-/+	+	-/+	-/+	<i>P. coreana</i>	Fl	-/+	-	-	-
<i>P. koreana</i>	H	+	-/+	-	++	<i>A. ringens</i>	H	-	-	-	-
<i>P. koreana</i>	R	-	-/+	++	++	<i>A. ringens</i>	R	-	-	-	-
<i>C. bursa-pastoris</i>	Wp	-/+	+++	++	+						

* H, herb; Wp, whole plant; R, radix; T, twig; B, bine; Fl, flower; Fr, fruit; L, leaf; S, stalk; C, corolla; Sb, stem bark; C, clove.

** Treated with 2 mg/disk. B, *Bacillus subtilis*; S, *Staphylococcus aureus*; E, *Escherchia coli*; V, *Vibrio parahaemolyticus* Diameter(mm) of inhibition zone → 8.0~8.4: -, 8.5~9.0: -/+, 9.0~9.9: +, 10.0~11.9: ++, >12.0: +++. *** Diameter(mm) of inhibition zone for MeOH ex. with especially strong activity

계대배양하여 사용하였다. 항균성 시험용 평판배지의 조제는 각각의 생육배지로 멸균된 기층용 배지(agar 1.5%)를 petri dish에 15 ml씩 분주하여 응고시키고, 증충용 배지(agar 0.75%)를 각각 2.5 ml씩을 시험관에 분주하여 멸균한 후, 45°C의 수욕상에 보관하면서 각종 시험균액 0.1 ml를 무균적으로 첨가하여 잘 혼합한 후, 기층용 배지위에 고르게 퍼지도록 도포한 뒤 응고시켜 2중의 균접종 평판배지를 만들어 사용하였다. 시료의 항균력 검색은 한천배지확산법(disk plate method)으로 측정하였다. 즉, 각각의 시료용액 (100 mg/ml in MeOH)을 0.45 µm membrane filter (Milipore社, USA)로 여과하여 제균하고 멸균된 filter paper disc (Toyo, 8 mm, Japan)에 20 µl (2 mg)씩을 흡수시킨 후, 추출용매를 완전히 휘산시키고 시험용 평판배지위에 놓아 밀착시키고 4°C 냉장고에서 1시간 방치한 후, 30°C의 incubator에서 24~48시간 배양한 다음 disk주변의 clear zone의 직경을 측정하였다.¹⁵⁾ 생육저해환의 직경이 8.0~8.4 mm는 ‘-’, 8.5~9.0 mm는 ‘-/+’, 9.0~9.9 mm는 ‘+’, 10.0~11.9 mm는 ‘++’, 그리고 12.0 mm 이상인 것은 ‘+++’로 표시하여 항균력을 비교하였으며, 특별히 강한 항균활성을 보이는 경우에는 구체적인 수치를 나타내었다.

균성을 보였으며, 국화과의 썸바귀와 떡쭈, 양귀비과의 애기뿔풀, 장미과의 조팝나무, 십자화과의 냉이 전초, 그리고 차나무과의 동백나무 잎·가지 등 8종은 3가지 균주에 대해 항균성을 보였다. 그러나 물푸레나무과의 라일락 잎은 Gram 음성균인 *E. coli*와 *V. parahemolyticus*에 대해서만 강한 항균성을 보였으며, 십자화과의 꽃다지는 *V. parahemolyticus*에 대해서만, 그리고 백합과의 얼레지 인경은 *B. subtilis*에 대해서만 강한 항균성을 보였다. 특정균주에 대한 항균력을 살펴보면, *B. subtilis*에 대해서는 얼레지의 인경(18 mm)이, *S. aureus*에 대해서는 조팝나무(16 mm), *E. coli*에 대해서는 라일락의 잎(18 mm) 그리고 *V. parahemolyticus*에 대해서는 꽃다지(23 mm)가 각각 가장 높은 항균성을 나타내었다. 반면에 큰방가지뿔, 금낭화 및 살갈퀴 등을 포함한 55 시료의 methanol 추출물은 4가지 균주 모두에 대해 항균성을 거의 보이지 않았다. 李³⁾ 등에 의하면 민들레와 느릅나무의 에탄올 추출물과 물추출물에서 *B. subtilis*에 대해서 강한 항균력이 있음을 보고하였으나, 본 실험에서는 민들레의 지상부와 지하부(포공영), 그리고 느릅나무의 수피와 뿌리의 *B. subtilis*에 대한 항균성은 전혀 없거나 미미하여 朴⁴⁾ 등의 결과와 일치하였다.

결과 및 고찰

항균성 검색

80종, 95 시료를 methanol로 추출하여 얻은 methanol 추출물의 균종별 항균력을 조사한 결과 과에 따른 특이적인 항균성은 발견하기 힘들었다(Table 2). 국화과의 사철쭈, 지칭개 및 뽕나무, 순형과의 꿀풀과 광대나물, 측백나무과의 향나무는 4가지 균주 모두에 골고루 항

항균력 검색실험에서 선정된 식물체의 용매분획물에 대한 항균성

항균력 검색 결과, 비교적 다양한 균주에 대한 항균 효과가 있다고 인정되는 식물체 중 9종을 선정하여 이들의 methanol 추출물을 용매분획하였으며, 각각의 분획물의 *B. subtilis*와 *V. parahemolyticus*에 대한 항균력 실험을 수행하였다(Table 3). 실험한 모든 분획물중에서 지칭개의 chloroform 분획물이 *B. subtilis*와 *V. parahae-*

Table 3. Antibacterial activities of the solvent fractions from the methanol extracts of plants selected by first screening test

Plants	Bacteria	Clear zone on plate (mm), 2 mg/disk				
		MeOH	n-hexane	CHCl ₃	EtOAc	water
<i>H. lyrata</i>	<i>B. subtilis</i>	11	8.6	17	11.2	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	16	11	29	17	9.6
<i>Y. japonica</i>	<i>B. subtilis</i>	8.6	-	13	12	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	10	11.8	20.6	17.4	-
<i>A. capillaris</i>	<i>B. subtilis</i>	9.8	9.8	10	9.4	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	12	14	12	11	-
<i>I. dentata</i>	<i>B. subtilis</i>	8.6	9	-	9	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	10.8	15.6	10	9	-
<i>P. vulgaris</i>	<i>B. subtilis</i>	9	10.4	8.6	9.4	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	10.2	16	11	10	-
<i>J. chinensis</i>	<i>B. subtilis</i>	9.6	10.2	10.8	10	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	11.8	12.6	14	14.2	-
<i>E. arvense</i>	<i>B. subtilis</i>	8.6	10	9.8	10.8	-
	<i>V. parahemolyticus</i>	11	14	13	13.6	-
<i>C. japonica</i> (leaf)	<i>B. subtilis</i>	11.4	-	-	13	10.4
	<i>V. parahemolyticus</i>	15	-	-	18	9
<i>C. majus</i>	<i>B. subtilis</i>	9.4	-	9.4	10	9.4
	<i>V. parahemolyticus</i>	13	9	16	16	10

*molyticus*에 대해 가장 높은 항균력(각각 17 mm, 29 mm)을 보였다. 용매분획별로 항균력을 비교해 볼 때, 뿌리 배이는 chloroform 분획물, 사철쭉과 썸바귀는 n-hexane 분획물, 꿀풀은 n-hexane 분획물, 그리고 동백 잎·줄기는 ethyl acetate 분획물에서 각각 강한 항균성을 나타내었다. 반면에, 향나무와 쇠뜨기는 물분획물을 제외한 모든 용매분획물에서 강한 활성을 나타내었는데, 이것은 서로 다른 극성을 가진 항균활성물질들이 다양하게 분포하고 있음을 시사한다. 이들 식물체 중에서, 지칭개와 뿌리 배이는 다른 식물에 비해 뛰어난 항균력을 가지고 있음에도 불구하고, 아직까지 생리활성이나 성분연구가 거의 이루어지지 않아 앞으로 더 많은 관심과 연구가 필요하다고 사료된다.

이상의 실험결과를 볼 때 주위에서 쉽게 구할 수 있는 상당수의 식물이 항균성을 가지고 있다는 사실이 확인 되었으므로, 새로운 유용식물자원과 다양한 선도물질(lead compound)의 발굴을 위하여 앞으로 보다 다양하고 체계적인 생리활성 검색과 활성물질의 분리 및 구조 규명작업이 요구된다.

감사의 글

이 논문은 경상대학교 식물분자생물학 및 유전자조작연구소(PMBBRC)의 연구비에 의하여 수행된 연구결과와 일부로서 깊은 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 芝崎勳 (1983) 抗菌性天然添加物開發の 現狀と使用上の 問題点. *New Food Industry* **25**, 28.
2. 우원식 (1975) Biological screening of Korean medicinal plants. 서울대학교 논문집(C) **25**, 53-58.
3. 이병완, 신동화 (1991) 식품부패미생물의 증식을 억제하는

4. 천연 항균성물질의 검색. *한국식품과학회지* **23**(2), 200-204.
4. 박옥연, 장동석, 조학래 (1992) 한약재 추출물의 항균효과 검색. *한국영양식량학회지* **21**(1), 91-96.
5. 김석재 (1995) 생약재중의 항균성물질 검색 및 항균특성. 경상대학교 박사학위논문.
6. Zaika, L. L. and J. C. Kissinger (1981) Inhibitory and stimulatory effects of oregano on *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus cerevisiae*. *J. Food Science* **46**, 1205-1210.
7. Beuchat, L. R. (1976) Sensitivity of *Vibrio parahaemolyticus* to spices and organic acids. *J. Food Science* **41**, 899-902.
8. Johnson, M. G. and R. H. Vaughn (1969) Death of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* in the presence of freshly reconstituted dehydrated garlic and onion. *Appl. Microbiol.* **17**(6), 903-905.
9. Arun, S., G. M. Tewari, A. J. Shrikhande, S. R. Padwal-desai and C. Bandyopadhyay (1979) Inhibition of aflatoxin-producing fungi by Onion extracts. *J. Food Science* **44**, 1545-1547.
10. Karapinar, M. (1990) Inhibitory effects of anethol and eugenol on the growth and toxin production of *Aspergillus parasiticus*. *J. Food Microbiol.* **10**, 193.
11. 박옥연, 장동석, 조학래 (1992) 자초(*Lithospermum erythrorhizon*) 추출물의 항균특성. *한국영양식량학회지* **21**(1), 97-100.
12. 목종수, 박옥연, 김영목, 장동석 (1994) 용매와 추출조건에 따른 단삼(*Salvia miltiorrhiza*) 추출물의 항균력. *한국영양식량학회지* **23**(6), 1001-1007.
13. 김영숙, 김무남, 김정옥, 이종호 (1994) 쑥의 열수추출물과 주요 향기성분이 세균의 생육에 미치는 영향. *한국영양식량학회지* **23**(6), 994-1000.
14. 강성구, 성낙계, 김용두, 신수철, 서재신, 최갑성, 박석규 (1994) 갯(*Brassica juncea*) 추출물의 항균활성 검색. *한국영양식량학회지* **23**(6), 1008-1013.
15. Piddok, L. J. V. (1990) Techniques used for the determination of antimicrobial resistance and sensitivity in bacteria. *J. Appl. Bacteriol.* **68**, 307-318.

Screening of Domestic Plants with Antibacterial Activity

Min-Suk Yang¹, Yeong-Lae Ha¹, Sang-Hae Nam³, Sang-Uk Choi² and Dae-Sik Jang^{1*} (¹Department of Agricultural Chemistry; ²Central Laboratory, Plant Molecular Biology and Biotechnology Research Center, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea; ³Department of Food Processing, Chinju National University, Chinju 660-758, Korea)

Abstract: To select new useful plants with antibacterial activity, ninety five sample of eighty different species of wild plants were collected, and extracted with methanol. Antibacterial activity of the methanol extracts was tested against *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Vibrio parahaemolyticus*. The methanol extracts from *Artemisia capillaris*, *Hemistepta lyrata*, *Youngia japonica*, *Prunella vulgaris*, *Lamium amplexicaule* and *Juniperus chinensis* was effective against all bacterial strains tested, and eight methanol extracts including *Ilex dentata*, *Gnaphalium affine*, *Chelidonium majus* and *Spiraea prunifolia* exhibited the antibacterial activity against at least 3 bacterial strains. Methanol extracts from leaf of *Syringa vulgaris*, *Drava nemorosa*, and clove of *Erythronium japonicum* showed a selective antibacterial activity against two gram negative bacteria, *V. parahaemolyticus*, and *B. subtilis*, respectively. With investigations on antibacterial activity against a certain bacterial strains tested, methanol extracts from clove of *Erythronium japonicum*, *Spiraea prunifolia*, leaf and twig of *Camelia japonica*, and *Drava nemorosa* showed strongest activities against *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*, and *V. parahaemolyticus*, respectively. Nine methanol extracts based on the results were successively fractionated with n-hexane, chloroform, ethyl acetate and water portions, which were examined antibacterial activity against *B. subtilis* and *V. parahaemolyticus*. Among the all fractions tested, chloroform fractions of *Hemistepta lyrata* showed strongest antibacterial activity against both *B. subtilis* (17 mm) and *V. parahaemolyticus* (29 mm). Chloroform fractions of *Youngia japonica*, n-hexane fractions of *Artemisia capillaris*, *Ilex dentata* and *Prunella vulgaris*, and ethyl acetate fraction of leaf and twig of *Camelia japonica* showed relatively a strong antibacterial activity. On the other hand, *Juniperus chinensis* and *Equisetum arvense* was distributed to all fractions except for water fraction.

*Corresponding author