

한약재 추출물의 항균효과 검색

박옥연[†] · 장동석 · 조학래*

부산수산대학교 식품공학과
*동의공업전문대학 식품공업과

Screening of Antimicrobial Activity for Medicinal Herb Extracts

Uk-Yeon Park[†], Dong-Suck Chang and Hak-Rae Cho*

Dept. of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

*Dept. of Food Technology, Donggeui Technical Junior College, Pusan 614-053, Korea

Abstract

Twenty kinds of medicinal herbs were extracted by water and 95% ethanol and then antimicrobial activity of the extracts was investigated against various kinds of microorganisms. Water extracts of *Gardeniae fructus* (*Gardenia jasminoides*), *Lycii fructus* (*Lycium chinense*) and *Schizandrae fructus* (*Schizandra chinensis*) showed inhibitory effects on the growth of most of the bacteria. In the case of ethanol extracts, the 3 kinds of the samples such as *Gardeniae fructus*, *Schizandrae fructus* and *Lithospermi radix* (*Lithospermum erythrorhizon*) showed inhibitory effects on the growth of almost all bacteria. In particular, ethanol extract from *Phellodendri cortex* (*Phellodendron amurense*) showed the best inhibitory effect on the growth of *S. aureus* in the concentration of 0.01%. By the way, inhibitory effects of water extracts from these medicinal herbs were not so good on the growth of fungi but those of ethanol extracts were better and ethanol extracts of *Phellodendri cortex* showed best. Antimicrobial activity was variable according to the used extracting solvent. For example, inhibitory effects of ethanol extracts were 2~100 times better than those of water extracts. Ethanol extract of *Lithospermi radix* was the most effective not only bactericidal effects but also sensory evaluation tests for tastes.

Key words : medicinal herb, antimicrobial activity

서 론

현재 우리나라 식품위생법에서는 소르브산(sorbic acid), 벤조산(benzoic acid) 등 총 13종의 화학합성품이 보존료로 사용이 허가되어 종류별로 사용기준이 설정되어 있으나, 실제로 이들 보존료의 사용기준이 제대로 지켜지지 않는 경우도 허다하다. 그런데 이들

보존료들이 지속적으로 체내에 축적될 경우에 만성독성, 발암성, 돌연변이 유발성 등의 우려가 있어¹⁾ 소비자들은 이들 식품첨가물의 사용을 배제하려는 경향이 있으나, 식품의 다양성, 품질보존성, 경제성 등의 문제가 수반되기 때문에 식품보존료의 사용을 배제할 수 없는 실정이다. 따라서 인체에 해가 없는 천연물로서 광범위한 항균작용을 나타내는 물질의 개발이 시급하다고 하겠다.

천연보존료의 개발에 관한 연구로는 향신료²⁻⁴⁾ 등의

[†]To whom all correspondence should be addressed

각종 천연물을 대상으로 활발하게 진행되고 있는데, 한약재의 경우 자초⁵⁻⁷⁾, 황백, 목단피, 중약등의 생리작용에 대한 보고⁸⁾가 있다.

본 연구에서는 천연 보존료 개발의 일환으로 질병의 치료용 약재로 주로 이용되는 목단피, 황백, 연교, 오미자, 자초, 길경등의 한약초 20종을 대상으로 물과 에탄올로 항균성물질을 추출하여 식품부패 미생물에 대한 항균력을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 20종의 한약재는 Table 1과 같은데, 이들 시료는 건조상태의 것을 구입하여 미세하게 파쇄한 후 추출용 시료로 제공하였다.

이때 사용된 시료는 수분함량이 12.3~25.1%였으며, 시료량은 건조량으로 환산하여 동량 사용하였다.

사용균주 및 배지

항균시험에 사용된 균주는 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* IAM 1110, *Escherichia coli*

ATCC 11229, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Candida albicans* IPL 76, *Aspergillus parasiticus* ATCC 20235 이었고, 배지는 세균의 경우 nutrient broth를, 효모와 곰팡이는 YM broth를 사용하였다.

항균성 물질의 추출

항균성 물질은 물과 에탄올로써 추출하였는데, 물로써 추출할 경우에는 냉각용축기가 설치된 삼각 플라스크에 시료와 증류수를 1:9의 비율로 넣고 100℃에서 1시간동안 가열추출시켜 얻은 액을 멸균된 여과지 (Toyo No. 5A)로 여과하여 조제하였다. 또 에탄올 추출은 물추출시와 같은 장치에 9배량의 95% 에탄올을 가하여 상온에서 24시간동안 추출한 다음, 같은 방법으로 여과시켜 얻은 액을 회전진공 증발기로 최초량의 1/9로 농축하여 사용하였다. 그리고 추출은 한약재로 사용되는 부위에 따라 시료별로 껍질, 열매, 뿌리, 잎등을 대상으로 하였다.

균증식 억제력 및 살균력 측정

한약재 추출물을 농도별로 가한 액체배지에 공시균의 대수증식 중기의 배양액을 배지 10ml당 1 drop의 비율로 접종하여 균의 생육최적온도에서 배양하면서

Table 1. List of tested samples

Common	Name of medicinal herbs		Effective Part
	Korean	Scientific	
Moutan radicis cortex	Mokdanpi	<i>Paeonia suffruticosa</i>	Bark
Phellodendri cortex	Hwangbaek	<i>Phellodendron amurense</i>	"
Ulmii pumilae cortex	Yubaekpi	<i>Ulmus pumila</i>	"
Alpiniae oxyphyllae fructus	Ikjiin	<i>Alpinia oxyphylla</i>	Seeds
Cassiae torae semen	Kyolmyongja	<i>Cassia tora</i>	"
Forsythiae fructus	Yonkyo	<i>Forsythia suspensa</i>	"
Gardeniae fructus	Chija	<i>Gardenia jasminoides</i>	"
Lycii fructus	Kugija	<i>Lycium chinense</i>	"
Ponciri fructus	Jisil	<i>Poncirus trifoliata</i>	"
Schizandrae fructus	Omija	<i>Schizandra chinensis</i>	"
Atractylis rhizoma	Changchul	<i>Atractylodes lancea</i>	Root
Lithospermi radix	Jacho	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	"
Paeoniae radix	Jakyak	<i>Paeonia lactiflora</i>	"
Platycodi radix	Kilkyong	<i>Platycodon grandiflorum</i>	"
Artemisiae argyi folium	Aeyop	<i>Artemisia princeps</i>	Leaves
Houttuyniae herba	Jungyak	<i>Houttuynia cordata</i>	"
Prunellae spica	Hagocho	<i>Prunella vulgaris</i>	"
Taraxaci herba	Pogongyong	<i>Taraxacum platycarpum</i>	"
Farfarae flos	Kwandonghwa	<i>Tussilago farfara</i>	Flower
Lonicerae flos	Kumunhwa	<i>Lonicera japonica</i>	"

증식여부를 판별하여 증식억제에 필요한 최소농도 (minimum inhibitory concentration : MIC)를 구하였는데, 이는 추출물을 105℃에서 항량건조시킨 후 잔류물의 무게를 측정하여 배지에 대한 첨가비율(%)로 표기하였다.

살균력은 nutrient broth에 *S. aureus*를 배지 ml당 10⁸ 가량 되게 접종한 다음, 한약재 추출액을 5% 농도로 첨가하여 35℃에서 배양하면서 시간경과에 따른 생균수의 변화를 pour plate법으로 조사하여 나타내었다.

관능검사

한약재 추출물을 5%농도로 희석하여 맛과 향을 panel요원 15명을 대상으로 순위법 (ranking order test)으로 평가하였다.

결과 및 고찰

물 추출물의 항균력

20종의 한약재를 100℃, 1시간동안 가열추출하여 얻은 물질의 균종별 항균력을 조사한 결과는 Table 2와 같은데, 항균성물질은 껍질, 열매, 뿌리를 사용하는 한약재에 주로 함유되어 있는 것으로 나타났다.

껍질, 열매, 뿌리를 사용하는 한약재 총 14종 중에서도 목단피, 황백, 연교, 치자, 구기자, 지실, 오미자, 자초, 길경 등 9종의 추출물은 균증식 억제력을 나타내었으나, 유백피, 익지인, 결명자, 창출, 작약 등의 5종은 전 공시균주에 대하여 증식 억제력이 나타나지 않았다. 한편 잎을 주로 사용하는 애엽, 증약, 하고초, 포공영등의 4종과 꽃을 사용하는 관동화, 금은화 등 2종의 추출물은 1.3~3.6% 첨가라도 전 균주에 대하여 증식 억제력이 없는 것으로 나타났다.

항균성이 있는 한약재 중에서 치자, 구기자, 오미자등의 3종은 Gram양성 및 음성균 모두에 대해 증식 억제력이 나타났는데 이중 오미자가 증식억제력이 가장 높았다. 목단피, 황백, 연교, 지실, 자초, 길경등의 6종은 Gram 양성균에만 증식억제 효과가 있었는데, 이들 추출물들은 대체로 0.16~2.3% 첨가로 효과를 나타내었다. 특히 林⁹⁾은 자초의 물추출물이 항염증작용을 나타낸다고 보고 하였고, 목단피, 황백, 연교, 지실, 길경등도 황색포도상구균에 대한 항균작용이 있다고 밝혀진 바 있어⁸⁾ 본 실험과 비슷한 결과를 나타내었다. 곰팡이인 *A. parasiticus*에 대해서는 전 시료 모두 효과가 없었고, 효모인 *C. albicans*에 대해서는 황백만이 증식 억제효과가 있는 것으로 나타나,

Table 2. Minimum inhibitory concentration(%) * of water extracts** of medicinal herbs on microbial growth

Samples	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Can. albicans</i>	<i>Asp. parasiticus</i>
Moutan radicis cortex	0.45	0.75	>0.75	>0.75	>0.75	>0.75
Phellodendri cortex	1.0	>1.0	>1.0	>1.0	0.6	>1.0
Ulmi pumilae cortex	>0.75	>0.75	>0.75	>0.75		
Alpiniae oxyphyllae fructus	>0.9	>0.9	>0.9	>0.9		
Cassiae torae semen	>1.4	>1.4	>1.4	>1.4	>1.4	>1.4
Forsythiae fructus	1.25	>1.25	>1.25	>1.25		
Gardeniae fructus	0.34	1.0	1.0	1.0	>1.7	>1.7
Lycii fructus	1.38	1.38	2.3	1.38	>2.3	>2.3
Ponciri fructus	1.8	>1.8	>1.8	>1.8	>1.8	>1.8
Schizandrae fructus	0.16	0.16	0.16	0.16	>0.8	>0.8
Atractylis rhizoma	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0		
Lithospermi radix	1.56	>2.6	>2.6	>2.6	>2.6	>2.6
Paeoniae radix	>1.25	>1.25	>1.25	>1.25		
Platycodi radix	2.2	>2.2	>2.2	>2.2		
Artemisiae argyi folium	>1.35	>1.35	>1.35	>1.35		
Houttuyniae herba	>1.5	>1.5	>1.5	>1.5		
Prunellae spica	>1.3	>1.3	>1.3	>1.3		
Taraxaci herba	>1.3	>1.3	>1.3	>1.3		
Farfarae flos	>3.6	>3.6	>3.6	>3.6		
Lonicerae flos	>2.35	>2.35	>2.35	>2.35		

* The concentration (%) showed the dried residue of medicinal herb extracts in the broth medium

** 10g of sample was boiled in 90ml of water for 1 hour, then filtered

진균류에 대해서는 증식 억제효과가 좋지 않은 것으로 나타났다.

에탄올 추출물의 항균력

20종의 한약재를 95% 에탄올을 가해 상온에서 24시간 동안 추출한 물질의 항균력을 조사한 결과는 Table 3과 같다.

유백피, 익지인, 결명자, 창출, 작약, 애엽, 관동화, 중약, 하고초, 포공영 등 10종의 추출물은 물추출시와 마찬가지로 전 균주에 대하여 증식 억제력이 나타나지 않았으며, 물추출시 증식억제력이 없던 금은화는 *S. aureus*만을 억제 시킬 수 있었다. 그러나 물추출시 항균력이 나타났던 연교, 구기자, 지실, 길경 등의 4종은 에탄올 추출시에는 증식 억제력이 나타나지 않아 추출용매나 시료에 따라 균증식 억제력의 차이가 있음을 알 수 있었으며, 전시료를 통하여 물로 추출한 것보다 에탄올로 추출했을 경우 증식 억제력은 훨씬 높았는데, 균종에 따라서는 2~100배에 달하는 것도 있었다. 그리고 물추출시 균증식 억제력이 나타났던 목단피, 황백, 치자, 오미자 및 자초와 금은화 등 6종의 추출물은 0.01~0.26%의 첨가로 증식 억제력이 나타났는데, 특히 물추출구에서는 *A. para-*

*siticus*에 대해서 증식억제 효과가 없던 목단피, 황백, 자초가 0.06~0.15% 첨가로, *C. albicans*에 대해서는 목단피, 황백, 치자, 자초가 0.01~0.15%의 첨가로 증식억제효과를 나타내었다.

세균의 경우, 치자, 오미자, 자초 등의 3종은 Gram 양성 및 음성균 모두에 증식 억제효과가 있었으며, 목단피, 황백, 금은화 등의 3종은 Gram 양성균에만 효과가 있었는데, 이중 황백이 증식 억제력이 가장 높은 것으로 나타났다. 그런데 오미자의 경우, 세균에 대해서는 증식억제 효과가 나타났으나, 효모와 곰팡이에 대해서는 효과가 나타나지 않았는데 이것은 오미자 추출물의 pH가 3.4였고, 이를 배지에 0.1%되게 첨가했을시 배지의 pH가 4.7이었던 점을 미루어 본다면 균증식 억제효과는 오미자중의 유기산 성분에 의한 배지의 pH저하에 의한 것으로 추정되며, 목단피, 황백, 자초 등의 추출물들은 pH가 5.2~5.8범위로 이들 물질들 속에는 유기산 이외에도 항균력의 주체가 되는 물질이 함유되어 있을 것으로 사료된다.

한편, 자초의 경우 물추출구에서 1.56%로 *S. aureus*에만 증식 억제효과가 나타나던 것이 에탄올 추출구에서는 0.1~0.15%의 낮은 농도로도 *S. aureus*, *B.*

Table 3. Minimum inhibitory concentration (%)* of ethanol extracts of medicinal herbs on microbial growth**

Samples	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Can. albicans</i>	<i>Asp. parasiticus</i>
Moutan radicis cortex	0.1	>0.15	>0.15	>0.15	0.15	0.15
Phellodendri cortex	0.01	>0.06	>0.06	>0.06	0.01	0.06
Ulmii pumilae cortex	>0.08	>0.08	>0.08	>0.08		
Alpiniae oxyphyllae fructus	>0.11	>0.11	>0.11	>0.11		
Cassiae torae semen	>0.13	>0.13	>0.13	>0.13	>0.13	>0.13
Forsythiae fructus	>0.14	>0.14	>0.14	>0.14		
Gardeniae fructus	0.15	0.15	>0.15	0.15	0.15	>0.15
Lycii fructus	>0.24	>0.24	>0.24	>0.24	>0.24	>0.24
Ponciri fructus	>0.16	>0.16	>0.16	>0.16	>0.16	>0.16
Schizandrae fructus	0.02	0.02	0.02	0.02	>0.1	>0.1
Atractylis rhizoma	>0.25	>0.25	>0.25	>0.25		
Lithospermi radix	0.1	0.15	>0.15	0.15	0.15	0.15
Paeoniae radix	>0.17	>0.17	>0.17	>0.17		
Platycodi radix	>0.26	>0.26	>0.26	>0.26		
Artemisiae argyi folium	>0.06	>0.06	>0.06	>0.06		
Houttuyniae herba	>0.16	>0.16	>0.16	>0.16		
Prunellae spica	>0.1	>0.1	>0.1	>0.1		
Taraxaci herba	>0.16	>0.16	>0.16	>0.16		
Farfarae flos	>0.33	>0.33	>0.33	>0.33		
Lonicerae flos	0.26	>0.26	>0.26	>0.26		

* The concentration (%) showed the dried residue of medicinal herb extracts in the broth medium

** 10g of sample was extracted in 90ml of 95% ethanol at room temp. for 24hr, then filtered and concentrated into 10ml

cerus, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, *A. parasiticus* 등에 대하여 효과가 나타났다.

살균력 측정

균증식억제 효과가 우수한 것으로 나타난 목단피, 황백, 치자, 자초 등 4가지 시료의 에탄올 추출물에 대하여 *S. aureus*를 대상으로 살균력을 조사한 결과는 Fig. 1과 같다.

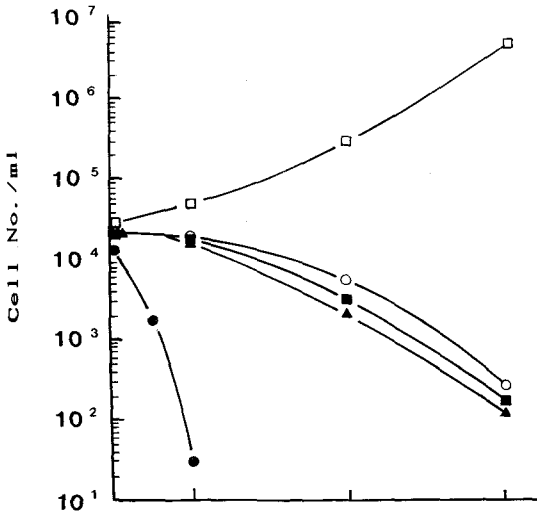


Fig. 1. Changes of the viable cell counts of *Staphylococcus aureus* in nutrient broth containing ethanol extracts (5%) out of medicinal herbs at 35°C.

□—□ : Control, ○—○ : Moutan radicis cortex
 ■—■ : Gardeniae fructus,
 △—△ : Phellodenri cortex,

Nutrient broth ml당 10⁴가량 되게 접종한 최초균수가 자초추출액을 배지에 5%첨가로 1시간 이내에 2 log cycle이나 급속히 감소되었으나, 황백, 치자, 목단피 추출물의 첨가시는 5시간 이상 경과하여야 같은 수준으로 감소되어 자초 추출물이 살균력이 가장 강한 것을 알 수 있었다.

관능검사

한약재 중에서 균증식 억제력이 우수한 목단피, 황백, 치자, 자초의 에탄올 추출물에 대한 관능검사를 15명의 panel요원을 대상으로 순위법으로 행하였는데, 4가지 시료중 맛과 향이 가장 좋은 것에 4점을,

싫어하는 정도가 높을수록 낮은 점수를 부여한 결과, 자초가 가장 높은 점수인 56점을, 치자와 목단피가 각각 44점과 34점을, 황백이 가장 낮은 16점을 얻어 자초가 異味.異臭가 가장 낮은 것으로 나타났다. 황백은 *S. aureus*, *C. albicans*, *A. parasiticus* 등의 미생물에 대해서는 증식억제 효과가 가장 우수 하였으나, 반면 異味.異臭가 가장 높아 보존료로서는 적합하지 않을 것으로 추정되며, 자초는 항균력도 우수하고 이미·이취도 적어 보존료로 사용 가능성이 있을 것으로 사료된다.

요 약

천연식품보존료 개발 목적의 일환으로 항균효력이 있을 것으로 추정되는 한약재 중에서 목단피, 황백, 연교, 오미자, 자초, 길경 등 20종을 대상으로 물과 95% 에탄올로 항균성물질을 추출하여 각종 미생물에 대한 항균력을 검토하였다. 물 추출물의 경우, 모든 세균에 대하여 증식억제 효과가 나타난 것은 치자, 구기자, 오미자 등의 3종이었으며, 그중에서 오미자가 증식 억제력이 제일 강하였다. 에탄올 추출물의 경우, 대부분의 세균에 대하여 증식억제 효과가 나타난 것은 치자, 오미자, 자초 등의 3종이었으며, 목단피, 황백, 금은화 등의 3종은 그람양성균에만 효과가 나타났는데, 특히 황백의 경우, *S. aureus*에 대하여는 0.01%의 첨가로 균의 증식이 억제되었다. 한편 이들 한약재들의 물 추출물은 진균류에 대해서는 증식억제 효과가 좋지 않았으나, 에탄올 추출물의 경우, 목단피, 황백, 치자, 자초 등의 4종이 증식억제 효과가 우수하였고, 그중 황백이 균증식 억제력이 제일 강하였다. 전 시료를 통하여 에탄올 추출물이 물 추출물보다 2~100배나 항균력이 높았으며, 특히 자초의 에탄올 추출물은 맛과 향 등의 관능검사결과 이미·이취가 적을 뿐만 아니라 항균력도 우수하여 천연식품보존료로서 이용 가능성이 높았다.

문 헌

1. 芝崎勳 : 抗菌性天然添加物開發の現状と使用上の問題点. *New Food Industry*, 25, 28 (1983)
2. 金井由美子, 篠原雅弘, 上澤佳乃, 上杉祥, 山下晴美 : 天然系保存料. *New Food Industry*, 25, 22 (1983)

3. Sahika, E. A. and Mehmet, K. : Sensitivity of some common food poisoning bacteria to thyme, mint and bay leaves. *Inter. J. Food Microbiol.*, **3**, 349(1986)
4. 森一雄: 스파이스精油의性状と食品保存效果. *New Food Industry*, **19**, 1(1977)
5. 林元英: 紫根および當歸の藥理學的研究(第1報) エーテルならびに水抽出エキスの藥理作用. *日本藥理學雜誌*, **73**, 177(1977)
6. 林元英: 紫根および當歸の藥理學的研究(第2報) 色素成分shikoninならびにacetylshikoninの藥理作用. *日本藥理學雜誌*, **73**, 193(1977)
7. 林元英: 紫根および當歸の藥理學的研究(第3報) - エキスおよび紫雲膏局所適用の炎症反應におよぼす影響. *日本藥理學雜誌*, **73**, 205(1977)
8. 日本公定書協會: 日本藥局方解説書(下). 廣川書店, D-117(1986)

(1991년 11월 23일 접수)