Kor. J. Food Hygiene 8 (3), 141-145(1993)

일부 병원성 미생물에 대해 항균활성을 보이는 생약의 탐색

곽이성 · 양재원 · 이광승
한국인삼연초연구소

Screening of Herb Drugs Showing Antimicrobial Activity Against Some Pathogenic Microorganisms

Yi-Seong Kwak, Jae-Won Yang and Kwang-Seung Lee
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea

ABSTRACT－Thirty nine kinds of Korean herb drugs have screened for antimicrobial activity of some pathogenic microorganisms. It was revealed that some of hot water extracts from herb drugs showed antimicrobial activity in one or more strain of pathogenic microorganisms. *Phellodendron amurense* and *Coptis chinensis* inhibited growth of *Staphylococcus aureus*. *Rubus coreanus* showed antibacterial activity in *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Citrus unshiu* inhibited growth of *Escherichia coli* and *Cornus officinalis* showed antibacterial activity in *E. coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Dioscorea batatas* and *Cinnamomum cassia* showed antibacterial activity in *Pseodomonas aeruginosa*. And also, *Scutella baicalensis* inhibited growth of *Candida albicans*. *Achyranthes japonica* and *Glycyrrhiza uralensis* showed antifungal activity in *Aspergillus niger*. It was noteworthy that *Glycyrrhiza uranensis* inhibited growth of *Staphylococcus aureus, E. coli, Pseudomonas aeruginosa* and *Aspergillus niger*.

Keywords □ Herb drugs, Hot water extracts, Antimicrobial activity, Pathogenic microorganism

현재에 이르기까지 미생물로부터 항균성물질이 개발되어 의약품으로 다량 소비되고 있으며, 지의류, 고등식물 및 생약복합제로부터 얻어진 항균 물질에 대해서 많은 연구보고[1-7]가 있어왔다. 생약제에 의한 항균성 여부를 판별[18]하고 함량별 항균력[19]이 실험된 바 있으며, 편축[20]과 초피나무 추출물[21] 및 회향유[22] 등은 항진균작용이 있다고 알려져 있다. 또한, 황백도 상당히 광범위한 항균성을 보여 효모, 황국균과 납두균[23], 사과나무 부란병균[24] 그리고 식품의 부패 관여균[25]에 우수한 효과를 보였다고 보고된 바 있다.

식품에의 저장성 부여는 영양소 파괴 및 경제성을 고려할 때 열처리량의 최소화가 바람직한데 이 방법은 결국 부패성 혹은 병원성 미생물의 충분한 사멸이 불가능하므로 미생물의 저지수단이 강구되어야 한다. 근래 소비자의 건강지향적 욕구가 증대됨에 따라 안전성이 문제되는 화학적 합성보존제 대신에 식용, 동식물 자원 및 생약으로부터 특정 성분을 추출, 이를 미생물 증식억제 혹은 살균에 이용하고자 하는 시도가 이루어지고 있다. 따라서 본 실험에서는 항균력을 보이는 생약을 선별하여 이러한 생약을 직접 이용하거나 이들로부터 특정 성분을 추출하여 미생물 증식억제 및 살균에의 이용 가능성을 모색하기 위하여 항균작용이 있다고 알려진 39여종의 생약제를 선정, 이들의 열수추출액을 가지고 일반적으로 방부제의 효과 평가균주[26]로 알려진 5가지 병원성 미생물에 대한 항균성을 실험하여 그 결과를 보고하고자 한다.

Received for publication 28 August, 1993
Reprint request: Y.-S. Kwak at the above address

재료 및 방법

생약제－이미 문헌[27] 상에서 항균력이 있다고 알려진 39여종의 생약을 대전시내 한약방에서 구입하여 사용하였다.

공시균주－균주는 한국인삼연초연구소에 보관 중인 *Staphylococcus aureus* ATCC65389, *Escherichia coli* AB1157, *Pseudomonas aerugonosa* IFO13130, *Candida albicans* IFO6258, *Aspergillus niger* KCTC1700을 사용하였다.

Plate제조－실험용 plate는 세균의 경우 Trypticase soybroth (TSB) agar (BBL사)를 이용하였고 효모와 곰팡이는 Yeast extract-Malt extract (YM) ager (DIFCO사)를 사용하여 제조하였다.

생약제의 추출－생약제의 열수 추출액은 각 생약 20 g에 10배 증류수를 가수, 70～75℃에서 8시간 추출한 후 Whatman 41번 여과지로 여과하였다. 증류수로 추출여과액을 200 ml로 정용 (10%)한 후 시험액으로 사용하였다.

균액 제조－세균의 경우 TSB 배지에서 37℃, 12시간 배양하였고, 효모의 경우 Potato dextrose broth (DIFCO사)에서 25℃, 24시간 활성화시킨 후 시험균액으로 사용하였다. 곰팡이의 경우는 25℃에서 5일 동안 Potato-dextrose agar(PDA) slant에 사면배양시킨 균주를 생리식염수를 사용하여 Spore suspension[28]를 만든 후 이를 사용하였다.

항균력 측정법－항균력은 Disc method[29]에 의해 측정하였다. 시험균액 0.1 ml을 미리 제습시킨 plate 위에 균일하게 도말한 후 각각의 생약 추출액 50 μl (0.1 mg/μl)를 흡수시킨 paper disc (Advantec, TOYO 8 mm)를 놓고 세균의 경우 37℃에서 48시간 배양 후, 곰팡이 및 효모의 경우는 25℃, 72시간 배양한 후 균이 증식하지 못한 clear zone의 직경을 측정하여 항균정도를 비교하였다. 대조군으로는 인공 합성보존료 안식향산나트륨 (sodium benzoate)를 사용하였으며 농도는 각각 10%(0.1 mg/μl), 20%(0.2 mg/μl), 30%(0.3 mg/μl)로 조절한 후 생약제의 항균력 실험법과 동일하게 측정하였다.

결과 및 고찰

병원성 세균에 대한 항균활성－일부 병원성 세균에 대한 생약 열수추출액의 항균작용에 의하여 생긴 disc 주위의 발육저지도를 Table 1에 나타내었다. Table 1에 보는 바와같이 3종의 병원성 세균에 항균작용을 모두 나타내는 것은 감초 *Glycyrrhiza uralensis* 뿐이었다. 황백 *Phellodendron amurense*, 황련 *Coptis chinensis*, 황금 *Scutella baicalensis*, 복분자 *Rubus coreanus*는 *Staphylococcus aureus*에 대하여 항균작용을 보였으나 *E. coli*에 대해서는 항균력을 나타내지 않았다. 그러나, 진피 *Citrus unshiu*, 산수유 *Cotnus officinalis*는 *E. coli*에 대해 항균력을 보였으나 *Staphylococcus aureus*에 대해서는 항균력을 나타내지 않았다. Gaw[4]는 산수유 *Cornus officinalis* L. 가 *Staphylococcus aureus*에 항균성이 있었다고 하였고 Choe[30]는 산수유가 *Staphylococcus aureus*에는 항균력을 가지고 있었으나 *E. coli*에 대해서는 항균력이 없었다고 하였는데 이는 본 실험의 결과와도 일치하였다. *Staphylococcus aureus*균의 발육은 감초 *Glycyrrhiza uralensis*, 황백 *Phellodendron amurense*, 황련 *Coptis chinensis*, 황금 *Scutella baicalensis*, 복분자 *Rubus coreanus* 등이 억제하였으며 *E. coli* 균의 생육은 감초, 진피, 산수유가 억제하였다. *Pseudomonas aeruginosa*균의 발육은 감초, 황금, 산약 *Dioscorea batatas*, 산수유 *Cornus officinalis*, 계피 *Cinnamomum cassia* 등의 생약이 항균효과를 보였다. 대조군으로 인공 합성보존제인 안식향산 나트륨(sodium benzoate)을 생약제 추출액과 동일한 농도 (0.1 mg/μl) 및 그보다 높은 농도 (0.2 mg/μl)로 조절한 후 실험한 경우 항균력을 보이는 일부 생약제는 병원성 미생물에 대해서 인공 합성보존제인 안식향산 나트륨 보다도 좋은 항균효과를 보여주었다.

식중독은 여러가지 원인에 의하여 발생할 수 있으나 세균성 식중독이 대부분을 차지하고 있으며 원인균으로 *Staphylococcus, Salmonella*속 세균에 의한 식중독이 대부분이며 그밖에 *Clostridium, Shigella, Escherichia, Vibrio, Bacillus, Yersinia* 등도 식중독의 원인균으로 알려져 있다.[31] Choe[30]는 향부자 *Cyperus rotundus* L.의 경우 식중독에 효과가 있음은 향부자가 *Salmonella, Pseudomonas, Shigella, Yersinia, Vibrio* 등에 항균효과가 있기 때문이라고 하였는데 본 실험에서도 감초 및 황백, 황련, 황금, 복분자 등의 생약제가 식중독 원인균 중의 하나인 *Pseudomonas aeruginosa* 및 *Staphylococcus aureus* 균에 대해서 항균효과를 나타내었다. 따라서 이러한 생약제들을 이용하면 추후 식중독의 병리 기전을 조절할 수도 있을 것으로 생각된다.

병원성 효모 및 곰팡이에 대한 항균활성－일반적으로 식품을 저장할 때는 세균보다는 곰팡이류가 낮은 수분활성도에 성장하여 질저하 및 변패를 야기시키며 또한 mycotoxin 등을 생성하여 해로운 영향을 미친다고 알려져 있다.[32] Table 2에서 보는 바와 같이 일부 병원성 효모 및 곰팡이의 경우에는

Table 1. Antibacterial activity of the hot water extracts of herb drugs against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Psedomonas aeruginosa*

Unit: Inhibition zone diameter (mm)

Strains Herb drugs name	*Staphylococcus aureus*	*Escherichia coli*	*Pseudomonas aeruginosa*
황백(*Phellodendron amurense*)	13.60	0.0	0.0
황련(*Coptis chinensis*)	8.34	0.0	0.0
백출(*Atractylodes macrocephala*)	0.0	0.0	0.0
지각(*Poncirus trifoliata*)	0.0	0.0	0.0
구기자(*Lycium chinense*)	0.0	0.0	0.0
택사(*Alisma plantago-aquatica orientale*)	0.0	0.0	0.0
후박(*Manolia oficinalis*)	0.0	0.0	0.0
천궁(*Cnidium officinale*)	0.0	0.0	0.0
우슬(*Achyranthes japonica*)	0.0	0.0	0.0
애엽(*Artemisiae argyi*)	0.0	0.0	0.0
창출(*Atractylodes japonica*)	0.0	0.0	0.0
곽향(*Agastache rugosa*)	0.0	0.0	0.0
시호(*Bupleurum falcatum*)	0.0	0.0	0.0
사상자(*Cnidium monnieri*)	0.0	0.0	0.0
갈근(*Pueraria thunbergiana*)	0.0	0.0	0.0
차전자(*Plantago asiatica*)	0.0	0.0	0.0
지실(*Citrus aurantium*)	0.0	0.0	0.0
감초(*Glycyrrhiza uralensis*)	15.40	(16.40)	10.50
백작약(*Paeonia japonica*)	0.0	0.0	0.0
영지(*Ganoderma japonicum*)	0.0	0.0	0.0
목향(*Saussurea lappa*)	0.0	0.0	0.0
당귀(*Angelica acutiloba*)	0.0	0.0	0.0
진피(*Citrus unshiu*)	0.0	(14.40)	0.0
비파엽(*Eriobotrya japonica*)	0.0	0.0	0.0
백복령(*Poria cocus*)	0.0	0.0	0.0
석창포(*Acorus gramineus*)	0.0	0.0	0.0
두충(*Eucommia ulmoides*)	0.0	0.0	0.0
황금(*Scutella baicalensis*)	11.90	0.0	11.80
산약(*Dioscorea batatas*)	0.0	0.0	8.0
황기(*Astragalus membranaceus*)	0.0	0.0	0.0
복분자(*Rubus coreanus*)	(21.80)	0.0	18.50
백하수오(*Cynanchum wifordii*)	0.0	0.0	0.0
원지(*Polygala tenuifolia*)	0.0	0.0	0.0
천오(*Aconitum carmichaleli*)	0.0	0.0	0.0
산수유(*Cornus officinalis*)	0.0	13.65	20.20
석람(*Cynanchum ascyrifolium*)	0.0	0.0	0.0
중피극(*Morincla officinalis*)	0.0	0.0	0.0
황정(*Polygonatum sibiricum*)	0.0	0.0	0.0
계피(*Cinnamomum cassia*)	0.0	0.0	10.12
Sodium benzoate (0.1 mg/μl)	0.0	0.0	0.0
Sodium benzoate (0.2 mg/μl)	11.0	10.0	10.0
Sodium benzoate (0.3 mg/μl)	12.0	13.0	11.0

( ) : Weak activity. The concentrations of hot water extracts from herb drugs were 0.1 mg/μl. The bacteria were incubated on Tryticase soy browth agar medium for 2 days at 37℃.

Table 2. Antibacterial activity of the hot water extracts of herb drugs against *Candida albicans* and *Aspergillus niger*

Unit: Inhibition zone diameter (mm)

Strains Herb drugs name	*Candida albicans*	*Aspergillus niger*
황백(*Phellodendron amurense*)	0.0	0.0
황련(*Coptis chinensis*)	0.0	0.0
백출(*Atractylodes macrocephala*)	0.0	0.0
지각(*Poncirus trifoliata*)	0.0	0.0
구기자(*Lycium chinense*)	0.0	0.0
택사(*Alisma plantago-aquatica orientale*)	0.0	0.0
후박(*Manolia oficinalis*)	0.0	0.0
천궁(*Cnidium officinale*)	0.0	0.0
우슬(*Achyranthes japonica*)	0.0	11.10
애엽(*Artemisiae argyi*)	0.0	0.0
창출(*Atractylodes japonica*)	0.0	0.0
곽향(*Agastache rugosa*)	0.0	0.0
시호(*Bupleurum falcatum*)	0.0	0.0
사상자(*Cnidium monnieri*)	0.0	0.0
갈근(*Pueraria thunbergiana*)	0.0	0.0
차전자(*Plantago asiatica*)	0.0	0.0
지실(*Citrus aurantium*)	0.0	0.0
감초(*Glycyrrhiza uralensis*)	0.0	(12.10)
백작약(*Paeonia japonica*)	0.0	0.0
영지(*Ganoderma japonicum*)	0.0	0.0
목향(*Saussurea lappa*)	0.0	0.0
당귀(*Angelica acutiloba*)	0.0	0.0
진피(*Citrus unshiu*)	0.0	0.0
비파엽(*Eriobotrya japonica*)	0.0	0.0
백복령(*Poria cocus*)	0.0	0.0
석창포(*Acorus gramineus*)	0.0	0.0
두충(*Eucommia ulmoides*)	0.0	0.0
황금(*Scutella baicalensis*)	14.35	0.0
산약(*Dioscorea batatas*)	0.0	0.0
황기(*Astragalus membranaceus*)	0.0	0.0
복분자(*Rubus coreanus*)	0.0	.0
백하수오(*Cynanchum wifordii*)	0.0	0.0
원지(*Polygala tenuifolia*)	0.0	0.0
천오(*Aconitum carmichaleli*)	0.0	0.0
산수유(*Cornus officinalis*)	0.0	0.0
석람(*Cynanchum ascyrifolium*)	0.0	0.0
중피극(*Morincla officinalis*)	0.0	0.0
황정(*Polygonatum sibiricum*)	0.0	0.0
계피(*Cinnamomum cassia*)	0.0	0.0
Sodium benzoate (0.1 mg/μl)	0.0	0.0
Sodium benzoate (0.2 mg/μl)	11.0	0.0
Sodium benzoate (0.3 mg/μl)	15.0	12.0

( ) : Weak activity. The concentrations of hot water extracts from herb drugs were 0.1 mg/μl. The fungi were incubated on Yeast extract-Malt extract agar medium for 3 days at 25℃.

세균보다 항균활성의 범위가 낮아서 단지 수종의 생약만이 항균효과를 나타내었다. *Candida albicans*균의 생육은 황금 *Scutella baicalensis* 1종의 생약만이 항균효과를 보였으며 *Aspergillus niger*균에 대해서는 우슬 *Achyranthes japonica*, 감초 *Glycyrrhiza uralensis* 2종의 생약이 뚜렷한 항균활성을 나타내었다. 일반적으로 사람이 오랫동안 먹어왔던 천연물을 그대로 이용하거나 추출하여 이용하는 경우 이들의 사용량이나 대상식품 등을 규제하고 있지 않으며[26] 또한 이들 천연물이나 천연물의 추출물을 사용하는 경우 소비자의 기피현상도 없을 것으로 사료된다. Han[9] 등은 지의류나 고등식물의 추출물로부터 항균성물질 개발가능성을 예시하고 있는데 이는 본 실험의 항균성을 보이는 생약의 탐색과 비교하면 그 동류성을 찾을 수 있겠다. 그러나 항균활성을 나타내는 생약 중 어떠한 성분이 병원성 미생물에 항균효과를 나타내고 이러한 항균효과의 작용기작이 무엇인지에 대해서는 추후 연구를 진행해야 할 것으로 사료된다.

국문요약

수종의 병원성 미생물에 대한 39여종의 생약 열수추출액의 항균성을 조사한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 황백 *Phellodendron amurense* 및 황련 *Coptis chinensis*는 *Staphylococcus aureus*균의 생육을 억제시켰으며 복분자 *Rubus coreanus*는 *Staphylococcus aureus* 및 *Pseudomonas aeruginosa*에 항균력을 나타내었다. 진피 *Citrus unshiu*는 *E. coli*에 대해서 산수유 *Cornus officinalis*는 *Candida albicans*의 생육을 억제시켰고 우슬 *Achyranthes japonica* 및 감초 *Glycyrrhiza uralsis*는 *Aspergillus niger*에 뚜렷한 항균효과를 나타내었다. 또한 감초는 *Staphylococcus aureus, E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Aspergillus niger* 모두에 항균력을 나타내었다.

참고문헌

1. Osborn, E.M.: *Brit. J. Exp. Path.*, **24**, 227 (1943).
2. Carson, H., Bissel, H.D. and Mueller, M.G: *J. Bact.*, **52**, 155 (1945).
3. Sanders, D.W., Weather wax, P. and McClung, L.S.: *J. Bact.*, **49**, 611 (1945).
4. Gaw, H.Z. and Wang, H.P.: *Science* **110**, 12 (1949).
5. Hata, K.Y.: *Pharm. Bot. Drugs* **3**, 127 (1949).
6. Wang, V.: Chinese *M. J.*, **88**, 169 (1950).
7. Seo, S.S.: *Rev. Pusan Univ.*, **1**, 317 (1956).
8. Kim, Y.J. and Kim, T.H: *Kor. J. Pharmacogn.*, **8**, 54 (1964).
9. Han, S.H.: *Kor. J. Parmacogn.*, **10**, 7 (1966).
10. Goto, M.I., Murata, T., Noguchi, T.A. and Fujioka, S.J.: *Yakugaku Zasshi* **90**, 736 (1970).
11. Lee, J.K: *Rev. Pusan Univ.*, **14**, 161 (1972).
12. Kim, S.K. Rho, Y.S. and Kim, J.W.: *Bull. K.H. Pharm. Sci.*, **1**, 59 (1973).
13. Rho, Y.S.: *Kor. J. Pharmacogn.*, **6**, 143 (1975).
14. Cha, S.M.: *Kor, J. Pharmacogn.*, **8**, 1 (1977).
15. Hong, N.D., Kim, J.W., Doo, H.K. and Kim, N.J.: *Kor. J. Pharmacogn.* **13**, 26 (1982).
16. Hong, H.S.: Thesis K.H. Univ. 2 (1983).
17. Ryu, J.Y., Rho, Y.S., and Kim, S.K.: *Bull. K.H. Pharma. Sci.*, **14**, 89 (1986).
18. 岡崎寬藏, 加勝宏, 苦田部武男: 生藥の 抗菌性(第2報). 藥學雜誌, **71**, 1 (1951).
19. 岡岐寬藏, 苦田部武男: 生藥の 抗菌性(第4報). 藥學雜誌, **71**, 481 (1951).
20. 김홍식, 조광현: 한국균학회지, **8**, 1 (1980).
21. 조병헌: 카톨릭대학 이학부 논문집, **10**, 65 (1965).
22. 이규룡: 카톨릭대학 이학부 논문집, **14**, 379 (1951).
23. 이인란, 박홍순: 생약학회지, **18**, 249 (1987).
24. 홍무기, 정영호, 홍종욱: 농시논문집(작물보호편), **30**, 24 (1988).
25. 신동화, 이병완: 한국식품과학회 학술발표회 논문초록, 25 (1990).
26. FDA: Almanac, 706 (1988).
27. 정민섭, 신민교: 향약생약 대사전(식물편), 영림사 (1990).
28. Robert, A.S., Ellen, S.H. and Connie, A.N.V.: Introduction to food borne fungi, Centraalbureau voor schimmelcultures, 212 (1981).
29. Bauer, A.W., Kibby, M.M., Sherris, J.C. and Tuck, M.: *Am. J. Clin. Pathol.*, **45**, 493 (1966).
30. Choe, Y.T.: *Kor. J. Pharmacogn.*, **9**, 34 (1965).
31. U.S. Dept. of Health, Education and Welfare: Annual summaries, Atlanta, Georgia (1975).
32. Demain, A.L., Somkuti, G.A., Hunter-Cevera, J.C., Rossmoore, H.W.: Novel microbial products for medicine and agriculture 243 (1989).