J. Fd Hyg. Safety 16(2), 89-95 (2001)

오미자 물추출물의 세균증식 억제효과

지원대 · 정민선 · 정현채 · 최웅규 · 정원환* · 권대준** · 김성영*** · 정영건†
*영남대학교 식품가공학과, *환경보건학과, **응용미생물학과, ***안동과학대학 식품과학과*

Growth Inhibition of Water Extract of *Schizandra chinensis* Bullion on the Bacteria

Won-Dae Ji, Min-Seon Jeong, Hyun-Chae Chung, Ung-Kyu Choi, Won-Hoan Jeong*, Dae-Jun Kwoen, Sung-Young Kim*** and Yung-Gun Chung†**
Dept. of Food Science and Technology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea
Dept. of Environmental Health, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea
Dept. of Applied Microbiology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea
Dept. of Food Science, Andong Science College, Andong 760-820, Korea

ABSTRACT – This study was conducted to find material having antibacterial activity. The effects of preservatives, antibiotics and oriental medicines on growth of tested microorganisms were investigated. The growth of all tested bacteria was inhibited by water extract of *Schizandra chinensis*. Antibacterial activity on the concentration of *Schizandra chinensis* extract was tested. The growth of *Escherichia coli* W3110, *Enterobacter cloacae* MG82 and *Salmonella typhimurium* was extraordinarily inhibited by more than 0.2% concentration of *Schizandra chinensis* extract. The specific growth rate of *Escherichia coli* W3110, *Enterobacter cloacae* MG82 and *Salmonella typhimurium* under control condition had mean values of 0.514(hr^{-}), 0.381(hr^{-}) and 0.489(hr^{-}), respectively. When 0.2% of *Schizandra chinensis* extract was added, specific growth rates of Escherichia coli W3110, *Enterobacter cloacae* MG82 and *Salmonella typhimurium* were decreased, compared to control, in 1.26, 2.23 and 1.50 fold, respectively. Minimal inhibitory concentration of *Schizandra chinensis* extract was 0.25% on the tested microorganisms. The growth of *Enterobacter cloacae* MG82 was more inhibited by *Schizandra chinensis* extract than other tested microorganisms.

Key words □ *Schizandra chinensis* Bullion, antibacterial effect, specific growth rate

천연물 중에는 많은 종류의 항균활성과 항암활성 및 항돌연변이활성을 가진 생리활성물질이 존재하는데, 이는 매우 적은 양으로도 고부가가치를 얻을 수 있는 물질로서 오래 전부터 이에 대한 연구가 이루어져 이미 수많은 종류가 인류에게 유용하게 활용되고 있다. Lysozyme과 lactoferrin 등 계란과 우유에 각각 존재하는 단백질 성분이 항균성을 가지고[1,2], 천연물에 광범위하게 존재하는 succinic, malic, tartaric, benzoic acid 등의 유기산은 미생물의 특정 아미노산의 이용을 저지하는 항균활성 기작을 나타내는 것으로 보고되었으며[3], 젖산균의 경쟁적 성장, 젖산과 초산같은 산생성과 그에 따른 수소이온농도 저하, H_2O_2와 diacetyl 등의 항균성 대사산물 및 bacteriocin 등의 단백성 고분질 물질의 생성 등과 같은 젖산균에 의한 다른 미생물의 생육억제가 알려 졌다[4].

특히, 향신료와 차류 및 한약재를 대상으로 천연 항균성 물질을 검색한 연구가 가장 활발히 이루어 졌다. 향신료 및 그 정유성분에 포함하는 알코올, 알데히드, 에스테르, 페놀 및 유기산 등에 기인하는 항균성이 알려졌는데, 정 등[5]은 카레에 사용되는 각종 향신료로부터 수증기 증류법으로 얻은 정유의 항균성을 검토하였으며, 조와 전[6]은 마늘 추출물이 김치로부터 분리한 호기성 세균의 사멸작용에 의한 생육 억제를 나타내는 것으로 보고하였으며, 심 등[7]은 겨자의 증류성분이, 서 등[8]은 겨자의 가수분해물이 항균활성을 나타내는 것으로 각각 보고하였다. 차류 추출물로부터 항균활성을 확인한 연구로는, 최 등[9]은 솔잎추출물의 항균성을 검색하였고, 노 등[10]은 녹차 추출물이 쌀밥 부패에 관여하는 *Bacillus subtilis*에 대해 생육이 억제되는 것으로 보고하였고, 여 등[11]은 녹차 외에 오룡차와 홍차 추출물의 획분별 항균

†Author to whom correspondence should be addressed.

작용은 polyphenol 화합물인 조 catachin획분에서 가장 높게 나타난 것으로 보고하였다. 생약재를 주 대상으로 천연 항균성 물질의 검색에 관한 연구가 많이 이루어 졌는데, 자초, 방기, 감초, 갓, 뽕나무, 환삼덩굴, 고삼, 단삼 등은 항균 활성이 있다고 알려져 있으며[12-17], 이들 중의 일부에 대해서는 항균성 물질이 분리 동정되어 있다. 안 등[18,19]은 고삼과 감초로부터 flavanone 화합물의 하나인 kushenol F와 liquiritigenin을 각각 동정하였으며, 장 등[20]은 구절초 꽃의 chloroform추출물에서 sesquiterpene lactone인 angeloylcumambrin B와 cumambrin A를 항균성 물질로 각각 동정하였다.

본 연구는 이전의 많은 연구에도 불구하고 항균활성이나 기타 생리활성을 갖는 새로운 물질을 함유하고 있는 아직까지 밝혀지지 않은 천연 자원은 상당히 많이 존재하리라 생각되므로 각종 생약재로부터 미생물에 대해 특이적인 증식억제를 보이는 물질을 찾아 분리 정제하고, 그 저해 양상과 작용기구를 구명하고자 하는 연구의 일환으로 오미자 물추출물이 항세균활성이 있음을 확인하였고, 비증식 생장속도에 미치는 영향을 조사하였기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료 및 항균성 물질의 추출

본 실험에 사용한 재료는 Table 1과 같고, 이는 대구광역시 소재의 한약상에서 구입하였으며, 항균성 물질의 추출은 환류냉각기가 설치된 플라스크에 분쇄한 시료와 9배량의 물을 혼합하여 80°C의 수욕상에서 6시간 동안 추출한 후, 여과하여 얻은 액을 회전 진공 증발기로 감압농축하고 다시 동결건조기로 최종적으로 건조하였으며, 이를 각각의 농도로 희석하여 얻은 액을 0.45 μm의 milipore filter를 사용하여 여과 제균한 것을 항균성 물질로 사용하였다.

항균성 검사

실험균으로는 *Escherichia coli* W3110, *Citrobacter freundii* MB2, *Enterobacter cloacae* MG82 및 *Salmonella typhimurium*을 사용하였으며, 균의 배양에는 nutrient broth (NB)를 사용하였고, 고체 배지는 여기에 한천 1.5%를 첨가하여 사용하였다. 한약재 추출물의 항균성 검사는 사면 배지에 배양된 각 균주 1백금이를 취해 10 ml의 NB에 접종하여 37°C, 24시간 배양하여 미리 활성화시킨 배양액 0.1 ml를 평판 배지에 접종한 후 도말삽으로 균일하게 도말하고, 멸균된 직경 8.0 mm의 paper disc에 10% 시료용액을 0.02 ml 흡수시킨 후, 평판 배지 표면에 놓아 밀착시킨 다음, 37°C에서 24~48시간 동안 배양 후 disc 주위에 생성되는 clear zone의 직경(mm)으로서 측정하였다[6]. 한편, 실험균에 대한 여러 가지의 항생제와 보존료의 처리 효과를 조사하기 위해 사용된 항생제와 보존료는 일급시약을 사용하였고, 이들의 농도는 각각 0.01%와 1.0%로 하여 한약재 추출물의 항균성 검사와 동일하게 시행하였다.

Table 1. Lists of oriental medicines used in the experiments

Botanical source	Part used
Glycyrrhiza glabra L. var. *glandulifera* Regel et Zucc.	Root
Lycium chinense Miller	Fruit
Angelica gigas Nakai	Root
Paeonia suffruticosa Andr.	Root
Artemisiae lavandulaefolia Dc	Whole
Schizandra chinensis Bullion	Fruit
Scutellaria beicalensis Gecrg	Root

최소 저해 농도 측정

최소 저해 농도(minimum inhibitory concentration, MIC)는 한천배지 확산평판법으로 측정하였다[21]. 즉, 항균성 물질을 농도별로 각각 조절한 NA를 샤레에 부어 응고시킨 후, 미리 활성화시킨 각 시험균의 배양액을 접종한 다음, 37°C에서 24~48시간동안 배양하여 육안적으로 증식이 관찰되지 않는 농도로 결정하였다.

오미자 물추출물의 농도별 증식억제 작용 및 비증식 생장속도의 조사

오미자 물추출물의 농도별 증식억제 효과는 각 균의 생육정도를 spectrophotometer(HITACHI-2000A)를 사용하여 660 nm에서 흡광도를 측정하였고, 물추출물을 넣은 NB를 대조구로 사용하였다. 한편, 비증식 생장속도의 분석을 위한 균체의 배양 중 단위 시간(dT)당 균체의 증가량(dX)은 다음 식을 이용하여 분석하였다[22].

$$dX = \mu \times dT \quad \cdots\cdots (1)$$

이 때, μ는 비증식 생장속도(specific growth rate)를 나타내는 상수 값이다.

$$\mu = 1/t \times \ln X/X0 \quad \cdots\cdots (2)$$

이 때, X 및 X_0는 각각 초기와 말기의 균체량을 나타낸다.

결과 및 고찰

실험균의 생육에 대한 항생제와 보존료의 영향

실험균에 대한 여러 가지의 항생제와 보존료의 처리 효과를 측정하였다. 항생제의 경우 0.01%의 농도로 하여 각 실험균들에 대한 항균력을 조사하였으며, 그 결과는 Table 2와 같다. *Escherichia coli* W3110, *Enterobacter cloacae* MG

Table 2. Growth inhibition of antibiotics on test strains

Strains	Antibiotics (0.01%)						
	Ampicillin	Chloramphenicol	Kanamycin	Neomycin	Penicillin	Rifampicin	Tetracyclin
Escherichia coli W3110	-[1)]	-	15	13	-	-	16
Citrobacter freundii MB2	-	-	13	13	-	-	-
Enterobacter cloacae MG82	-	-	14	12	-	-	14
Salmonella typhimurium	22[2)]	-	17	13.5	26	-	12

[1)]No inhibition
[2)]Diameter of clear zone(mm)

82는 kanamycin, neomycin, tetracyclin에 대하여 균의 성장이 저해되었고, *Citrobacter freundii* MB2는 kanamycin과 neomycin에 대하여 균의 성장이 저해되었고, *Salmonella typhimurium*은 ampicillin, kanamycin, neomycin, penicillin, tetracyclin 등 가장 많은 항생제에 대하여 균의 성장이 저해됨을 알 수 있었다. 사용한 항생제 중에서 kanamycin과 neomycin은 실험에 사용한 모든 실험균에 대하여 항균성을 나타내었으며, kanamycin이 neomycin보다 항균력이 강함을 알 수 있었다. 식품을 보존할 때 식품에 부착되어 있는 미생물의 발육을 억제하고 변질이나 부패의 원인이 되는 미생물의 증식을 막아 식품의 선도 및 품질을 유지하기 위해 사용하는 보존료인 프로피온산 나트륨과 소르빈산은 사용 식품에 따라 각각 0.25%이하와 0.2%이하의 농도로 사용하는데, 본 실험에서는 이들 보존료의 농도를 1.0%로 하여 각 실험균들에 대한 항균력을 조사하였다. 그 결과는 Table 3에서 보는 바와 같이 식품에 첨가하는 농도보다 높은 농도인 1.0%의 프로피온산 나트륨과 소르빈산을 사용하여도 *Salmonella typhimurium*을 제외한 실험균들의 생육은 저해되지 않는 것으로 나타났다. 조 등[23)]은 sorbate의 미생물 저해 효과는 균주 및 배양 조건에 따라 현저한 차이가 나타난다고 보고하였고, 이는 본 실험과 유사한 결과이었다.

식품의 유해 미생물을 억제하기 위하여 보존료를 사용할 때 식품의 풍미, 안전성 및 실용성을 고려하여 사용량을 낮추는 것이 바람직하며, 이를 위하여 보존료의 병용 처리 또는 보존료에 보존료가 아닌 다른 화합물을 첨가한 보고[24)]가 있었으나, 이 또한 만족할 만한 결과를 얻지 못하고 있다. 현재 사용되는 대부분의 보존료는 이처럼 안전한 첨가량 범위 내에서는 효과가 적고 처리 효과가 있는 농도 수준에서는 잔류 독성이 문제가 되므로 이들에 대한 규제를 강화하고 있고, 소비자들의 안전과 건강에 대한 욕구가 증대됨에 따라 우리가 오랫동안 식용해 온 천연물로부터 보다 효과적이고 안전한 항균성 물질의 개발이 시급한 것으로 사료되었다.

Table 3. Growth inhibition of preservatives on test strains

Strains	Preservatives (1.0%)	
	Sodium propionate	Sorbic acid
Escherichia coli W3110	-[1)]	-
Citrobacter freundii MB2	-	-
Enterobacter cloacae MG82	-	-
Salmonella typhimurium	9.5[2)]	-

[1)]No inhibition
[2)]Diameter of clear zone (mm)

각종 한약재 물추출물의 항균력

감초, 구기자, 당귀, 목단피, 애엽, 오미자 및 황금 등의 여러 가지 한약재를 물로 추출하여 이들 추출물이 실험균에 대하여 생장 억제 효과를 나타내는 지를 조사하기 위한 각 한약재 추출물의 농도는 10%로 하여 실험하였다. 그 결과 Table 4에 나타난 바와 같이 한약재 중 오미자로부터 얻은 추출물은 모든 실험균에 대하여 공통적으로 생장억제 효과를 나타내고 있음을 알 수 있었고, 구기자, 당귀, 애엽 및 황금 추출물은 전혀 항균성을 나타내지 않았다. 실험균 중에서 *Salmonella typhimurium*은 감초와 목단피에 의해서도 그 생장이 억제되는 것으로 나타났다. 오미자의 항균성을 보고한 연구로 한 등[25)]은 *Listeria monocytogenes*의 증식을 억제하는 식용 가능한 식물 추출물을 검색한 실험에서 오미자가 이 균에 대해 성장 억제 효과가 있는 것으로 보고하여 본 실험의 결과를 뒷받침하였으나, 최 등[26)]은 오미자 추출물이 *Saccharomyces cerevisiae*의 생리에 미치는 영향을 조사한 연구에서 *Saccharomyces cerevisiae*의 증식은 추출물 0.01%와 0.1% 첨가구에서 대조구보다 증가하였다고 보고하여 본 실험의 결과와 차이를 보였다.

한편, 신 등[13)]은 감초의 75% 에탄올 추출물이 *Listeria monocytogenes*에 강한 항균성을 보였으며, 100ppm 첨가에서는 12~48시간 동안 완전한 증식을 억제하였으며, 500ppm 첨가 수준에서는 완전 증식 억제 현상을 보이는 것으로 보고하였다. 안 등[19)]은 감초로부터 황색 분말의 항균 활성 소획분을 분리하여 항균성을 조사한 결과, *Listeria monocyto-*

Table 4. Growth inhibition of oriental medicine extracts on test strains

Strains	Water extracts of oriental medicine (10%)						
	1*	2	3	4	5	6	7
Escherichia coli W3110	-[1)]	-	-	-	-	11	-
Citrobacter freundii MB2	-	-	-	-	-	10	-
Enterobacter cloacae MG82	-	-	-	-	-	15	-
Salmonella typhimurium	11[2)]	-	-	10	-	10.5	-

*1; *Glycyrrhiza glabra* L. var. *glandulifera* Regel et Zucc., 2; *Lycium chinense* Miller, 3; *Angelica gigas* Nakai, 4; *Paeonia suffruticosa* Andr., 5; *Artemisiae lavandulaefolia* Dc, 6; *Schizandra chinensis* Bullion, 7; *Scutellaria beicalensis* Gecrg.
1)No inhibition
2)Diameter of clear zone (mm)

*genes*에 대해서는 10~50ppm 수준에서 증식억제 효과를 보였고 *Staphylococcus aureus*에 대해서는 30~50ppm 수준에서 증식억제 효과를 보였으나, *Escherichia coli*에 대해서는 100ppm 농도에서도 증식억제 효과를 전혀 나타내지 않아 실험균에 따라 증식억제에 미치는 효과는 차이가 난다고 보고하였는데, 이는 본 실험과 유사한 결과이었다. 또한, 안 등[19]은 감초로부터 얻은 황색 분말의 항균 활성 소획분을 flavanone화합물의 하나인 liquiritigenin으로 동정하여 보고하였다.

한약재 물추출물의 최소 저해 농도 측정

감초와 오미자 추출물을 단독 혹은 동량 혼합하여 0.031 %, 0.063%, 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%의 농도로 달리하였을 때 각 실험균에 대한 MIC값을 조사하였으며, 이 결과를 Table 5에 표시하였다. 감초의 경우는 모든 실험 균에 대해 MIC값은 1%의 농도에서도 생육 억제는 관찰되지 않았다. 오미자의 경우는 실험에 사용한 모든 균의 MIC값이 0.25%로 강한 생육 억제를 보였다. 감초와 오미자를 혼합한 경우, 실험에 사용한 모든 균의 MIC값이 0.25%로 조사되었다. 이 결과는 감초를 단독으로 처리한 경우와 비교할 때는 항균성이 증가되는 것으로 나타났으나, 오미자를 단독으로 처리한 경우와 비교할 때는 항균성이 오히려 약해짐을 알 수 있었다. 따라서, 오미자가 모든 실험균에 대하여 가장 효과적인 억제능을 나타냄을 확인할 수 있었고, 오미자 외에 다른 한 약제를 혼합하였을 경우 오히려 균 성장 억제능이 감소하였으므로 오미자에 의한 균생장 억제능은 다른 것과 혼합하지 않고 단독으로 섭취할 때 더욱 효과적임을 추정할 수 있었다.

본 연구자들은 오미자로부터 얻은 물추출물이 구강질환 환자의 구강으로부터 분리 동정한 *Bacillus pumilus*와 *Bacillus coagulans* 및 *Bacillus subtilis*등 *Bacillus*균들의 생육에 끼치는 영향을 조사하여 보고하였는데, 실험에 사용한 모든 구강균에 대한 오미자 추출물의 MIC값이 0.25%로 조사되었다고 보고하였다[27]. 실험에 사용한 각종 한약재 물추출물과 항생제의 농도가 서로 달라 직접적인 비교는 어려우나, 실험

Table 5. Minimal inhibitory concentration of oriental medicines on test strains

Strains	Oriental medicine	Concentrations (%)						MIC (%)
		1	0.5	0.25	0.125	0.063	0.031	
Escherichia coli W3110	*Glycyrrhiza glabra* L.	+	++	++	++	++	++	>1
	Schizandra chinensis Bullion	-	-	-	++	++	++	0.25
	Glycyrrhiza glabra L. + *Schizandra chinensis* Bullion	-	-	++	++	++	++	0.5
Citrobacter freundii MB2	*Glycyrrhiza glabra* L.	+	++	++	++	++	++	>1
	Schizandra chinensis Bullion	-	-	-	++	++	++	0.25
	Glycyrrhiza glabra L. + *Schizandra chinensis* Bullion	-	-	++	++	++	++	0.5
Enterobacter cloacae MG82	*Glycyrrhiza glabra* L.	+	++	++	++	++	++	>1
	Schizandra chinensis Bullion	-	-	-	+	++	++	0.25
	Glycyrrhiza glabra L. + *Schizandra chinensis* Bullion	-	-	+	++	++	++	0.5
Salmonella typhimurium	*Glycyrrhiza glabra* L.	+	+	++	++	++	++	>1
	Schizandra chinensis Bullion	-	-	-	++	++	++	0.25
	Glycyrrhiza glabra L. + *Schizandra chinensis* Bullion	-	-	+	++	++	++	0.5

Symbols: ++; growth, +; weak growth, -; no growth

균에 대해 생육 저해를 나타내지 않은 chloramphenicol과 rifampicin을 제외한 모든 항생제보다는 항균 효과가 훨씬 적을 것으로 생각되며, 보존료인 프로피온산 나트륨과 소르빈산은 식품에 첨가하는 농도보다 높은 1.0%의 농도에서도 *Salmonella typhimurium*을 제외한 모든 실험균의 생육이 저해되지 않는 것으로 나타났는데 반해, 오미자 추출물의 MIC 값은 0.25%인 것으로 나타나 이들 보존료보다는 훨씬 강한 항균력을 가진 것으로 사료된다. 아울러 강한 항균 효과를 나타낸 한약재 추출물 중에서 항균성 물질을 정제하여 사용할 경우 상용하고 있는 항생제보다 우수한 항균 효과도 기대할 수 있으리라 생각한다.

오미자 추출물의 농도별 항세균 효과

실험균의 생장 억제에 가장 효과적인 것으로 조사된 오미자를 대상으로 *Escherichia coli* W3110과 *Enterobacter cloacae* MG82 및 *Salmonella typhimurium*에 대한 농도별 증식 억제 작용을 살펴본 결과는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서 보는 바와 같이, 오미자 추출물의 농도가 증가할수록 실험균들의 증식 정도는 크게 영향을 받는 것으로 나타났는데, 오미자 추출물을 첨가하지 않은 대조구와 비교할 때 0.1% 첨가구에 있어서 *Escherichia coli* W3110은 비교적 유사한 증식곡선을 나타내었으나 *Enterobacter cloacae* MG82와 *Salmonella typhimurium*의 경우는 증식 속도가 느려졌다. 0.2%이상 첨가구에 있어서는 시간의 경과에 따른 실험균들의 증식이 아주 미약하거나 전연 증식을 나타내지 않는 것으로 나타났다.

오미자 추출물의 농도별 실험균의 평균 비증식 생장속도를 나타낸 결과는 Fig. 2와 같다.

오미자 추출물을 첨가하지 않은 대조구에 있어서 *Escherichia coli* W3110의 평균 비증식 생장속도는 0.514(hr^{-})이었는데, 0.1% 첨가구에서는 0.513(hr^{-})으로 대조구와 비교해 볼 때 거의 차이가 없었다. 그러나 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%첨가구에 있어서 평균 비증식 생장속도는 각각 0.407(hr^{-}), 0.373(hr^{-}), 0.227(hr^{-}), 0.217(hr^{-})로 나타나 대조구에 비해 각각 1.26배, 1.38배, 2.26배, 2.37배의 감소치를 나타내었다. *Enterobacter cloacae* MG82의 경우 오미자 추출물을 첨가하지 않은 대조구에 있어서 평균 비증식 생장속도는 0.381(hr^{-})이었고, 0.1% 첨가구에서는 0.367(hr^{-})이었고, 0.2% 첨가구에서는 0.171(hr^{-})이었으며, 0.3%이상 첨가구에서는 균이 전혀 증식되지 않아 증식 속도를 측정할 수 없었다. 따라서, 0.1% 첨가구는 대조구에 비해 1.04배의 감소치를 보여 거의 차이가 없었으나, 0.2%첨가구는 대조구에 비해 2.15배의 감소치를 나타내어 급격하게 감소하는 것으로 조사되었다. 오미자 추출물을 첨가하지 않은 대조구에 있어서 *Salmonella typhimurium*의 평균 비증식 생장속도는 0.489(hr^{-})이었으며, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%첨가구에 있어서 평균 비증식 생장속도는 각각 0.456(hr^{-}), 0.325(hr^{-}), 0.288(hr^{-}), 0.270(hr^{-}), 0.249(hr^{-})로 나타나 대조구에 비해 각각 1.07배, 1.50배, 1.70배, 1.81배, 1.96배의 감소치를 나타내어

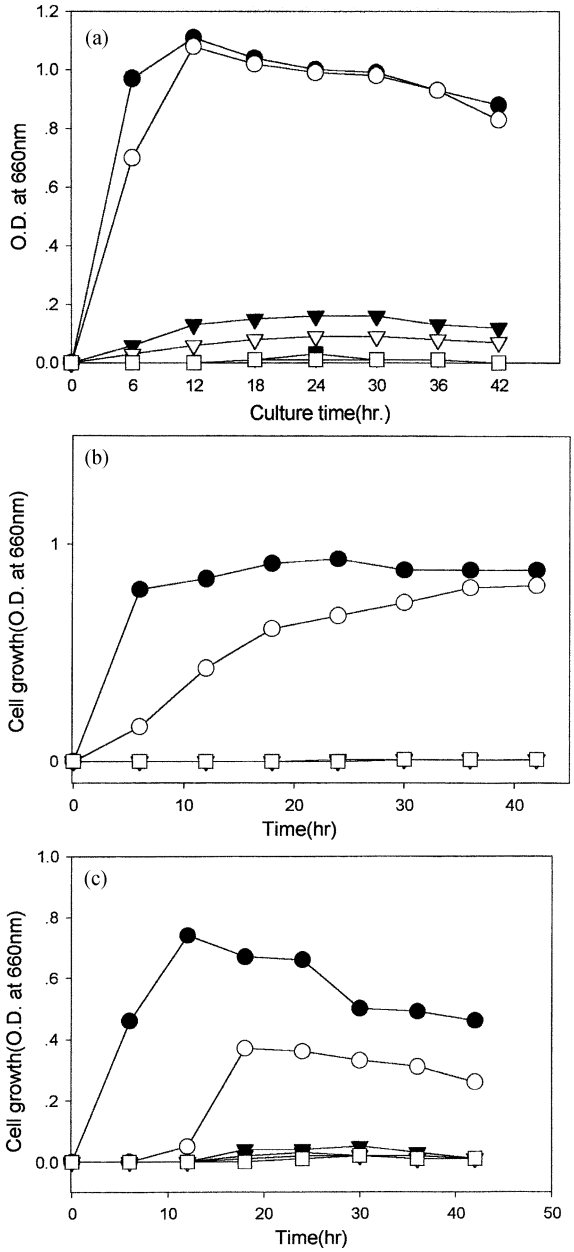

Fig. 1. Growth inhibition of water extracts of *Schizandra chinensis* Bullion against *Escherichia coli* W3110 (A), *Enterobacter cloacae* MG82 (B) and *Salmonella typhimurium* (C).
–●–; 0%, –○–; 0.1%, –▼–; 0.2%, –▽–; 0.3%, –■–; 0.4%, –□–; 0.5%

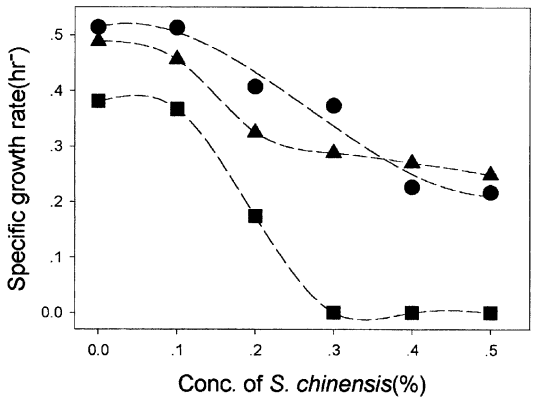

Fig. 2. Effect of water extract of *Schizandra chinensis* Bullion on the specific growth rate of *Escherichia coli* W3110, *Enterobacter cloacae* MG82 and *Salmonella typhimurium* at different concentrations.
−●−; *Escherichia coli* W3110, −■−; *Enterobacter cloacae* MG82, −▲− ; *Salmonella typhimurium*

첨가 농도의 증가에 따라 생장속도는 점차 둔화되었다.

따라서, 오미자 추출물의 농도별 항세균능을 살펴본 결과 0.2%이상 첨가할 경우 *Escherichia coli* W3110와 *Enterobacter cloacae* MG82 및 *Salmonella typhimurium*의 증식을 크게 억제할 수 있었으며, 평균 비증식 생장속도는 오미자 추출물을 첨가하지 않은 대조구에 비해 각각 1.26배, 2.23배, 1.50배의 감소치를 나타내어 매우 강한 항균성을 나타내었으며, 특히 *Enterobacter cloacae* MG82에 대한 증식 저해효과가 가장 크게 작용하며, 이는 paper disc를 이용한 저해환의 크기를 측정한 결과와도 일치한 것이었다.

이러한 결과는 본 연구자들[27]이 오미자로부터 얻은 물추출물의 농도 증가에 따른 구강질환 환자의 구강에서 분리 동정한 *Bacillus pumilus* JU4의 증식에 대한 억제작용을 살펴본 결과, 0.2% 농도의 오미자 추출물을 첨가한 수준에서 이균의 평균 비증식 생장 속도가 0.236(hr^-)으로 추출물을 첨가하지 않은 대조구의 평균 비증식 생장 속도 0.382(hr^-)와 비교할 때 1.62배의 감소를 나타내었다고 보고하여 *Enterobacter cloacae* MG82보다는 약하지만, *Escherichia coli* W3110와 *Salmonella typhimurium*보다는 강한 항균성을 나타내는 것으로 확인되었다.

국문요약

한약재 중에서 항균성 물질을 찾고자하는 연구의 일환으로 실험균의 생육에 대한 항생제와 보존료의 영향을 조사하였고, 각종 한약재 물추출물의 항균성을 조사하였다. 오미자 물추출물은 모든 실험균에 대하여 공통적으로 생장 저해를 나타내었다. 오미자 추출물의 농도별 항세균능을 살펴본 결과, 0.2%이상 첨가할 경우 시간의 경과에 따른 *Escherichia coli* W3110과 *Enterobacter cloacae* MG82 및 *Salmonella typhimurium*의 증식을 크게 억제할 수 있었다. 오미자 추출물을 첨가하지 않은 대조구에 있어서 *Escherichia coli* W3110의 평균 비증식 생장속도는 0.514(hr^-)이었고, *Enterobacter cloacae* MG82는 0.381(hr-)이었고, *Salmonella typhimurium*은 0.489(hr-)이었다. 오미자 추출물을 0.2% 첨가할 경우 *Escherichia coli* W3110과 Enterobacter cloacae MG82 및 *Salmonella typhimurium*의 평균 비증식 생장속도는 대조구에 비해 각각 1.26배, 2.23배, 1.50배 감소하였으며, 최소 저해 농도는 0.25%로 강한 항균활성을 보였다. 오미자 추출물은 *Enterobacter cloacae* MG82에 대해 가장 큰 증식 저해효과를 나타내었다.

참고문헌

1. Board, R.G.: The microbiology of Hen's egg. *In Advances in Applied Microbiology*, Vol.II. (Perlman, D. ed.), AP, New York, p. 371 (1969).
2. Orman, J.D. and Reiter, B.: Inhibition of bacteria by lactoferrin and other iron chelating agents. *Biochem. Biophys. Acta*, **170**, 351 (1968).
3. Fabian, F.W. and Graham, H.T.: Viability of thermophilic bacteria inthe presence of varying concentrations of acids, sodium chloride and sugars. *Food Technol.*, **7**, 212 (1953).
4. 김성효, 성현주, 신용서, 김동한, 이갑상: 젖산균과 그 대사산물이 *Staphylococcus aureus*의 생육에 미치는 억제효과. 한국식품과학회지, **26**, 644-648 (1994).
5. 정창기, 박완규, 유익제, 박기문, 최춘언: 카레 향신료 정유성분의 항균성. 한국식품과학회지, **22**, 716-719 (1990).
6. 조남철, 전덕영 : 김치에서 분리한 호기성 세균의 생육에 대한 마늘의 영향. 한국식품과학회지, **20**, 357-362 (1988).
7. 심기환, 서권일, 강갑석, 문주석, 김홍출: 겨자증류성분 중의 항균성 물질. 한국영양식량학회지, **24**, 948-955 (1995).
8. 서권일, 박석규, 박정로, 김홍출, 최진상, 심기환: 겨자 가수분해물의 항균성 변화. 한국영양식량학회지, **25**, 129-134 (1996).
9. 최무영, 최은정, 이 은, 임태진, 차배천, 박희준: 솔잎 추출

물의 항균성 검색. 산업미생물학회지, **25**, 293-297 (1997).
10. 노현정, 신용서, 이갑상, 신미경: 쌀밥 부패미생물에 대한 녹차 물추출물의 항균활성. 한국식품과학회지, **28**, 66-71 (1996).
11. 여생규, 안철우, 김인수, 박영범, 박영호, 김선봉: 녹차, 오룡차 및 홍차 추출물의 항균효과. 한국영양식량학회지, **24**, 293-298 (1995).
12. 박욱연, 장동석, 조학래: 자초(*Lithospermum erythrorhizon*) 추출물의 항균특성. 한국영양식량학회지, **21**, 97-100 (1992).
13. 신동화, 한지숙, 김문숙: 방기 및 감초의 에탄올 추출물이 *Listeria monocytogenes*의 증식 억제에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **26**, 627-632 (1994).
14. 강성구, 김용두, 박석규: 갓(*Brassica juncea*) 추출물의 항균물질이 *Escherichia coli*와 *Staphylococcus aureus*의 균체 성분의 조성 및 누출에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **24**, 280-285 (1995).
15. 한지숙, 신동화: *Listeria monocytogenes*의 증식억제에 미치는 뽕나무 및 고삼 에탄올 추출물의 분획별 효과. 한국식품과학회지, **26**, 539-544, (1994).
16. 박승우, 우철주, 정신교, 정기택: 환삼덩굴의 용매분획별 항균성 및 항산화성. 한국식품과학회지, **26**, 464-470 (1994).
17. 목종수, 박욱연, 김영목, 장동석: 용매와 추출조건에 따른 단삼(*Salvia miltiorrhiza*) 추출물의 항균력. 한국영양식량학회지, **23**, 1001-1007 (1994).
18. 안은영, 신동화, 백남인, 오진아: 고삼으로부터 항균활성 물질의 분리 및 구조 동정. 한국식품과학회지, **30**, 672-679 (1998).
19. 안은영, 신동화, 백남인, 오진아: 감초로부터 항균활성 물질의 분리 및 구조 동정. 한국식품과학회지, **30**, 680-687 (1998)
20. 장대식, 박기훈, 최상욱, 남상해, 양민석: 구절초 꽃의 항균성 물질. 한국농화학회지, **40**, 85-88 (1997).
21. 三橋 進: 藥劑感受性測定法 -藥劑耐性菌の理論と實際-. 講談社サイエンティフィク, 東京 (1981)
22. 지원대, 정민선, 최웅규, 최동환, 정영건 : 마늘즙의 미생물 증식 억제효과. 한국농화학회지, **41**, 1-5 (1998).
23. 조남숙, 양여영, 최언호: *Escherichia coli*와 *Salmonella typhimurium*의 생육억제에 미치는 식염과 potassium sorbate, sodium benzoate의 병용효과. 한국식품과학회지, **18**, 249-254 (1986).
24. 양여영, 윤정해, 조남숙, 최언호: *Bacillus subtilis*의 생육에 미치는 식염과 potassium sorbate, sodium benzoate의 병용효과. 한국식품과학회지 **20**, 23-27 (1988).
25. 한지숙, 신동화, 윤세억, 김문숙 : *Listeria monocytogenes*의 증식을 억제하는 식용 가능한 식물 추출물의 검색. 한국식품과학회지, **26**, 545-551 (1994).
26. 최재천, 주현규, 이시경: 오미자(*Schizandra chinensis* B.) 추출물이 *Saccharomyces cerevisiae*의 알콜발효 및 효소 활성에 미치는 영향. 한국농화학회지, **38**, 278-282 (1995).
27. 지원대, 서수교, 곽동주, 김성영, 백경연, 정영건: 구강균에 대한 각종 한약제의 증식 억제. 한국위생과학회지, **3**, 21-30 (1997).