

## 오미자(*Schizandra chinensis*)의 병원성 미생물에 대한 항균효과

이신호<sup>†</sup> · 임용숙

대구효성가톨릭대학교 식품공학과

### Antimicrobial Effects of *Schizandra chinensis* Extract on Pathogenic Microorganism

Shin-Ho Lee<sup>†</sup>, Yong-Suk Lim

Dept. of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu Hyosung, Hayang 712-702, Korea

#### Abstract

The growth of pathogens such as *Staphylococcus aureus* ATCC 29737, *Bacillus subtilis* KCTC 1021 and *Escherichia coli* ATCC 11775 was inhibited as much as 1 to 4 log cycles in tryptic soy broth containing 1% of *Schizandra chinensis* extract but *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 and *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 were not inhibited. The essential oil of *Schizandra chinensis* showed stronger inhibitory activity than ethanol extract against above mentioned pathogens. The growth of *Listeria monocytogenes* was not changed in minced pork containing 1% of *Schizandra chinensis* extract for 12 days at 4°C. The sensory quality of hamburger patty such as taste, flavor and overall acceptability were not decreased by the addition of 1% *Schizandra chinensis* extract(p<0.05).

**Key words:** *Schizandra chinensis* extract, antimicrobial effects

#### 서 론

최근 식생활 수준이 향상됨에 따라 식품의 안정성에 대한 의식이 고조되고, 식생활의 다양화로 가공식품의 수요가 크게 증가함에 따라 식품첨가물이 보다 다양하고 광범위하게 사용되고 있다. 특히, 미생물의 증식을 억제하는 보존제로 인공합성품이 상업적으로 사용되고 있으나 식품첨가물의 안전성에 대한 소비자 인식이 증대됨에 따라 보존료를 비롯한 식품 첨가물들을 화학합성물질에서 천연물로 대체하려는 경향이 높아지고 있다(1-3). 따라서 인체에 무해한 천연물로서 광범위한 항균작용을 나타내는 물질의 개발이 시급하게 되었다. 현재 천연물에 존재하는 항균성 물질(4-16)을 식품보존에 이용하고자 하는 연구가 활발하게 진행되고 있으나 식품부패 미생물이나 병원성 미생물에 대한 항균활성에 대해서는 체계적으로 연구된 예는 거의 없는 실정이다. 오미자(*Schizandra chinensis*)는 목련과에 속하는 자생목으로 현급, 회급, 수신, 금령자, 홍내소, 경저 등의 이름으로 불리어진다. 우리 나라를 비롯하여 중국, 일본, 대만 등지에 분포하는데 우리나라산이 세계적

로 제일 우수하며, 주로 중북부에 분포한다. 한방에서는 진정, 진해, 해열 등의 중추억제 작용과 간보호 및 혈압강하, 알코올에 대한 해독작용 등으로 오미자가 사용되고 있으며, 음식에서는 오미자차 등의 음료 및 오미자술, 오미자편, 오미자국, 오미자화채 등으로 이용되어 왔다(17-19). 그래서 한의학 서적 및 과학문헌에서 그 약효가 인정되는 오미자 에탄올 추출물의 천연보존료 개발 가능성을 검토하기 위하여 *Staphylococcus aureus* ATCC 29737, *Bacillus subtilis* KCTC 1021, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Escherichia coli* ATCC 11775, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802에 대한 항균효과와 식품보존제로서의 이용가능성을 검토하였다.

#### 재료 및 방법

##### 사용균주 및 배지

실험에 사용한 균주는 한국중균협회로부터 분양받은 *Staphylococcus aureus* ATCC 29737, *Bacillus subtilis* KCTC 1021, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

178021, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Escherichia coli* ATCC 11775를 tryptic soy broth(TSB, Difco)에 접종하여 *Bacillus subtilis* KCTC 1021은 30°C에서 그의 균은 37°C에서 2회 계대배양하여 사용하였다.

### 오미자 에탄올 추출

대구시 약전 골목에서 구입한 오미자를 정선, 세척 분쇄하여 냉각 응축기가 설치된 삼각 플라스크에 시료와 에탄올을 1 : 9의 비율로 넣고 상온에서 24시간 동안 추출한 다음, 여과시켜 얻은 액을 회전진공 증발기(Heidolph WB 2000)로 최초량의 1/9로 농축하여 추출원액으로 사용하였으며 추출액은 membrane filter(Whatman, No. 2)로 멸균처리하여 사용하였다.

### 정유(essential oil) 추출

정유정량법(20)에 따라서 오미자 분말 50g을 둥근 바닥 플라스크에 놓고 10배량의 물을 넣은 다음 정유정량기를 장치하여 정량기의 상단에 환류냉각기를 달고 oil bath 중에서 130~150°C로 5시간 정도 가열하여 추출한 정유를 사용하여 항균성 실험을 실시하였다.

### 항균성 검색

오미자 추출물의 항균성 검색은 paper disk agar diffusion법(21)에 따라 24시간 배양한 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis* KCTC 1021, *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 11775, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802 1ml를 멸균한 tryptic soy agar(TSA, Difco)에 각각 접종한 후 멸균된 filter paper disk(Whatman, No. 2)에 추출물을 흡수시켜 한천 위에 올려놓고 4°C에서 24시간 방치한 후 35°C에서 24시간 배양하여 disk 주위의 생육 저해환 생성유무로 확인하였다.

### 균의 생육도 측정

24시간 배양한 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis* KCTC 1021, *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 11775, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802를 오미자 에탄올 추출물 1%를 첨가한 TSB에 접종하여 12시간 배양한 후 생균수를 측정하였다. 생균수의 측정은 시료를 0.1% peptone 용액으로 적정 희석한 후 pour plate method(22)로 TSA에 접종하여 24시간 배양한 후 형성된 colony수를 계측하였다.

### 정유의 병원성 미생물에 대한 항균성

24시간 배양한 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis*

KCTC 1021, *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 11775, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802를 essential oil 100ppm을 TSB에 접종하여 12시간 배양한 후 나타난 colony수를 대조구와 비교하였다. 생균수의 측정은 상기와 같은 방법으로 행하였다.

### 식품 보존제로서의 이용성 검사

오미자 추출물을 분쇄육의 저장성에 미치는 효과를 검토하기 위하여 분쇄육에 24시간 배양시킨 *L. monocytogenes*를 10<sup>4</sup>/ml 수준으로 인위적으로 오염시킨 후 오미자 추출물 1%, 3%, 5%를 각각 첨가하여 성형한 후 4°C에서 12일간 저장하면서 3일 간격으로 생균수를 측정하여 pour plate method(22)로 대조구와 비교하였다.

### 관능검사

오미자 첨가에 의한 분쇄육의 관능적 변화를 검토하기 위하여 분쇄육에 마늘 1%, 생강 1%, 양파 1%, 대두단백 10%, 후추 0.5% 등의 첨가물을 일정 비율 넣고 오미자를 0%, 0.5%, 1% 농도로 첨가하여 혼합한 햄버거 패티를 제조한 후 선발된 15인의 관능요원에 의해 맛, 향, 종합적 기호도 중의 항목을 5점 채점법에 의해 조사하여 SAS software package(23)를 이용하여 Duncan's multiple range test에 의해 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 항균성 검색

오미자 추출물의 항균성을 paper disk agar diffusion법(21)으로 시험균주 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis* KCTC 1021, *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 11775, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802에 대해 생육저해환의 생성유무로 관찰한 결과(Fig. 1) 오미자 추출물 첨가구는 대조구에 비해 뚜렷한 생육억제환을 나타내어 오미자 추출물 1% 첨가는 *L. monocytogenes*에 대해 뚜렷한 생육저해환을 생성하였다는 이와 임(24)의 보고와 일치하였다.

### 오미자 추출물의 병원성 미생물의 성장저해

생육 저해환을 나타낸 결과를 토대로 하여 오미자 추출물 1%를 첨가한 TSB에 시험균주를 접종하여 각각의 적정온도에서 12시간 배양한 후 생균수를 측정한 결과는 Table 1에서 보는 바와 같이 대조구에 비해 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis* KCTC 1021, *E. coli*

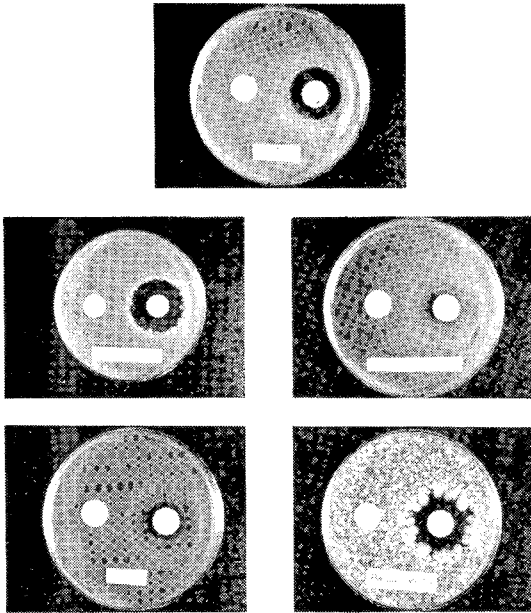


Fig. 1. Antimicrobial activities of *Schizandra chinensis* extracts against pathogenic microorganism.  
A: Ethanol  
B: Filtration of *Schizandra chinensis* extracts

Table 1. Viable cell of pathogenic microorganism in tryptic soy broth containing *Schizandra chinensis* extract incubation for 12 hours (log No. CFU/ml)

	Incubation time(hrs)	Control	<i>Schizandra chinensis</i> extract 1%
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	4.87±0.02*	4.79±0.21
	12	9.87±0.07	7.08±0.11 (2.79)
<i>Bacillus subtilis</i>	0	4.77±0.03	4.49±0.20
	12	8.54±0.10	3.85±0.09 (4.69)
<i>Salmonella typhimurium</i>	0	4.79±0.07	5.01±0.11
	12	9.20±0.11	9.18±0.24 (0.02)
<i>Escherichia coli</i>	0	5.07±0.24	5.12±0.01
	12	8.25±0.15	4.53±0.17 (3.72)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	5.19±0.12	5.08±0.23
	12	10.46±0.04	9.49±0.21 (0.97)

( ) log reduction

\*Mean±Standard deviation(n=3)

ATCC 11775, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802는 각각 2.79, 4.69, 3.72, 0.97의 log cycle 감소현상을 보여 성장 억제효과가 뚜렷이 관찰되었으나, *S. typhimur-*

*ium* ATCC 14028은 대조구와 거의 유사한 성장을 나타내어 오미자 추출물에 의한 성장 억제경향을 관찰할 수 없었다. 이와 임(24)은 오미자 1% 첨가구 TSB와 동일하게 HCl을 이용하여 pH를 조정한 TSB에 *L. monocytogenes*의 성장을 비교한 결과 pH 조정구는 대조구와 유사한 성장을 나타낸 반면 오미자 1% 첨가구는 뚜렷한 성장 억제현상을 나타내었다고 보고하였다. 오미자의 균 저해효과는 지금까지 보고되었듯이 오미자의 유기산에 의한 pH 저하의 효과 이외의 다른 물질이 있을 것으로 판단되어 정유성분의 항균효과를 검증하였다.

정유의 항균력

오미자 정유성분을 이용하여 시험 균주에 대한 항균력을 비교한 결과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 정유(essential oil) 100ppm 첨가에 의해 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis* KCTC 1021, *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 11775과 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802는 대조구에 비해서 각각 1.39, 4.13, 0.92, 1.91, 5.65의 log cycle 감소현상을 보였으며 특히 *B. subtilis* KCTC 1021과 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802의 오미자 정유성분에 대한 log reduction은 각각 4.13, 5.65을 나타내어 뚜렷한 성장 억제효과를 나타내었다. 특히 *B. subtilis* KCTC 1021의 경우는 오미자 에탄올 추출물과 오미자의 정유성분에 대해서 성장 억제 효과가 아주 뚜렷하게 나타났으나 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802의 경우 오미자 에탄올 추출물은 성장 억제 효과가 인정되지 않는 반면 정유성분은 5 log cycle 이상 뚜렷이 억제하는 경향을 나타내었다. 이는 오미자 추출물에 함유된 정유, 유기산 등의 성분에 따라 각 시

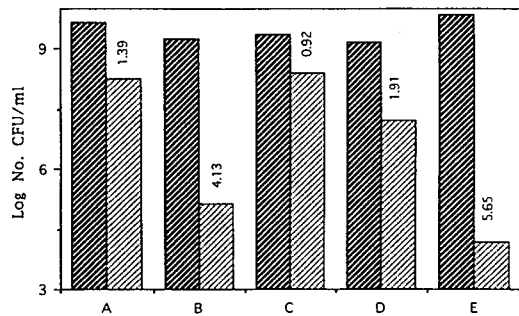


Fig. 2. Effects of essential oil of *Schizandra chinensis* growth of pathogens in tryptic soy broth after incubation for 12 hours.  
A: *Staphylococcus aureus* B: *Bacillus subtilis*  
C: *Salmonella typhimurium* D: *Escherichia coli*  
E: *Vibrio parahaemolyticus*  
▨ 0ppm ▤ 100ppm

험 균주에 대한 항균효과가 각기 다를 것이라 판단되었다.

#### 오미자 추출물의 분쇄육 보존제로서의 이용성 검토

식품의 가공, 저장 중에 생존과 성장하여 집단 식중독을 일으키고 있는 *Listeria monocytogenes*를 분쇄육에 인위적으로  $10^4$ /ml 수준으로 오염시킨 후 4°C에서 12일간 저장하면서 *L. monocytogenes*의 성장을 검사한 결과(Table 2) 오미자 1%, 3%, 5% 첨가구의 경우 대조구에 비해서 저장 12일간 각각 1.65, 1.97, 2.86의 log cycle의 감소하는 경향을 나타내어 육 및 육제품에 오염되는 *L. monocytogenes*의 성장을 억제하고 저장성을 증진시키기 위한 보존제로써 오미자 추출물의 사용이 효과적일 것이라고 판단되었다.

**Table 2. Effects of *Schizandra chinensis* on changes of *Listeria monocytogenes* in minced meat artificially contaminated with *Listeria monocytogenes* during storage at 4°C (log No. CFU/ml)**

Incubation time(days)	Control	1%	3%	5%
0	5.67±0.03*	5.66±0.05	5.12±0.05	5.04±0.04
3	5.77±0.01	5.09±0.03 (0.68)	4.73±0.09 (1.04)	4.82±0.05 (0.95)
6	5.97±0.05	4.83±0.13 (1.08)	4.89±0.13 (1.14)	3.96±0.07 (2.01)
9	6.69±0.02	4.89±0.01 (1.80)	4.45±0.05 (2.24)	3.88±0.17 (2.81)
12	6.25±0.00	4.60±0.03 (1.65)	4.28±0.17 (1.97)	3.39±0.09 (2.86)

( ) log reduction

\*Mean±Standard deviation(n=3)

**Table 3. Effect of *Schizandra chinensis* extract on sensory quality of hamburger patty**

Sensory quality*	Control	I	II
Taste	4.00 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>	3.67 <sup>a</sup>
Flavor	3.67 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	3.67 <sup>a</sup>
Overall acceptability	3.67 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>

\*1: very poor, 2: poor, 3: moderate, 4: good, 5: very good  
I: 0.5% of *Schizandra chinensis*(omija) extract added hamburger patty

II: 1% of *Schizandra chinensis*(omija) extract added hamburger patty

A mean within each column with no common superscripts are significantly different(p<0.05)

#### 관능검사

오미자 추출물 0.5%, 1%를 첨가한 햄버거 패티의 관능검사 결과는 Table 3에서 보는 바와 같이 맛, 향, 종합적 기호도에서 오미자 처리에 의한 뚜렷한 기호성의 변화를 관찰할 수 없었다. 오미자 추출물은 신맛과 독특한 향으로 식품에 따라서 첨가효과가 다르게 나타나 식품의 보존제로써 사용이 제한될 수 있는 결점이 있으나 본 실험의 결과는 햄버거 패티에 사용되는 각종 양념에 의한 오미자 맛의 상쇄현상에 기인된 것으로 판단되었다. 오미자를 염지육 등 향신료를 첨가하는 육제품 제조에 첨가할 경우 기호도의 감소현상은 초래하지 않고 저장성 증진 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료되었다.

#### 요 약

오미자 추출물 1%를 함유한 배지상에 *S. aureus* ATCC 29737, *B. subtilis* KCTC 1021, *E. coli* ATCC 11775의 성장은 1~4 log cycle 억제되었고 *V. parahaemolyticus* ATCC 17802와 *S. typhimurium* ATCC 14028는 성장 억제현상을 관찰할 수 없었다. 오미자 정유성분을 100ppm을 함유한 배지상에서 *S. aureus* ATCC 29737, *Bacillus subtilis* KCTC 1021, *S. typhimurium* ATCC 14028, *E. coli* ATCC 11775의 성장을 1~5 log cycle 억제되었다. 돈육을 분쇄하여 인위적으로 *L. monocytogenes*를  $10^4$ /ml 오염시킨 후 오미자 추출액을 첨가한 결과 4°C에서 저장 12일간 *L. monocytogenes*의 성장은 관찰할 수 없었다. 분쇄육에 마늘, 생강, 양파, 대두단백, 후추 등의 첨가물과 오미자 추출물을 혼합한 hamburger patty에 오미자 추출물 0.5~1%의 맛, 풍미, 종합적 기호도 등에 관한 기호성을 대조구와 비교한 결과 뚜렷한 관능적인 차이는 관찰할 수 없었다.

#### 문 헌

1. 신동화 : 천연 항균성 물질의 연구현황과 식품가공에의 이용. 식품과학과 산업, 23, 68(1990)
2. 최재수, 박시향, 김일성 : 야생 식용식물의 약물대사 활성성분에 관한 연구. 대한약리학회지, 20, 117(1989)
3. 임춘미, 경규향, 유양자 : Butylated hydroxyanisole(BHA) 및 butylated hydroxytoluene(BHT)의 미생물 성장 억제 효과. 한국식품과학회지, 19, 1(1987)
4. 신현경, 신옥호, 구영조 : 감자 단백질이 *Clostridium perfringens* 및 주요 장내 미생물의 생육에 미치는 영향. 산업미생물학회지, 20, 249(1992)
5. 구성희, 이용옥, 정덕화, 김종규 : 한약재가 *Aspergillus parasiticus* R-716의 생육과 aflatoxin 생성에 미치는 영

- 향. 식품위생학회지, 3, 89(1988)
6. 여생규, 안철우, 김인수, 박영범, 박영효, 김선봉 : 녹차, 오롱차 및 홍차 추출물의 항균 효과. 한국식품영양과학회지, 24, 293(1995)
  7. 각성국, 정희중 : 무화과 잎의 용매분획 및 항미생물 활성. 한국농화학회지, 38, 289(1995)
  8. 홍남두, 노영수, 김남재, 김진식 : 유백피의 약효연구. 대한약리학회지, 21, 217(1990)
  9. 이인란, 박홍순 : 황금탕의 항균작용. 대한약리학회지, 18, 249(1987)
  10. 조성환, 정덕화, 서일원, 이현숙, 황보혜, 박우표 : Grapefruit 종자 추출물을 이용한 *Aspergillus parasiticus*의 생육 및 aflatoxin 생성 억제효과. 식품위생학회지, 7, 15(1992)
  11. 조성환, 이일원, 최종덕, 전상수, 라백균, 정수근, 강동훈 : 천연항균성 물질을 이용한 *Vibrio vulnificus*의 살균 및 독소생성 억제효과. 식품위생학회지, 7, 99(1992)
  12. 한복진, 우상규, 신현경 : 목통(*Akebia quinata* Decaisne)의 물추출물이 *Clostridium perfringens* 및 주요 장내 미생물의 생육에 미치는 영향. 산업미생물학회지, 23, 633(1995)
  13. 조성환, 이상열, 김재원, 고경혁, 서일원 : Grapefruit 종자추출물의 항균력 검색. Grapefruit 종자추출물로부터 광범위 항균제 개발 및 응용에 관한 연구. 한국식품위생·안전성학회지, 10, 33(1995)
  14. Babic, I., Nguyen-the, C., Amiot, M. J. and Aubert, S. : Antimicrobial activity of shr edded carrot extracts on food-borne bacteria and yeast. *J. Applied Bacteriology*, 76, 135(1994)
  15. 박재림, 김정옥, 강혜윤, 김운영, 천화정 : 방아(*Agastache rugosa* O. Kuntze)로부터 동정된 estragole과 방아추출물의 항균효과. 한국식품위생·안전성학회지, 10, 181(1995)
  16. 신옥호, 유시승, 이완규, 신현경 : 방기(*Sinomenium acutum*)의 물추출물이 주요 장내 미생물의 생육에 미치는 영향. 산업미생물학회지, 20, 491(1992)
  17. 김경업, 남주형, 권태완 : 오미자 일반성분, 유기산 및 anthocyanin 색소에 관하여. 한국식품과학회지, 5, 3(1973)
  18. 오상룡, 김성수, 민병용, 정동효 : 구기자(*Lycium chinensis* Miller), 당귀(*Angelica acutiliba kitag*), 오미자(*Schizandra chinensis* Bailon), 오갈피(*Acanthopanax sessiliflorum* Seeman)추출물의 유리당, 유리아미노산, 유기산 및 탄닌의 조성. 한국식품과학회지, 22, 76(1990)
  19. 김태철, 이기동, 윤형식 : 오미자(*Rhus japonica* Linne) methanol 추출물의 항산화 효과. 식품위생학회지, 7, 107(1992)
  20. 대한약전 : 정유정량법. p.1219(1992)
  21. Collins, C. H. and Lyne, P. M. : Collins and Lyne's microbiological methods. 6th ed., p.161(1989)
  22. Vanderzant, C. and Splittstoesser, D. F. : Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed., American Health Association, p.80(1992)
  23. SAS : SAS/STAT Guide for Personal Computers, Versio 6ED. SAS Institute Inc., NC, p.378(1985)
  24. 이신호, 임용숙 : 오미자(*Schizandra chinensis*) 추출물의 *Listeria monocytogenes*에 대한 항균효과. 산업미생물학회지, 25, 442(1997)

(1997년 8월 25일 접수)