

## 매실과 오미자 추출물의 항균성과 기능성 고추장의 제조

김영숙\* · 박영선 · 임무현<sup>1</sup>

대구대학교 식품영양학과, <sup>1</sup>대구대학교 식품공학과

### Antimicrobial Activity of *Prunus mume* and *Schizandra chinensis* H-20 Extracts and Their Effects on Quality of Functional *Kochujang*

Young-Sook Kim\*, Young-Sun Park and Mu-Hyun Lim<sup>1</sup>

Department of Food and Nutrition, Daegu University

<sup>1</sup>Department of Food Engineering, Daegu University

*Prunus mume* and *Schizandra chinensis* H-20 were found to have antibacterial properties against *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli* KCCM 11591, and *P. aeruginosa* KCTC 1750. *Prunus mume* and *S. chinensis* H-20 showed clear zones of 6~10 mm for the microbes used, while jujube, *Lycii fructus* and pine needle showed clear zones of 0.1~1 mm. In the experiment on DNA action, *S. chinensis* H-20 completely inhibited the growth of *B. subtilis*, *S. aureus*, and *E. coli* KCCM 11591 in the beginning of cultivation and even when added 5 hr after initiating cultivation. Moreover, as the microbes of about 10<sup>8</sup> cfu were shown by this test to have strong antibacterial power, they will most likely have an effect *in vivo*. *Prunus mume* and *S. chinensis* H-20 extracts were added to *kochujang* and fermented at 30°C for 35 days. *Prunus mume kochujang* showed a sensory score of 4.29 (somewhat good), suggesting that *Prunus mume* can be utilized as a functional food ingredient.

**Key words:** *Prunus mume*, *kochujang*, *Schizandra chinensis* H-20, antibacterial

### 서 론

환경오염과 산업환경장해 요인에 의해 DNA 변형, 단백질 변성 및 세포 파괴 등으로 각종 현대병이 유발된다<sup>(1)</sup>. 또한 사회적 스트레스가 가중됨으로써 신진대사 기능의 감소, 무기력한 증상 등으로 생체기능이 저하되고 있는 실정이다<sup>(2)</sup>.

이러한 질병의 독성 제거 및 독성 저해를 위한 free radical scavenger를 천연자원에서 추적하는 약용성, 건강보조식품, 기능성식품의 연구가 활발히 진행되고 있다<sup>(3)</sup>. 약용식품은 다양한 유용성분을 함유하므로, 미생물에 대한 자기방어 수단인 하나로 항균성물질을 생산하고 있으며<sup>(4)</sup>, 솔잎을 첨가한 식이의 기능성과 혈청지질대사<sup>(5)</sup>, 순환기계질환, 위장질환<sup>(6)</sup>, 항미생물 활성성분<sup>(7)</sup>, 항산화 및 항변이원성에 대한 효능이 보고된 바 있다<sup>(8,9)</sup>. 오미자(*Schizandra chinensis*)는 강장, 진정, 진해, 해열 등의 중추 억제작용, 혈압강화작용과 알콜해독 작용이 조사되었다<sup>(10)</sup>. 또한 천연보존료는 추출물의 균증식도와

분쇄육의 저장성에 영향을 미치는 *Salmonella typhimurium*을 억제하였다<sup>(4)</sup>. 구기자(*Lycii fructus*)는 성인병 및 각종 질병의 치료, 예방 그리고 노화의 원인중의 한 요인인 oxygen free radical에 기인되어 세포손상에 관여하며<sup>(11)</sup>, 건 대추(jujubes) 착즙박은 pectin 등의 식이섬유나 bioflavonoids 등의 성분으로 기능성 식품소재이며<sup>(12)</sup>, 매실(*Prunus mume*)은 혈중 유산농도와 혈청지질성분<sup>(13)</sup> 환위의 간장장애와 당뇨병<sup>(14,15)</sup>, 식중독 유발세균의 증식에 효능이 있는 것으로<sup>(16)</sup> 보고되었다. 이러한 약용식품은 여러 가지 효능이 검증되었으나 오염된 환경에서는 성장에 영향을 미치므로 환경오염에 대한 free radical scavenger 물질을 추적할 중요한 요인으로 보인다.

한편 천연물로부터 추출한 약용식품은 이처럼 다양하지만, 시험관에서 약효를 나타낸 물질도 *in vivo*에서는 항균효과를 갖지 못하는 경우가 많다. 새로운 항생물질의 경우 *in vitro*에서 항균력을 보여도 *in vivo*에서 약효를 갖는 것은 30%정도이다<sup>(17)</sup>. 약용식품의 효능 또한 보고되었지만 현대인들에게는 선호도가 낮으므로 일상식품에 기호식품으로 이용할 수 있는 연구 개발이 필요하다.

본 연구에서는 여러 종류의 천연물질을 추출하여 항균력을 조사하여 천연식품으로부터 현대인의 기호에 맞는 기능성고추장으로 개발하여 약용식품의 효능을 일상식품에서 얻고자 하였다.

\*Corresponding author : Young-Sook Kim, Department of Food and Nutrition, Daegu University, Kyungsan 712-701, Korea  
Tel: 82-53-850-6830  
Fax: 82-53-850-6839  
E-mail: yskim@webmail.taegu.ac.kr

Table 1. Antimicrobial effect of medicinal plant extract against various microorganism

Strains	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	E <sup>5)</sup>	F <sup>6)</sup>	G <sup>7)</sup>	H <sup>8)</sup>	I <sup>9)</sup>
<b>Gram positive</b>									
<i>B. subtilis</i>	-	~+	~+	+	+	~++++	++++	+	++
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	++	+	~+	+
<b>Gram negative</b>									
<i>E. coli</i> KCCM 11591	-	-	-	-	-	+++	++++	-	+
<i>P. aeruginosa</i> KCTC 1750	-	-	-	-	-	+++	++++	-	+
<i>P. aeruginosa</i> KCTC 1930	-	-	-	-	-	+++	+	-	~+
<b>Yeast</b>									
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	-	~++++	++++	+	+
<i>S. cerevisiae</i> KCCM 11201	-	+	-	-	-	+	+	-	~+
<i>H. anomala</i> B7	-	~+	-	-	-	+	+	~+	+

<sup>1)</sup>Control, <sup>2)</sup>Pine needle mixture (5×concentration), <sup>3)</sup>Pine resin, <sup>4)</sup>Pine needle fermentation, <sup>5)</sup>Pine needle mixture (C+D), <sup>6)</sup>*Schizandra chinensis*, <sup>7)</sup>*Prunus mume*, <sup>8)</sup>*Lycii fructus*, <sup>9)</sup>Jujubes.

Against various microorganisms in petri dish in pour plating, incubation 24 hr at 37°C (Czapek solution agar, Difco, USA)

: -, negative; +, 10~25%; ++, 50%; +++, 70~80%; +++++, 100%.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용된 재료인 대추, 구기자, 매실, 오미자는 2001년도 한국산이며 대구 약령시장에서 구입하였다. 건조상태의 것을 수세 후 건조시킨 다음 가압솥에 재료의 10배의 물을 첨가하여 4시간 추출 후 membrane filter(0.45 µm)로 정제하여 추출물을 레트로트 파우치에 포장하여 보관하였다. 감압증발농축기상에서 1/10로 농축하여 실험에 사용하였다. 솔잎(*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc) 발효추출액은(건솔잎, 헛개나무, 감잎, 오리나무, 갈화) 파쇄후 2개월 발효한 것을 사용하였다.

### 사용균주 및 배지

항균성 실험에 사용균주는 식품의 저장중 부패 및 위생에 관계하는 세균, 식중독 원인균 등 8가지 균주를 실험하였다. 그 중 Gram 양성균은 *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*이며, Gram 음성균은 *Escherichia coli* KCCM 11591, *Pseudomonas aeruginosa* KCTC 1750, *S. aureus* KCTC 1930 를 사용하였다. 그리고 yeast로는 *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* KCCM 11201, *Hansenula anomala* B7을 사용하였다. 균주는 유전공학연구소에서 분양 받은 것을 사용하였다. 배지는 Tryptic Soy Broth(TSB, Difco Laboratories, USA)를 slant에 접종하여 37°C에서 24시간 배양한 후 냉장 보관하면서 사용하였다.

### 항균성 측정

항균성 검색은 paper disk agar diffusion법<sup>(18)</sup>을 이용하였다. 실험용 균주의 slant로부터 각 균주를 1백금이씩 취해 50 mL tryptic soy broth에 접종하였다. 접종된 균주를 37°C에서 24시간 배양하였으며, 효모는 30°C에서 24시간 배양하였다. 항균 활성 plate는 tryptic soy broth와 1% soft agar를 멸균하여, 여기에 생육된 균주를 넣어서 petri dish에 이중층하여 평판배지를 만들었다. 항균활성 확인 실험을 위해 6 mm paper disc를 plate 표면위에 올려놓고 시험용액을 25 µL씩 흡수시켜 세균

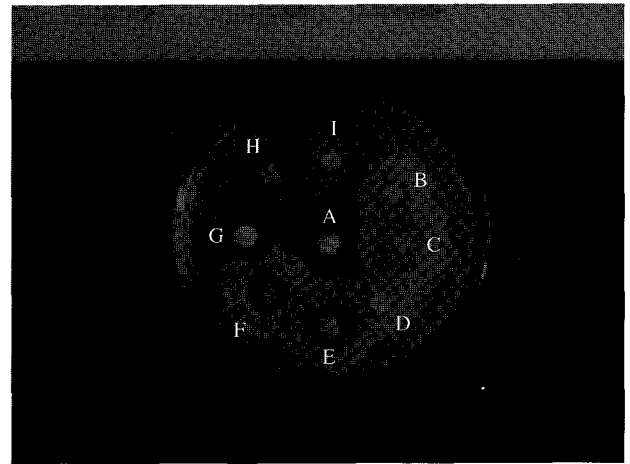


Fig. 1. Effect of medicinal plant extract on the antimicrobial activity *in vitro*

A: control, B: Pine needle mixer (5×concentration), C: Pine resin, D: Pine needle fermentation, E: Pine needle mixer (C+D), F: *Schizandra chinensis*, G: *Prunus mume*, H: *Lycii fructus*, I: Jujubes.

은 37°C, 효모는 30°C에서 각각 24시간 배양하였다. 공시 균주에 대한 clear zone 생성 유무로 항균활성을 측정하였다.

### 세균에 대한 농도의존성

1차 screening test에서 균주에 clear zone을 형성한 것을 petri dish tryptic soy broth에 10<sup>3</sup>/mL 되게 접종하여 37°C에서 24시간 배양하였다. 균주에 있어서 오미자에 대한 농도의 의존성은 50, 75 µL에서 저해효과를 실험하였다.

### DNA sample 조성

*Bacillus subtilis* 균주는 tryptic soy broth에 배양하였다. 정제방법은 alkaline lysis 방법<sup>(19)</sup>에 의하였으며, 획득한 DNA는 TE buffer에 용해하여 -20°C에 보관하여 사용하였다.

### 고추장 제조

Kim 등<sup>(20)</sup>의 방법으로 찹쌀은 분쇄하여 원료를 끓이다가

**Table 2. Dose-response studies on the effect of *S. chinensis* H-20 on the strains culture**

Strains (cfu/mL)	Concentration (μM)		
	Control	50	75
<i>B. subtilis</i>	5 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	0
<i>E. coli</i> KCCM 11591	4.5 × 10 <sup>3</sup>	1.2 × 10 <sup>3</sup>	0
<i>P. aeruginosa</i> KCTC 1750	3 × 10 <sup>3</sup>	1.1 × 10 <sup>3</sup>	0
<i>C. albicans</i>	3 × 10 <sup>3</sup>	1 × 10 <sup>3</sup>	0

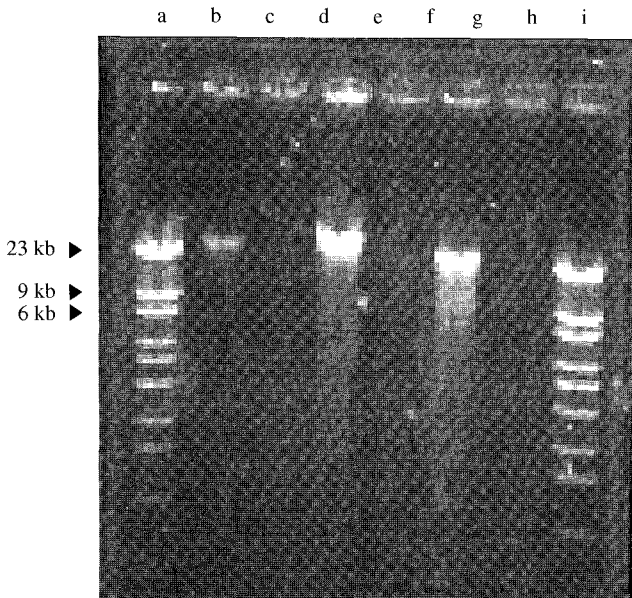
**Table 3. Sensory evaluation of medicinal plant *kochujang* on the various material properties<sup>1)</sup>**

Parameter	Control	<i>P. mume</i>	<i>S. chinensis</i>
Appearance	3.92 ± 0.87	4.21 ± 1.02	3.04 ± 0.54
Taste	3.21 ± 1.01	4.38 ± 1.03	3.61 ± 0.81
Color	3.93 ± 1.03	4.41 ± 0.81	3.14 ± 1.09
Texture	3.32 ± 0.48	4.63 ± 0.54	2.57 ± 1.02
Palatability	3.57 ± 0.72	3.82 ± 0.97	2.14 ± 0.51
Overall	3.39 ± 0.97	4.29 ± 1.01	2.43 ± 0.74

<sup>1)</sup>Each value indicates that average of the sensory scores with the range from 1 (inferior) to 5 (good) that 38 panels recorded.

**Table 4. Typical texture prolysis curve of sensory evaluation of medicinal plant *kochujang* on the various material properties from rheometer mechanical character**

Return values	Control	<i>P. mume</i>	<i>S. chinensis</i>
Hardness (Dyne/cm <sup>2</sup> )	468,233	2,081,036	832,414
Strength (Dyne/cm <sup>2</sup> )	12	55	22



**Fig. 2. Agarose gel electrophoretic analysis of strains DNA from antimicrobial activity of *S. chinensis* H-20.**

a: λHind III, b: *B. subtilis*, c: *B. subtilis*+*S. chinensis* H-20, d: *S. aureus*, e: *S. aureus*+*S. chinensis* H-20, f: *E. coli*, g: *E. coli*+*S. chinensis* H-20, h: λHind III.

원료가 호화되면 70~75°C로 냉각하고, *Aspergillus oryzae*의 koji를(전분질의 30~40%) 사용하였다. 60~65°C로 4시간동안 보온하여 koji중의 amylase와 protease등의 효소 작용을 촉진시켰다. 호화된 전분질이 당화되면 고춧가루 570 g, 소금 285 g, 매실추출농축액 1 L, 오미자 500 g(우려낸 물) 등을 첨가하여 30°C이하로 35일간 숙성시켰다.

**관능평가 및 기계적 특성**

관능 평가원은 식품영양학과 4학년 학생들을 훈련하여 38명이 관능검사에 응하였다. 참쌀고추장을 대조군으로 향기, 맛, 색, 종합적 기호성을 평가하였다. 평점의 척도는 5점법을 이용하였으며(Table 3), 텍스처는 rheometer(CR-100D, Sun Rheometer, Japan)를 이용하여 2회 반복 측정하였다(Table 4).

**결과 및 고찰**

**천연물에 대한 항균성 1차 screening**

분리된 여러 균주에서 목표로 하는 병원균에 대하여 항균성 물질을 생산하는 균주를 선택하기 위하여 screening test를 수행하였다. Gram 양성균 *B. subtilis*에서는 매실과 오미

자가 강한 항균력을 나타내었으며, 대추는 약한 항균력이 있었다. 구기자, 솔혼합액 농축, 송엽천은 미약한 항균력을 보였으며, 솔잎발효, 솔혼합액은 아주 미약했다. *S. aureus*는 오미자에서는 약한 항균력이 있었으나 대추, 매실, 구기자에서 항균력은 미약하였다. 이외의 추출물에는 항균력이 보이지 않았다. Gram 음성균 *E. coli* KCCM 11591, *P. aeruginosa* KCTC 1750에서는 매실, 오미자가 강한 항균력을 보였으며, 대추는 약한 항균력을 나타내었고 이 외의 추출물에는 항균력이 보이지 않았다. *P. aeruginosa* KCTC 1930에서는 오미자는 강한 항균력을 나타냈지만 대추, 매실에는 항균력이 약하게 보였다.

효모에서 *C. albicans* KCTC 1940에서는 매실, 오미자가 강한 항균력이 있었으며 대추, 구기자는 항균력이 약했고, 이외의 추출물에는 항균력이 없었다. *S. cerevisiae* KCCM 11201에는 오미자, 매실, 대추가 약한 항균력이 있었으며, 이 밖의 추출물에는 나타나지 않았다. *H. anomala* B7에는 오미자, 매실, 대추가 항균력을 약하게 보였으며, 구기자 솔 혼합 농축액 추출물은 아주 미약한 변화를 주었으며, 이외의 추출물에는 항균력이 나타나지 않았다.

이상의 결과를 볼 때 오미자와 매실은 사용한 세균과 효모에 전반적으로 항균력을 보였으나 효모 *S. cerevisiae* KCCM 11201, *H. anomala* B7에서는 약한 항균력을 보였다. 박 등<sup>(18)</sup>이 구기자 추출물이 Gram 양성균 및 음성균, 대장균, 효모와 곰팡이에 MIC(minimum inhibition concentration) 테스트를 한 결과 Gram 양성 및 음성균에 모두 증식 억제력이 있다고 보고한 결과를 볼 때, 본 연구에는 구기자의 낮은 농도로 인해 항균력 효과가 보이지 않을 수도 있을 것으로 추측한다. 그 외의 대추 추출물, 솔잎 발효물 등은 본 실험에서 사용한 농도가 낮아서 항균력이 미약하다고 볼 수 있다. 즉 실험에 사용한 다른 추출물과 비교할 때 오미자, 매실은 상대적으로 낮은 농도에서도 항균력이 있으므로 세포독성의 영향은 없을 것으로 추측된다.

### 항균활성물질에 대한 *in vitro* 효능성

공시 균주를 tryptic soy broth에 접종하여 37°C에서 24시간 배양하였으며, 6 mm paper disc를 plate 표면 위에 올려놓고 추출물을 25 µL씩 흡수시켜 배양하였다. 공시 균주에 대한 clear zone 이 오미자와 매실은 모든 사용한 균주에 대해 6~10 mm를 보였으며, 대추와 구기자는 1 mm, 솔잎 등은 거의 보이지 않거나 0.5 mm 정도 clear zone이 생성되었다. 본 실험에 사용한 추출물은 이미 항균성 효능이 이전에 보고되었으므로, 여기에서 활성물질을 보이지 않는 추출물도 농도를 높일 경우 그 효과가 나타날 것이다. Fig. 1은 *P. aeruginosa* KCTC 1750 균주를 나타낸 것이며, 오미자는 7 mm, 매실은 10 mm, 대추는 1.5 mm정도 항균활성을 나타냈으며, 그 외의 추출물은 clear zone이 보이지 않았다. 시험관에서 약효를 보인던 물질도 *in vivo*에서는 항균효과를 갖지 못하는 경우가 많다. 이것은 항생제의 약효 평가에 영향을 미칠 수 있는 특성들이 *in vitro*와 *in vivo*간에는 많은 차이가 있기 때문이다. 새로운 항생물질의 경우 *in vitro*에서 항균력을 보여도 *in vivo*에서 약효를 갖는 것은 30%정도이다<sup>(17)</sup>. 그러나 매실과 오미자는 낮은 농도에서도 활성이 높으므로 *in vivo* 실험에서도 효능이 높을 것으로 추측된다.

### 균주에 대한 농도의존성 및 억제

1차 screening test에서 항균력을 보인 *B. subtilis*, *E. coli* KCCM 11591, *P. aeruginosa* KCTC 1750, *C. albicans* 균주를 균주의 형태와 변화를 관찰하기 위하여 농도를 희석하여 실험하였다. Clear zone을 형성한 성장억제도를 측정하기 위하여 경시적으로 관찰하였다. 균주에 대한 오미자 추출물을 첨가한 것은 배양 후 20시간에 완전히 억제되었으며, 48 시간에는 균주의 형태가 붕괴하였으며 오염이 발생되었다. 균주에 있어서 오미자에 대한 농도의 의존성을 10 cm petri dish에서 control과 비교할 때 50 µL에서는 5배정도 저해하였으며 75 µL에서는 완전 저해효과를 볼 수 있었다.

### 오미자 추출물이 DNA 작용에 미치는 영향

오미자 항균성이 어떠한 mechanism 즉 유전정보전달, 세포벽 혹은 막에 어떻게 작용하는지 조사하기 위하여 먼저 DNA의 작용여부를 조사하였다. 실험용 균주의 slant로부터 각 균주를 1백금씩 취해 4 mL tryptic soy broth에 *B. subtilis*를 접종하여 배양초기와 배양 5시간에 오미자를 첨가하여 37°C에서 24시간 배양하였다. Fig. 2는 *S. chinensis* H-20을 배양 5시간에 첨가하여 배양한 것을 alkaline lysis 방법<sup>(19)</sup>에 의하여 획득한 DNA를 75 µL 첨가한 실험이다.

Control과 비교할 때 *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*는 완전히 저해하였다. Fig. 2에는 나타나지 않았으나 *S. chinensis* H-20을 배양 0시간에 첨가하였을 때도 *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*에 대해 완전히 저해하였다.

배양초기와 배양 5시간에 *S. chinensis* H-20를 첨가한 것에 대한 항균력의 차이와 변화는 없었다. 즉 *S. chinensis* H-20은 배양초기 및 중기에 영향을 미치지 않으며, DNA를 저해하는 것을 Fig. 2에서 볼 수 있다. 오미자는 낮은 농도에서도 활성물질이 높으므로 *in vivo* 실험에서도 효능이 높을 것으로 추측된다. 이후 연구에서는 오미자의 농도의존성 및 최적

의 농도를 밝히는 조사가 필요하다. *S. chinensis* H-20이 *in vivo* 실험에서도 낮은 농도에서 세균을 저해하는 효과와 또한 독성이 없을 경우 오미자로부터 신물질의 기초자료를 얻을 수 있을 것이다.

### 고추장의 관능적 및 기계적 측정에 의한 평가

찰쌀고추장을 대조군으로 하고 부재료로 매실, 오미자를 각각 첨가하여 재료성분을 달리하여 제조하였다. 관능검사의 평점의 척도는 5점법을 이용하였으며 38명의 관능검사원에 의하여 외관, 맛, 색, 텍스처 및 종합적인 기호도를 평가하였다. 5점 척도법으로 실시한 결과는 Table 3과 같다. 매실추출물의 색이 고추장의 빛깔에 나쁜 영향을 미칠지 우려했던 것과는 다르게 특히 맛과 텍스처가 우수하였으며 대조군과 비교시 외관, 맛, 색, 텍스처 모두가 높았다. 오미자고추장은 고추장의 빛깔에 좋은 효과를 기대했던 것과는 다르게 별다른 특징이 없었으며, 특유의 향이 은은했으나 관능평가에서 기호도와 텍스처에서 찰쌀고추장에 비해 낮았다. 종합적 관능평가에서 찰쌀고추장이 3.39로 '보통'으로 나타났으며, 매실고추장은 4.29로 '약간 좋다'로 평가되었고, 오미자고추장은 2.43으로 '약간 나쁘다'로 나타났다(주: 관능평가원에게 기호도는 개인적인 취향으로 평가하라고 하였으며 그 외의 품목은 대조군과 비교시 개인의 기호와 관계없이 식품의 표준 방법으로 평가하였으므로 기호도를 그대로 살리는편이 저희들의 실험에서는 올바른 표기법이라는 생각입니다. 참고하여 주시길 바랍니다.). Rheology 성질을 판정하는 방법으로 식품의 점탄성계수를 물성치 rheometer(CR-100D, Sun Rheometer, Japan)를 이용하여 2회 반복 측정하였다. 찰쌀고추장 대조군과 비교할 때 매실 고추장의 견고성은 4.45배, 오미자고추장은 1.78배 높았다(Table 4). 수분함량이 낮으면 텍스처에 변화를 준 것으로 추측된다는 보고<sup>(21)</sup>를 볼 때 본 연구의 매실고추장의 관능평가에서 텍스처가 우수한 것은 수분함량이 낮은 영향일 가능성이 높다.

이상의 결과를 볼 때 첫째, 오미자, 매실은 다른 추출물과 비교할 때 낮은 농도에서도 강한 항균력을 나타내므로 *in vivo* 실험에서 세포독성에 관한 영향은 없으리라 추측할 수 있다.

둘째, 매실은 매실고추장, 매실장아찌, 매실 잼, 매실음료 등을 섭취할 때 식중독 유발세균의 증식억제로 도시락에 이용할 때 맛과 기능성이 효율적인 식품이라 할 수 있다.

셋째, 오미자의 강한 항균활성이 식품의 케찹, 소시지, 고기류, 전통 떡 등에 보존성과 저장성 연장할 수 있으며, 안정된 색을 줄 때 색, 맛을 더해 기능성 식품을 개발할 수 있다. 또한 오미자 추출물의 첨가량이 증가할수록 색과 단맛은 강하고 신맛은 약하게 느끼므로<sup>(22)</sup> 현대인의 입맛에 맞는 미용음료, 기능성 음료 등을 개발할 수 있다.

금후 실험은 매실과 오미자를 첨가한 고추장이 free radical scavenger 작용의 기능에 관한 연구를 할 필요성이 있다.

## 요 약

천연물로부터 추출한 8가지 sample에 대하여 항균성의 효능이 있는 것을 탐색하여 의학연구의 기초자료 및 현대인의

기호에 맞는 기능성 식품 개발을 목적으로 하였다. 본 연구에서 항균활성 실험에서 6 mm paper disc에 대한 공시 균주에 대한 오미자와 매실은 모든 사용한 균주에 대해 6-10 mm였으며, 대추와 구기자는 1 mm 정도였고 솔잎 등은 거의 보이지 않거나 0.5 mm 정도 clear zone이 생성되었다. 1차 screening test에서 항균력을 보인 *B. subtilis*, *E. coli* KCCM 11591, *P. aeruginosa* KCTC 1750, *C. albicans* 균주의 성장 억제도는 사용균주 농도를 희석하여 *S. chinensis* H-20에 대한 농도의 의존성을 10 cm petri dish에서 control과 비교할 때 50  $\mu$ L에는 5배 정도 저해하였으며, 75  $\mu$ L에는 완전 저해 효능이 있었다. 배양초기와 배양5시간에 *S. chinensis* H-20를 75  $\mu$ L 첨가한 것에 대한 항균력은 변화가 없었다. 즉 *S. chinensis* H-20은 유전정보전달을 저해하는 항생물질이 작용하는 것으로 추측할 수 있다. *S. chinensis* H-20을 배양 5시간에 첨가하여 control과 비교하였을 때 *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*를 완전히 저해하였다. 매실과 오미자를 첨가한 고추장의 관능평가를 볼 때 전체평가에서 찹쌀고추장이 3.39로 '보통'으로 나타났으며, 매실고추장은 4.29로 약간 '좋다'로 오미자고추장은 2.43으로 '약간 나쁘다'로 나타났다. 찹쌀고추장을 대조군으로 할 때 매실 고추장의 견고성은 4.45배, 오미자고추장은 1.78배 높았다.

## 감사의 글

본 연구를 수행하도록 지원하여준 (주)동보바이오식품의 대표에게 감사를 드립니다.

## 문헌

- Edward, J.C. Nutrition and Environment Health, Minerals and Macro-nutrients. 2nd ed. John Wiley and Sons, New York, USA (1981)
- Park, J.A. and Kim, M.K. Effect of Korean native plant diet on lipid metabolism, antioxidative capacity and cadmium detoxification in rats. Korean J. Nutr. 32: 353-368 (1999)
- Kim, Y.S. and Yu, T.S. The recent study trend of free radical scavenger and metallothioneins on cadmium. J. East Asian Soc. Diet. Life 11: 1-10 (2001)
- Lee, J.Y., Min, Y.K. and Kim, H.Y. Isolation of antimicrobial substance from *Schizandra chinensis* baillon and antimicrobial effect. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 389-394 (2001)
- Kim, J.D., Yoon, T.H., Choi, M., Im, K.J., Ju, J.S. and Lee, S.Y. Effects of dietary supplementation with pine leaf on lipid parameters in rats. Korean J. Gerontol. 1: 47-50 (1990)
- Chung, B.S. and Shin, M.K. The Great Dictionary of Traditional and Crude Medicine. YoungLim Press, Seoul, Korea (1990)
- Kuk, J.H., Ma, S.J. and Park, K.H. Isolation and characterization of benzoic acid with antimicrobial activity from needle of *Pinus densiflora*. Korean J. Food Sci. Technol. 29: 204-210 (1997)
- Kim, E.S. and Kim, M.K. Effect of dried leaf powers and ethanol extracts of persimmon, green tea and pine needle on lipid metabolism and antioxidative capacity in rats. Korean J. Nutr. 32: 337-352 (1999)
- Kang, Y.H., Park, Y.K., Oh, S.R. and Moon, K.D. Studies on the physiological functionality of pine needle mugwort extracts. Korean J. Food Sci. Technol. 27: 978-984 (1995)
- Lee, J.S. and Lee, S.W. Effect of extracts in fruits of omija (*Schizandra chinensis* Baillon) on alcohol metabolism. Korean J. Diet. Culture 5: 259-263 (1990)
- Pryor, W.A. Free radical in biology, pp. 331-361. In: Involvement of Radical Reactions in Aging and Carcinogenesis in Medicine Chemistry, Elsevier, Amsterdam, Netherlands (1977)
- Lee, H.J. and Kim, M.K. Retarding effect of dietary fibers isolated from persimmon peels and jujubes on *in vitro* glucose, bile acid and cadmium transport. Korean J. Nutr. 31: 809-822 (1998)
- Youn, M.S. Effect of maesil extracts ligestion on blood lactate density and serum lipid components. M.S. thesis, Kyungnam Univ., Masan, Korea (1989)
- Sheo, H.J., Ko, E.Y. and Lee, M.Y. Effect of *Prunus mume* extracts on experimentally Alloxan induced diabetes in rabbits. J. Korean Soc. Food Nutr. 16: 41-47 (1987)
- Sheo, H.J., Lee, M.Y. and Chung, D.L. Effect of *Prunus mume* extracts on the gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. J. Korean Soc. Food Nutr. 19: 21 (1990)
- Bae, J.H. and Kim, K.J. Effect of *Prunus mume* extract containing beverages on the proliferation of food-borne pathogens. J. East Asian Diet. Life 9: 214-222 (1999)
- Chamberland, S., Blais, J., Hoang, M., Dinh, C., Cotter, D., Bond, E., Gammon, C., Park, C., Malouin, F., Dudley, M.N. *In vitro* activities of RWJ-54428 (MC-02,479) against multiresistant gram-positive bacteria. Antimicrob. Agents Chemother. 45: 1422-1430 (2001)
- Park, U.Y. and Change, D.S. and Cho, H.R. Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extract. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 21: 91-96 (1992)
- Slomiany, B.L., Bilski, J. and Murty, U.L. *Campylobacter pylori* degrades mucin and undermines gastric mucosal integrity. Gastroent. 92: 1645 (1987)
- Kim, D.W., Kim, D.J., Kim, M.S., Bae, K.W., Yoon, K.H., Lee, J.W. and Choi, B.D. Food Technology and Food Storage. Kwangmoonkag, Seoul, Korea (2001)
- Hwangbo, Y.S. Comparison of physicochemical sensory and microbiology characteristics of marketing soybean curds. M.S. thesis, Daegu Univ., Daegu, Korea (1999)
- Kwak, E.J., An, J.H., Lee, H.G., Shin, M.J. and Lee, Y.S. A study on physicochemical characteristics and sensory evaluation according to development of herbal sauces of jujube and omija. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 31: 7-11 (2002)

(2003년 5월 31일 접수; 2003년 8월 12일 채택)