

## 수삼부패억제 활성물질 선별연구

손현주\* · 주인선 · 성창근#

충남대학교 농과대학 식품공학과, \*인삼연초 연구소  
(1999년 3월 31일 접수)

## A Study on Suppression Components of Spoiling Ginseng

Hyun-Joo Seon\*, In-Sun Joo and Chang-Keun Sung#

Department of food science & technology, Chungnam National University.

\* Korean Ginseng&Tobacco research institute

(Received March 31, 1999)

**Abstract :** This study carried out to scanning and select the antimicrobial pharmaceuticals which were suppress the rotting of fresh ginseng. We are isolated 20 kinds of microorganisms from rotten ginseng. In these of the microorganisms, five bacteria, fresh ginseng root-rotting, are identified to *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas putida biotype A*, *Bacillus* spp, *Enterobacter cloacae*, and *Klebsiella pneumoniae*. Particularly, *Bacillus* spp was rapidly rotted the ginseng root, compared with the others. The antimicrobial activity were tested with 19 kinds of water extracts, and 34 kinds of essential oils. The water extract of *Terminaliae Fructus*, and *Schizandra chinensis* are strongly inhibited the growth of bacteria causing the ginseng root-rotting. And 5 kind of essential oils are inhibited bacteria. It was regarded that the water extract of *Terminaliae Fructus* has weekly water insoluble and polar antimicrobial components.

**Key words :** Ginseng, inhibition of growth. root-rotting bacteria, water extract, essential oil.

### 서 론

예로부터 한방에서는 인삼과 생약재를 물로 추출하여 탕액으로 복용하여 왔으나 최근에는 생약 복합제가 다양하게 개발되어 건강식품으로 또는 의약품으로 등록되어 유통되고 있다.<sup>1,2)</sup> 또한 인삼은 여러 가지 생리활성물질을 함유하고 있어 미생물의 성장과 대사 작용에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 인삼중의 유효성분은 저장조건에 따라 함량변화가 일어난다고 보고되었다. 인삼의 저장에 관한 연구는 주로 환원당, 총당, 미생물 생육, 중량변화, amylase 활성도, saponin 함량등에 관하여 단편적으로 이루어져 왔고,<sup>3,4,5)</sup>

수삼의 안정적인 장기보관법이 확립되지 않아 채굴 즉시 백삼과 홍삼으로 가공되어 수삼고유의 향취미를 잃게 되므로 수삼고유의 특성을 살린 저장 방법의 개발이 시급하다. 한국담배인삼공사 홍삼제조창은 연중 가동할 수 있는 홍삼제조시설을 갖추고 있으나, 현재까지는 원료삼의 수확기인 가을부터 2~3개월만 홍삼을 제조하고 나머지 기간동안에는 홍삼 제조시설을 가동하고 있지 않는 실정이다.<sup>6,7)</sup> 그 주요 원인은 수삼이 미생물에 의하여 쉽게 부패되어 장기간 저장할 수 없기 때문으로 판단된다. 따라서 홍삼제조시설을 연중 무휴 가동하고 양질의 홍삼을 보다 많이 생산하기 위해서는 효율적인 원료삼(수삼) 저장방법의 확립이 필요하다고 생각된다. 따라서 본 연구는 부패된 수삼에서 부패 미생물을 분리 동정하여 이에 대하여 항미생물 활성을 가진 생약재의 물추출물 및 정유성분을 검색하여 수삼 부패 억제에 효과가 있는 천연재료를 선

# 본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로  
(전화) 042-821-6722; (팩스) 042-866-2287  
(E-mail) kchsung@hanbat.chungnam.ac.kr

정하여 수삼의 장기저장에 생약추출물의 활용방안을 모색하고자 하였다.

## 실험방법

### 1. 인삼 재료 및 시약

수삼은 1993년 12월 대전시 부사동 소재 금산인삼유통센터에서 750 g(1차)당 15 편 크기의 것을 구입하여 상온에서 보관하며 부패된 수삼을 시료로 사용하였다. 수삼부패균의 분리를 위하여 사용된 배지는 Malt Extract agar(ME) 배지와 Nutrient Agar(NA) 배지를 사용하였다.

### 2. 생약시료의 물 추출물 및 정유 성분의 조제

미생물 억제 물질의 검색에 사용된 한약재 및 생약 시료는 대전시내 한약재상에서 19종을 구입하여 사용하였고, 물추출물과 정유성분의 추출에 사용된 생약재

의 종류는 Table 1, 2와 같다. 생약재의 물추출물의 제조는 먼저 준비된 생약재를 60~80 mesh로 분쇄한 시료 100 g 당 1000 ml의 증류수를 가하여 상온에서 24시간 진탕하며 추출하여 감압농축하여 부패미생물 억제 물질의 검색에 이용하였다. 그리고 정유 성분의 추출에 사용된 생약 추출물 제조는 감초, 오미자등 34종의 생약재를 Dean-Stark 장치와 동시 증류 추출장치를 이용하여 정유성분을 제조하여 사용하였다. 천연시료의 비교는 현재 천연보존제로 시판중인 자몽씨 추출액((주)대성미생물)을 구입하여 사용하였다.

### 3. 수삼 부패균의 분리/동정

수삼 부패균의 분리는 부패한 수삼을 무균상태에서 조각을 내어 멸균수 10 ml에  $10^{-1} \sim 10^{-6}$ 까지 희석하여 ME와 NA배지에 각각 100  $\mu$ 씩 접종하여 30°C에서 24 시간 배양하여 단일 colony를 선택하였고, 미생물의 동정은 그 중에서 단일 colony를 선택하여 분리균주의 분

Table 1. List of water extract preparations

English name	Korean name	English name	Korean name
Acori graminei Rhizoma	石菖蒲	Morindae Radix	巴戟
Agastachis Herba	排草香	Paeoniae Radix Rubra	赤芍藥
Asiasarum Root	細辛	Rosae Paevigatae Fructus	金櫻子
Bitter Cardamon	益智仁	Rubi Fructus	覆盆子: 未熟果
Cinnamomi Ramulus	桂枝	Rubi Fructus	覆盆子: 完熟果
Cinnamon Bark	桂皮	Salviae Radix	丹參
Clove	丁香	Schizandra Fructus	五味子
Epimedii Herba	淫羊藿	Spirodela Herba	浮萍草
Ginger	乾薑	Terminaliae Fructus	訶子
Male Fern.	貫衆		

Table 2. List of essential oil preparations

English name	Korean name	English name	Korean name
Achyranthes Root	牛膝	Echinopsis Radix	漏蘆
Alisma Rhizome	澤	Ecliptae Herba	旱蓮草
Angelicae coreanae Radix	羌活	Fargarae Flos	款冬花
Angelicae tenuissima Radix	本	Gardenia Fruit	梔子
Apricot Kernel	杏仁	Inulae Flos	旋覆花
Araliae cordatae Radix	獨活	Korean Angelica	當歸
Artemisiae apiaceae Herba	青	Lithospermum Root	紫草
Artemisiae capillaris Herba	茵蒿	Melandrii Herba	王不留行
Artemisiae princeps Herba	艾葉	Mentha Herb	薄荷
Asiasarum Root	細辛	Peach Kernel	桃仁
Atractylodes Rhizome	蒼朮	Rehmanniae Radix	地黃
Atractylodes Rhizome White	白朮	Sanguisorbae Radix	地榆
Chelidonii Herba	白屈菜	Schizandra Fructus	五味子
Chrysanthemi Flos	甘菊	Scirpi Rhizoma	三稜
Chrysanthemi sibirici Herba	九節草	Ulmi Cortex	榆白皮
Cirsii Herba	大戟	Zizyphus spinosus Seed	酸棗仁
Codonopsis pilosulae Radix	蔓參		

류학적 위치를 검토하기 위하여 형태학적, 배양적, 생화학적 제특성을 API kit(Biomerieux sa, France)를 이용하여 조사하였으며, 세포벽의 지방산 조성을 분석한 후 분리균의 동정은 Microbial Identification System Aerobe Library Ver. 3.7에 따라 실시하였고, 여기에서 분리된 균주를 공시균주로 사용하였다.

**4. 항균활성의 검색**

추출물의 항균력 검색은 한천배지 확산법(paper disc plate method)으로 측정하였다.<sup>9)</sup> 기층배지(1.5% agar)를 10 ml씩 분주하여 응고시키고, 그 위에 증층배지(0.75% agar)는 배양된 균주(1/100, v/v)를 혼합하여 5 ml씩 기층배지위에 분주한 후 응고시켜 실험용 배지로 사용하였다. 실험용 평판배지위에 분말상태의 생약재 물추출물을 g/ml로 멸균수에 녹여 멸균된 filter paper disc (TOYO seisakusho, 8mm)에 100 µl씩 흡수시켜 평판배지위에 밀착시킨 다음, 멸균수 75 µl로 확산시켰다. incubator (37°C)에서 24시간 동안 배양하여, disc주변의 clear zone(cm)의 직경을 측정하여 항균활성을 확인하였다.

**5. 수삼부패의 억제**

수삼의 동체 표면에 칼로 흠집을 내고 천연재료 추출액(1% 수용액)에 5분간 침지시킨 후 꺼내어 수삼부패세균인 *Bacillus* spp.을 접종한 후 30°C에서 보관하며 이취와 수삼의 색이 갈색으로 변하는 것을 조사하여 수삼의 부패에 미치는 영향을 조사하였다.

**Table 3.** Rottening of fresh ginseng root by isolated microorganisms

Isolate No.	Rotteninga	Isolate No.	Rotteningb
B-1	-	F-1	-
B-2	+	F-2	-
B-3	+	F-3	-
B-4	-	F-4	-
B-5	-	F-5	-
B-6	-	F-6	-
B-7	-	F-7	-
B-8	++	F-8	-
B-9	+	F-9	+
B-10	+	F-10	-

Scar was made on the epidermis of fresh ginseng root washed with 70% ethanol. Test microorganisms were inoculated on the scar and covered the scar with wet cheesecloth to prevent excessive drying. a: incubated at 30°C, b: 25°C B and F indicate bacteria and fungus, respectively. -: non-decay, +: mild decay, ++: severe decay.

**결과 및 고찰**

**1. 수삼 부패균의 분리**

부패한 수삼으로부터 20종의 미생물(세균 10종, 사상균 10종)을 분리한 결과 및 수삼 부패 능력은 Table 3과 같다. 분리된 균주를 수삼의 흠집부위에 접종하여 흠집부위의 갈변과 이취 정도를 확인한 결과 세균 5종(B-2, B-3, B-8, B-9, B-10)과 사상균 1종(F-9)을 수삼 부패균주로 선별하였다. 선별된 균주중 수삼을 가장 빨리 부패시키는 균주는 B-8로 접종 2일 만에 수삼의 색이 갈색으로 변하였고 자극적인 이취가 발생하기 시작하였다.

**2. 수삼 부패균의 동정**

수삼부패세균의 형태 및 생리, 생화학적 특성을 API 20E kit로 검색하고 세포벽의 지방산 조성을 분석한 후 Microbial Identification System Aerobe Library Ver.

**Table 4.** Morphological and biochemical characteristics of fresh ginseng root rotting bacteria

Characteristics	Isolated No.				
	B-2	B-3	B-8	B-9	B-10
Gram reaction	-	-	+	-	-
Oxidase	+	+	-	-	-
Catalase	+	+	+	+	+
Morphology	rod	rod	rod	rod	rod
Spore formation	-	-	+	-	-
Motility	+	+	+	-	+
β-Galactosidase(ONPG)	-	-	-	+	+
Arginine dihydrolase	+	+	-	+	-
Lysine decarboxylase	-	-	-	-	-
Ornithine decarboxylase	-	-	-	+	-
Citrate utilization	+	+	+	+	+
H2S production	-	-	-	-	-
Urease production	-	-	-	-	-
Tryptophan deaminase	-	-	-	-	-
Indole production	-	-	-	-	-
Acetoin production (VP reaction)	-	+	+	+	+
Gelatin liquefaction	-	-	+	-	-
Acid from Glucose	+	+	+	+	+
Mannitol	-	-	+	+(g)	+(g)
Inositol	-	-	-	-	+
Sorbitol	-	-	-	+(g)	+
Rhamnose	-	-	-	+	+
Saccharose	-	-	-	+(g)	+
Melibiose	+	+	-	+	+
Amygdalin	-	-	-	+(g)	+(g)
Arabinose	-	+	+	+	+(g)

(g) indicates gas production +: 90% or more of strains are positive -: 90% or more of strains are negative

**Table 5.** Cell wall fatty acid composition of the bacteria isolates

B-3		B-8	
Fatty acid	Composition (%)	Fatty acid	Composition (%)
10:0 3OH	3.72	13:0 iso	1.53
12:0	3.46	13:0 anteiso	0.94
12:0 2OH	3.71	14:0 iso	3.49
12:0 3OH	4.50	14:0	0.73
14:0	0.45	15:0 is	28.93
16:1 ω7c	28.80	15:0 anteiso	42.96
15:0 iso 2OH	5.71	16:1 ω7c alcohol	6.20
16:1 ω7t		6:0 iso	2.70
16:0	26.19	16:1 ω11c	1.75
17:0 cyclo	0.93	16:0	1.22
18:1 ω7c/ω9t/ ω12t	21.90	Iso 17:1 ω10c	2.65
18:0	0.63	17:0 iso I /anteiso B	2.71
		17:0 iso	2.16
		17:0 anteiso	2.02
Total	100.00%	Total	99.99%

Methyl esters of fatty acids were analyzed using gas chromatograph equipped with a HP-1 fused silica capillary (0.25 mm id × 30 m, 0.25 m thick, Hewlett-Packard) and a flame ionization detector.

**Table 6.** Identification of bacteria isolates inducing fresh ginseng root-rotting

Isolate No.	Identification	Similarity (%) <sup>a</sup>
B-2	<i>Pseudomonas putida</i>	69.3
B-3	<i>Pseudomonas putida</i> biotype A	79.2
B-8	<i>Bacillus</i> spp (megaterium)	<10.0
B-9	<i>Enterobacter cloacae</i>	99.6
B-10	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	95.8

<sup>a</sup> Similarity was calculated by the comparison with "Microbial Identification Aerobe Library Ver. 3.7 (Microbial ID Inc., Newark, Delaware)"

**Table 7.** Morphology of F-9 isolate\*

Morphology	Observance	Characteristics
Colony	Color	Whitish-brownish grey
Stolon	Wall type	Smooth
	Color	Yellowish brown
Rhizoid	Color	Brownish
Sporangiophore	Branching	Solitary or grouped up to 5
Collumella	Shape	Ovoid or globose
	Wall type	Smooth
Sporangium	Shape	Globose or subglobose
	Color	Dark brown to black-brown
Sporangiospore	Shape	Globose, ovoid, or irregular
Chlamydo-spore	Shape	Globose, ellipsoidal or cylindrical stolons with chlamydo-spores

\* F-9 was identified to be *Rhizopus oryzae*.

**Table 8.** Antimicrobial activities of water extract preparations on *Bacillus* spp..

Preparations	Inhibition zone(mm) <sup>a</sup>	Activity <sup>b</sup>	Remarks <sup>c</sup>
Acori graminei Rhizoma	-	-	
Agastachis Herba	-	-	
Asiasarum Root	10 (0.7)	+	Selected (4)
Bitter Cardamon	-	-	
Cinnamomi Ramulus	-	-	
Cinnamon Bark	-	-	
Clove	-	-	
Epimedii Herba	10 (0.7)	+	Selected (4)
Ginger	-	-	
Male Fern	-	-	
Morindae Radix	-	-	
Paeoniae Radix Rubra	-	-	
Rosae laevigatae Fructus	-	-	
Rubi Fructus (unripe)	12 (0.9)	+	Selected (3)
Rubi Fructus (ripe)	-	-	
Salviae Radix	-	-	
Schizandra Fructus	15 (1.1)	++	Selected (2)
Spirodelae Herba	-	-	
Terminaliae Fructus	19 (1.4)	+++	Selected (1)
DF-100 (0.2%)	14 (1.0)	++	
" (0.5%)	19 (1.4)	+++	

Concentrations of the water extract preparations were adjusted to 1%. a: Each value in parenthesis indicate relative activity against DF-100 (0.2%). b: Activity was classified according to the diameter of inhibition zone. -: non, +: 8-12 mm, ++: 12-16 mm, +++: 16-20 mm. c: Active principle will be isolated. Each value in parenthesis indicates rank of activity.

3.7과 대조한 결과 세균 5종(B-2, B-3, B-8, B-9, B-10)에 대한 동정 결과는 Table 4~6과 같다. B-2는

*Pseudomonas putida*, B-3은 *Pseudomonas putida* biotype A, B-8은 *Bacillus* spp., B-9는 *Enterobacter cloa-*

cae, B-10은 *Klebsiella pneumoniae*로 각각 동정되었다. 또한 사상균 F-9에 대한 동정 결과는 Table 7과 같고, *Rhizopus oryzae*로 동정되었다.

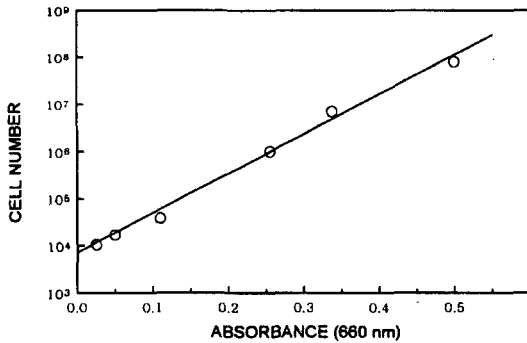


Fig. 1. Relationship between cell number of *Bacillus* spp. and turbidity (absorbance at 660 nm) of the bacterial culture.

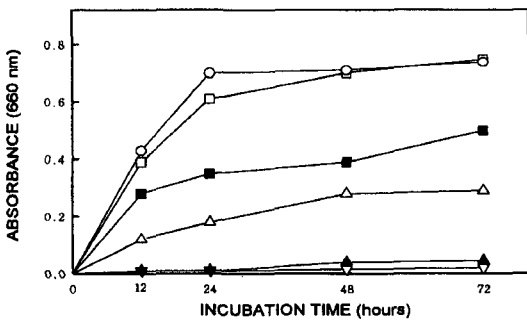


Fig. 2. Antibacterial activities of *Terminaliae Fructus* (訶子) extract.

The culture of *Bacillus* spp. incubated at 30°C: and the antibacterial activities were assayed by turbidimetry, ○ - ○ control: ■ - ■ 3 ppm: ▲ - ▲ 30 ppm: ▽ - ▽ 150 ppm

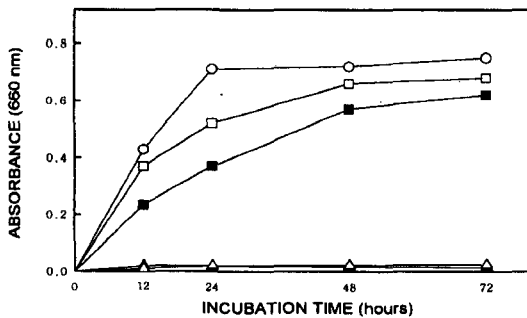


Fig. 3. Antibacterial activities of *Schizandra Fructus* (五味子) extract.

The culture of *Bacillus* spp. was incubated at 30°C: and the antibacterial activities were assayed by turbidimetry. ○ - ○ control: □ - □ 10 ppm: ■ - ■ 50 ppm: △ - △ 100 ppm: ▲ - ▲ 50 ppm

### 3. 수삼 부패균에 대한 항미생물 활성

생약 물추출물 19종의 수삼부패세균 B-8(*Bacillus* spp.)에 대하여 paper disc 법으로 항균활성을 검정한 결과는 Table 8과 같다. 訶子, 五味子, 細辛, 淫羊藿, 覆盆子추출물은 항균활성을 나타내었다. 특히 訶子추출물과

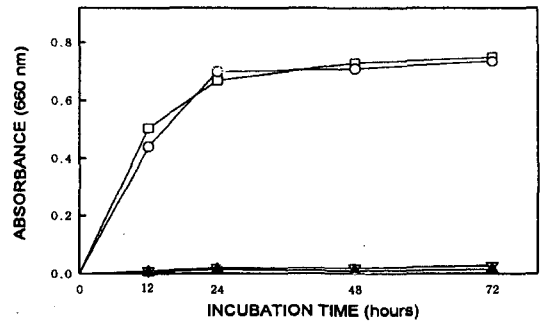


Fig. 4. Antibacterial activities of DF-100.

The culture of *Bacillus* spp. was incubated at 30°C: and the antibacterial activities were assayed by turbidimetry, ○ - ○ control: □ - □ 10 ppm ▽ - ▽ ppm: ▲ - ▲ 100 ppm

Table 9. Stability and preliminary purification test of Terminaliae Fructus-water extract preparation

treatment	Fraction	Inhibition zone	
Gain water extract	pH 7	17 mm	
	Stability (100°C, 15 min)	pH 2	18
		7	19
	10	12	
Extraction with EtOAc	pH 2	EtOAc phase	13
		Aqueous phase	17
	10	EtOAc phase	-
		Aqueous phase	18
Extraction with n-BuOH	pH 2	BuOH phase	17
		Aqueous phase	16
	10	BuOH phase	16
		Aqueous phase	16
Adsorption on active carbon	pH 2	Pass	17
		Eluate	-
	10	Pass	18
		Eluate	22
Adsorption on Amberlite on Amberlite XAD-2, and elute with acetic acid		Pass	15
		Eluate	18
Adsorption on Dowex-1	Pass	14	
	Eluate	20	
Adsorption on Dowex-50	Pass	16	
	Eluate	-	

*Bacillus* spp. was used for the test microorganism. eluate of active carbon was concentrated (×2). EtOAc: ethyl acetate, n-BuOH: n-butanol.

五味子추출물은 천연 보존제로 시판되고 있는 DF-100 (자몽씨 추출액)과 비슷한 수준의 항균력을 나타내었다. 訶子와五味子추출물 및 DF-100을 수삼부패세균 *Bacillus* spp.에 처리하고 3일간 액체 배양한 후 660 nm에서 흡광도를 측정된 결과는 Fig. 1~4와 같다. 세균수와 흡광도 간에는正的 상관계수( $r=0.9975^{**}$ )가 있었다. 가자추출물은 30 ppm 이상 처리시, 오미자추출물은 100 ppm 이상 처리시, DF-100은 50 ppm 이상 처리시 배양 3일이 경과할 때까지 세균수가 거의 증가하지 않아 가자의 물추출물은 수삼부패세균에 대하여 DF-100과 비슷한 수

준의 항균력을 가지고 있는 것으로 판단된다.

#### 4. 訶子 추출물내 항미생물 물질의 분리

訶子の 물추출물을 산성 및 알칼리성 조건하에서 열안정성, 유기용매 추출성, 활성탄 및 이온교환수지 흡착성 등을 고려하여 22개 분획으로 구분하고 수삼부패세균인 *Bacillus* spp.에 대한 항균활성을 paper disc법으로 검정한 결과는 Table 9와 같다. 訶子추출물의 항균활성물질은 약한 지용성을 띠는 극성의 산성물질일 것으로 추정된다. 현재 이 물질을 분리, 정제중에 있다.

#### 5. 생약정유의 수삼부패균주에 대한 항균활성

Table 10. Antimicrobial activity of essential oil preparations on *Bacillus* spp.

Preparations	Inhibition	zone(mm) <sup>a</sup>	Activity <sup>b</sup>	Remarks <sup>c</sup>
Achyranthes Root	-	-	-	
Alisma Rhizome	-	-	-	
Angelicae koreanae Radix	12	(0.9)	+	Selected (8)
Angelicae tenuissima Radix	-	-	-	
Apricot Kernel	-	-	-	
Araliae cordatae Radix	-	-	-	
Artemisiae apiaceae Herba	-	-	-	
Artemisiae capillaris Herba	-	-	-	
Artemisiae princeps Herba	-	-	-	
Asiasarum Root	-	-	-	
Atractylodes Rhizome	13	(0.9)	++	Selected (6)
Atractylodes Rhizome White	-	-	-	
Chelidonii Herba	-	-	-	
Chrysanthemi Flos	15	(1.1)	++	Selected (5)
Chrysanthemi sibirici Herba	-	-	-	
Cirsii Herba	13	(0.9)	++	Selected (6)
Codonopsis pilosulae Radix	-	-	-	
Echinopsis Radix	16	(1.1)	++	Selected (5)
Ecliptae Herba	-	-	-	
Fargarae Flos	-	-	-	
Gardenia Fruit	-	-	-	
Inulae Flos	16	(1.1)	++	Selected (2)
Korean Angelica	-	-	-	
Lithospermum Root	16	1.1)	++	Selected (2)
Melandrii Herba	-	-	-	
Mentha Herb	11	(0.8)	+	
Peach Kernel	-	-	-	
Rehmanniae Radix	-	-	-	
Sanguisorbae Radix	18	(1.3)	+++	Selected (1)
Schizandra Fructus	-	-	-	
Scirpi Rhizoma	-	-	-	
Ulmi Cortex	-	-	-	
Zizyphus spinosus Seed	-	-	-	
DF-100 (0.2%)	14	(1.0)	++	
" (0.5%)	19	(1.4)	+++	

Concentrations of the essential oil preparations were adjusted to 0.1%.

<sup>a</sup> Each value in parenthesis indicate relative activity against DF-100 (0.2%).

<sup>b</sup> Activity was classified according to the diameter of inhibition zone. -: non, +: 8~12 mm, ++: 2~16 mm, +++: 16~20 mm.

<sup>c</sup> Active principle will be isolated. Each value in parenthesis indicates rank of activity.

**Table 11.** Effect of Terminaliae Fructus-water extract treatment on the rotting of fresh ginseng root by *Bacillus* spp.

Treatment	Incubation time (Days)		Remarks
	2	5	
Non-treated 1	++	+++	One of two samples was slightly decayed after 10 days
2	++	+++	
Treated 1	-	-	
2	-	(+)	

Scarred fresh ginseng root was soaked in Terminaliae Fructus-water extract (1%) for 5 minutes, and suspension of *Bacillus* spp. was inoculated on the scar as mentioned in Table 3. Duplicate samples were employed for each treatment. +: mild decay, ++: severe decay, +++: severe decay with bad odor.

생약정유 34종의 수삼부패세균 B-8(*Bacillus* spp)에 대한 항균활성을 paper disc법으로 검정한 결과는 Table 10과 같다. 甘菊, 羌活, 漏蘆, 大戟, 薄荷, 旋覆花, 紫草, 地榆, 蒼朮의 정유는 항균활성을 나타내고 있고, 이 중에서 甘菊, 漏蘆, 旋覆花, 紫草 및 地榆는 천연 보존제로 시판되고 있는 DF-100과 비슷한 수준의 항균활성이 있었으며 특히 地榆의 정유가 강한 활성을 보였다.

**6. 訶子추출물의 수삼부패 억제효과**

訶子추출물이 수삼의 부패를 억제 능력은 Table 11과 같다. 가지추출물을 처리하지 않은 대조군은 보관 2일째에 이미 흠집부위가 부패되어 갈색으로 변하였고 5일 경과시에는 자극적인 냄새가 심하게 발생하였으나, 訶子추출액에 침지시킨 처리군은 두 구의 시료 중 한 구는 5일째에 부패가 약간 관찰되었으나, 다른 한 구는 5일 경과시 부패, 변색 또는 이취발생이 없었으며 10일째에 약간의 갈변이 관찰되었다. 따라서 수삼을 訶子추출액에 일정시간 침지시켰다가 저장하면 세균에 의한 부패를 억제시킬 수 있을 것으로 판단된다.

**요 약**

수삼부패와 관련된 미생물을 선별 및 동정한 결과 부패한 수삼으로부터 20종의 미생물을 분리하고 이중 수삼을 빨리 부패시키는 균주 6종(세균 5종, 사상균 1종)을 분리하였다. 수삼부패 세균은 *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas putida* biotype A, *Bacillus* spp., *Enter-*

*obacter cloacae* 및 *Klebsiella pneumoniae*로 각각 동정되었으며, 수삼부패사상균은 *Rhizopus oryzae*로 동정되었다. 이중 수삼부패를 가장 빨리 일으키는 균주는 *Bacillus* spp.이었다. 수삼부패 억제물질을 선택하기 위하여 생약추출물과 정유 50여 종으로부터 訶子 및 五味子の 물추출물과 甘菊, 漏蘆, 旋覆花, 紫草 및 地榆의 정유를 *Bacillus* spp.에 대하여 항균활성이 강한 물질로 선별하였다 이 중 訶子추출물과 五味子추출물은 *Bacillus* spp.의 생육을 크게 억제하였다. 특히 訶子추출물은 천연 보존제로 시판되고 있는 DF-100(자몽씨 추출액)과 비슷한 수준의 항균력을 나타내었고, 訶子추출물의 항균활성물질은 약한 지용성을 띠는 극성의 산성물질로 판단되며 현재 이물질을 분리, 정제 중에 있다. 수삼을 訶子 추출물의 1% 수용액에 5분간 침지하였으나 30°C에서 보관하였을 때 *Bacillus* spp.에 의한 부패가 다소 억제되었다. 결론적으로, 訶子 및 五味子の 물추출물과 甘菊, 漏蘆, 旋覆花, 紫草 및 地榆의 정유를 수삼부패 억제활성물질로 선별하였으며 앞으로 원료삼(수삼)의 장기저장에 이들 생약추출물의 활용방안을 검토하는 것이 필요하다고 판단된다.

**인 용 문 헌**

1. 한국식품공업협회 : 식품공전, 보건사회부, 서울, pp 300-324 (1988).
2. 보건사회부 : 대한약전(제5개정), 대한보건공정서 협회, 서울 (1987).
3. Kim. S. K., Sakamoto. Morimoto, K. Sakata, M : Proc. 3rd Intern, Ginseng Symp. Seoul, Korea Ginseng Research Institute, p. 5 (1980).
4. 이성우, 이광수 : 한국식품과학회지, 11(2), p. 131 (1979).
5. 이양희, 김길환, 신형경, 백정기 : 수삼의 장기 저장법에 관한 연구 보고서, 전매청, (1975).
6. 이광승, 최강주, 고성룡, 장진규, 양차범, 고려인삼학회지, 12, p. 123 (1988).
7. 김상달, 도재호, 이광승, 성현순, 고려인삼학회지, 10, p. 1 (1986).
8. 강성국, 정희중, 무화과 잎의 용매 분획 및 항대생물 활성, 한국농화학회지, 38, p. 289 (1995).
9. 강성국, 성낙계, 김용두, 갖 추출물의 항균활성 검색, 한국식품과학회지, 23, p. 1008 (1994).