

## 각종 약용 식물로부터 노화 억제 관련 생리활성 물질의 탐색 및 추출 조건

유형은<sup>1</sup> · Leaniza<sup>1</sup> · 배영주<sup>1</sup> · 이대형<sup>1</sup> · 박종상<sup>2</sup> · 곽한식<sup>1</sup> · 김하근<sup>1</sup> · 이종수<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>배재대학교 과학기술 바이오대학 생명유전공학과

<sup>2</sup>(주)판코리아 중앙 연구소

### Screening and Extraction Condition of Antiaging Bioactive Substances from Medicinal Plants

Hyung-Eun Yu<sup>1</sup>, Leaniza Michella M. Dela Paz<sup>1</sup>, Young-Joo Bae<sup>1</sup>, Dae-Hyoung Lee<sup>1</sup>, Jong-Sang Park<sup>2</sup>, Hahn-Shik Kwak<sup>1</sup>, Ha-Kun Kim<sup>1</sup> and Jong-Soo Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Life Science and Genetic Engineering, Paichai University, Daejeon 302-735 Korea

<sup>2</sup>Central Research Institute, Pan Korea Co., Daejeon 302-735, Korea

#### Abstract

To develop new anti-aging foods or cosmetics by using antioxidants, SOD activator and elastase inhibitor, both potent anti-aging substances, were screened from various extracts of medicinal plants and its optimal extraction conditions were investigated. Antioxidant activity has showed the highest in methanol extracts of *Prunus persica* (seed; 98.0%). Methanol extracts of *Morus alba* (leave; 41.0%) showed the highest elastase inhibitory activity while *Lycium chinense* (fruit; 197%) showed the highest activation effect in SOD activity. The *Prunus persica* extract that exhibited the highest activity was extracted by treatment of *Prunus persica* powder with methanol at 40°C for 18 h and the SOD activity was maximum with extract from *Lycium chinense* extracted with deionized water at 30°C for 12 h. Elastase inhibitory activity of *Morus alba* was maximally extracted when it was treated with 70% methanol at 50°C for 12 h.

**Key words:** anti-aging bioactive substances, extracts, medicinal plants

#### 서 론

산소는 생명유지에 절대적으로 필요하지만 각종 물리적, 화학적, 환경적 요인 등에 의하여 슈퍼옥사이드 라이칼(superoxide radical, O<sub>2</sub><sup>·</sup>), 하이드록실 라디칼(hydroxyl radical, HO<sup>·</sup>), 과산화수소(hydrogen peroxide, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), 일중항산소(singlet oxygen, <sup>1</sup>O<sub>2</sub>)와 같은 반응성이 매우 큰 활성산소(active oxygen)로 전환된다. 이들은 생체에 치명적인 산소독성 즉, 세포구성 성분들인 지질, 단백질, 당, DNA 등에 대하여 비선택적, 비가역적인 파괴작용을 함으로써 노화는 물론 암을 비롯하여 뇌졸중, 파킨슨병 등 뇌질환과 심장질환, 허혈, 동맥경화, 피부질환, 소화기질환, 염증, 류마티스, 자기면역질환 등의 각종 질병을 일으키는 것으로 알려져 있다. 또한 이들 활성산소에 의한 지질과산화물과 여러 가지 체내 과산화물도 세포에 대한 산화적 파괴로 인한 각종 기능장애를 야기함으로써 노화와 질병의 원인이 되기도 한다. 그러나 모든 생물은 이러한 산화에 의한 조직 손상으로부터 스스로를 보호하기 위한 방어 시스템을 가지고 있다. 산화적 손상에 대한 방어 기능을 담당하는 주요 효소들로서

superoxide dismutase(SOD), catalase(CAT), glutathione peroxidase(GSHPX) 등이 있고, 항산화 물질로서 비타민 E, ascorbate, glutathione 등이 있어 이러한 유해요소로부터 자신을 보호하게 된다.

항산화 관련 효소 중 superoxide dismutase(SOD)는 superoxide를 산소와 과산화수소로 전환시키는 반응을 촉매하여 생체를 보호하는 작용을 하고, 자연계에 분포하고 있는 superoxide dismutase는 metalloenzyme으로서 모든 원핵세포와 진핵세포류에 걸쳐 분포하고 있다. 더불어 최근에는 빵잎, 보리, 들깨박, 어성초 등의 식물, 생약, 황기 등의 천연물로부터의 항산화 물질의 탐색과 개발이 활발히 진행되고 있다(1-8).

한편, 피부노화 현상은 여러 가지 구조적, 기능적 변화를 보이는데 내외적인 여러 가지 스트레스는 피부의 탄력성과 윤택성을 감소시키고, 기미, 주근깨 등 피부 색소를 침착시키며, 주름이 생기게 하는 등 피부노화 현상을 촉진한다(9). 피부의 진피 조직 속에는 collagen과 피부의 탄력성에 관련된 elastin이 그물망 구조를 형성하고 있는데, 이러한 elastin이 elastase에 의해 분해되어 피부가 처지고 주름이 생기며

\*Corresponding author. E-mail: biotech8@mail.pcu.ac.kr  
Phone: 82-42-520-5388, Fax: 82-42-520-5388

로 내인성 피부 노화가 발생한다.

Elastase[EC 3.4.4.7]는 동물 결합 조직의 불용성 탄성 섬유 단백질인 elastin을 분해할 수 있는 효소로서(10,11) 체장 추출물에서 처음 발견되었으며(12) 미생물(13-15)과 고등식물(16) 등에서도 발견되었다. Elastase는 피부 탄력성에 관련된 elastin을 분해시켜 collagen과 이루어진 피부의 진피 조직의 그물망 구조 결합을 끊어 줌으로 주름 생성의 주원인 효소로 알려져 있다. 그러므로, 피부 노화의 주원인중의 하나인 elastase의 활성을 저하시킴으로써 피부 노화를 억제할 수 있다. 지금까지 elastase 저해제에 관한 연구로는  $\alpha$ -1-proteinase inhibitor, mucus proteinase inhibitor,  $\alpha$ -2-macroglobulin, inter- $\alpha$ -trypsin, Bowman-Brik inhibitor(콩에서 추출), verapamil, beta lactam, chondroitin sulfates, doxycyckine, heparin 등이 있다.

그러나 현재까지 개발되어 일부 이용되고 있는 노화 억제제는 그 효능과 부작용이 확실히 검증되지 않았고, 비교적 가격이 비싼 문제점 등이 있다. 따라서, 본 연구에서는 각종 약용 식물들을 수집하여 물과 메탄올로 추출하여 수율을 측정 한 후 이들 추출물에 대하여 노화억제 기능성으로 항산화 활성, SOD 활성과 elastase 저해 활성을 조사하여 우수 시료를 선정한 다음 선정된 약용 식물로부터 이들 생리 활성 물질들의 추출 최적조건을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

생리 활성이 있을 것으로 추정되는 124종의 약용식물을 (주)초당농산에서 분양 받아 분쇄하고 동결 건조한 후 분말로 하여 시료로 사용하였다. 또한 노화억제 활성 측정을 위한 효소로는 xanthine oxidase와 porcine pancreatic elastase(Sigma Co., USA)를 사용하였고 일반 시약과 유기 용매는 일급 또는 특급품을 사용하였다.

### 추출물의 제조 및 수율 측정

124종의 약용식물 분말들의 추출 및 수율 측정은 다음과 같이 실시하였다. 즉, 각각의 약용식물 분말에 증류수(1:40)를 가한 후 30°C에서 200 rpm으로 12시간 동안 진탕하면서 추출한 후 이 추출액을 16,000×g로 원심 분리하여 상등액을 취하고 Whatman No. 2로 여과한 다음 동결 건조하여 물 추출 시료로 하였다. 또한 분말시료에 70%의 메탄올을 1:20의 비율로 첨가하여 30°C에서 200 rpm으로 12시간 동안 진탕하면서 추출하였다. 이 추출액을 16,000×g로 10분간 원심 분리하여 상등액을 취하고 이를 Whatman No. 2로 여과한 후 rotary evaporator로 유기용매를 제거한 다음 동결 건조하여 메탄올 추출 시료로 하였다.

각 추출물들의 수율은 추출액 일정량을 취하여 동결 건조시켜서 건물 중량을 구한 다음 추출액 조제에 사용한 원료 건물량에 대한 백분율로 계산하였다.

### 항산화와 SOD활성 및 elastase 저해 활성 측정

항산화 활성은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)의 환원력을 이용하는 Blois의 방법(17)으로 측정하였다. 시료 0.2 mL에 DPPH 용액(DPPH 12.5 mg을 에탄올 100 mL에 용해) 0.8 mL을 가한 후 10분간 반응시키고 525 nm에서 흡광도를 측정 한 것이고 시료 무첨가 대조구와 활성을 비교하였다. 항산화 활성은 아래식에서 구하였다.

$$\text{Electron donating ability (\%)} = \{1 - (A - B/C)\} \times 100$$

A: O.D. of ethanol only

B: O.D. after reaction of sample and DPPH

C: O.D. of sample

SOD 활성은 Fridovich의 방법(18)에 따라 Cu,Zn-SOD의 효소활성을 측정하였다. 반응 혼합물(50  $\mu$ M xanthine, 0.1 mM NaOH, 20  $\mu$ M cytochrome C, 44 mM potassium phosphate buffer(pH 7.8)와 0.1 mM EDTA)에 300  $\mu$ g 천연물과 1  $\mu$ g SOD를 넣고, xanthine oxidase를 첨가하여 550 nm에서 흡광도 변화를 측정하였다. 이 때 사용한 xanthine의 양은 ferricytochrome c를 환원하기에 충분한 양이 되도록 O.D. units/min이 0.025±0.004가 되도록 맞추어 사용하였다. DMSO(dimethyl sulfoxide)만을 사용하여 대조구로 하였으며 효소 1 unit은 위와 같은 조건에서 cytochrome c를 50% 환원시킬 수 있는 SOD의 양으로 하였다.

Elastase 저해 활성 측정은 N-Suc-(Ala)<sub>3</sub>-*p*-nitroanilide를 이용하여 다음과 같이 측정하였다(19). 0.2 M Tris-Cl buffer (pH 8.0)에 1 unit/100  $\mu$ L elastase와 0.8 mM N-Suc-(Ala)<sub>3</sub>-*p*-nitroanilide를 넣어 25°C에서 20분 간 반응시킨 후 410 nm에서 흡광도를 측정하여 기질로부터 생성되는 *p*-nitroanilide의 양을 정량하였다. Elastase 활성 1 unit은 분당 1  $\mu$ mol의 *p*-nitroanilide을 생성하는 elastase의 효소의 양으로 하였으며 저해 활성은 다음의 식으로부터 계산하였다.

$$\text{Elastase inhibitory activity (\%)} = (1 - B/A) \times 100$$

A: Elastase inhibitory activity without sample

B: Elastase inhibitory activity with sample

## 결과 및 고찰

### 각종 약용 식물의 추출 수율

124종의 약용 식물에 대하여 물과 메탄올로 추출한 후 이들의 추출 수율을 측정 한 결과 물 추출물에서는 죽여(*Bambusa calulis*)가 45%로 높은 추출 수율을 나타내었고 전지황(*Rehmannia glutinosa*)도 34%의 수율을 보였지만 대부분의 시료에서 대체로 수율이 낮은 편이었다 (Table 1). 메탄올 추출물에서는 구기자(*Lycium chinense*)가 31%로 가장 높은 추출 수율을 보였지만 대체로 물 추출물보다 낮은 추출 수율이었다. 따라서 추출 수율을 높이기 위한 전처리 효과

Table 1. Extraction yield of various extracts from plants and herbs (unit: %)

Plants and herbs	Part used <sup>1)</sup>	Water extracts	MeOH extracts	Plants and herbs	Part used	Water extracts	MeOH extracts
<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	F	20	15	<i>Leonurus sibiricus</i>	L	15	8
<i>Achyranthes japonica</i>	R	21	17	<i>Ligusticum acutilobum</i>	R	14	11
<i>Acorus gramineus</i>	R	12	11	<i>Limonium tetragonum</i>	R	10	5
<i>Adenophora triphylla</i>	R	5	8	<i>Lindera strychnifolia</i>	R	24	20
<i>Adonis amurensis</i>	R	8	12	<i>Liriope platyphylla</i>	R	5	2
<i>Agastache rugosa</i>	H	5	19	<i>Lonicerae Flos</i>	St	16	12
<i>Akebia quinata</i>	R	10	15	<i>Lycium chinense</i>	F	26	31
<i>Alisma orientale</i>	R	12	18	<i>Lycium chinense</i>	R	17	10
<i>Alpiniae officinari</i>	H	15	8	<i>Magnolia officinalis</i>	F	13	11
<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	St	5	12	<i>Magnolia ovobata</i>	F	5	8
<i>Angelica dahurica</i>	R	15	12	<i>Morus alba</i>	St	10	16
<i>Angelica gigas</i>	F	19	15	<i>Morus alba</i>	L	20	21
<i>Aralia continentalis</i>	R	9	12	<i>Morus alba</i>	F	23	25
<i>Araxacum platycarpum</i>	L	12	15	<i>Moutan Radicis</i>	R	21	15
<i>Arctium lappa</i>	F	5	8	<i>Myristica fragrans</i>	S	4	10
<i>Artemisia princeps</i>	W	22	12	<i>Ostericum koreanum</i>	R	10	9
<i>Astragalus membranaceus</i>	R	9	15	<i>Paeonia lactiflora</i>	R	10	5
<i>Atractylodes lancea</i>	R	26	28	<i>Panax ginseng</i>	R	25	12
<i>Atractylodes macrocephala</i>	R	13	13	<i>Perillae Semen</i>	S	24	20
<i>Aucklandia lappa</i>	R	10	5	<i>Phellodendron amurense</i>	C	17	10
<i>Benincasa hispida</i>	F	5	9	<i>Phellodendron amurense</i>	R	14	18
<i>Bombyx mori</i>	W	8	7	<i>Phllostachys nigra</i>	St	45	6
<i>Caesalpinia sappan</i>	H	8	12	<i>Phragmites communis</i>	W	4	2
<i>Carthamus tinctorius</i>	Fl	5	4	<i>Pinellia ternata</i>	R	3	5
<i>Cassia obtusifolia</i>	F	20	18	<i>Pinus koraiensis</i>	S	10	8
<i>Cervus elaphus</i>	C	9	5	<i>Plantago asiatica</i>	S	11	9
<i>Cervus elaphus</i>	C	5	2	<i>Polygala tenuifolia</i>	W	14	24
<i>Chaenomeles sinensis</i>	F	24	13	<i>Polygonatum sibiricum</i>	R	11	10
<i>Cinnamomum cassia</i>	Fl	8	5	<i>Poncirus trifoliata</i>	F	20	14
<i>Cinnamomum cassia</i>	C	22	10	<i>Populus davidiana</i>	C	5	5
<i>Cinnamomum loureirii</i>	C	24	20	<i>Poria cocos</i>	W	10	8
<i>Cistanche deserticola</i>	F	18	13	<i>Poria cocos</i>	R	8	10
<i>Cnidium officinale</i>	St	21	16	<i>Prunus armeniaca</i>	S	24	12
<i>Cocicis Semen</i>	S	15	12	<i>Prunus mume</i>	F	18	10
<i>Coix lacryma-jobi</i>	F	1	5	<i>Prunus persica</i>	S	12	6
<i>Coptidis rhizoma</i>	R	5	8	<i>Pueraria lobata</i>	R	16	24
<i>Coptis chinensis</i>	R	13	12	<i>Pueraria lobata</i>	Fl	5	11
<i>Cordyceps sinensis</i>	W	18	11	<i>Rehmannia glutinosa</i>	R	34	12
<i>Cornus officinalis</i>	F	30	21	<i>Rehmannia glutinosa</i>	F	11	9
<i>Crataegus pinnatifida</i>	F	28	20	<i>Rosa rugosa</i>	R	11	10
<i>Curcuma aromatica</i>	R	15	12	<i>Rubus coreanus</i>	F	6	11
<i>Cuscuta chinensis</i>	S	8	12	<i>Salviae multiorrhiza</i>	R	18	11
<i>Cyperus rotundus</i>	R	22	18	<i>Schisandra chinensis</i>	F	10	21
<i>Dioscorea batatas</i>	R	7	8	<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	H	5	9
<i>Eisenia bicyclis</i>	W	15	8	<i>Scrophularia buergeriana</i>	R	11	9
<i>Ephedra sinica</i>	St	8	6	<i>Scutellaria baicalensis</i>	R	11	13
<i>Epimedium koreanum</i>	H	3	5	<i>Sesamum indicum</i>	S	21	18
<i>Eucommia ulmoides</i>	C	14	16	<i>Sesamum indicum</i>	C	6	2
<i>Euonymus alatus</i>	St	5	8	<i>Siegesbeckia glabrescens</i>	W	21	14
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	F	21	23	<i>Smilax china</i>	F	10	8
<i>Gallus domesticus</i>	W	10	7	<i>Spirodela polyrhiza</i>	H	11	7
<i>Ganoderma lucidum</i>	W	5	18	<i>Swertia japonica</i>	H	2	7
<i>Gardenia jasminoides</i>	F	12	10	<i>Syzygium aromaticum</i>	W	8	3
<i>Glechoma hederacea</i>	H	7	11	<i>Torilis japonica</i>	F	2	2
<i>Gleditsia sinensis</i>	C	12	9	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	S	3	8
<i>Glycine max (black)</i>	W	18	10	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	F	2	7
<i>Glycine max (white)</i>	W	20	8	<i>Ulmus davidiana</i>	C	7	6
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	R	13	22	<i>Viscum album</i>	W	18	14
<i>Grifola umbellata</i>	W	17	14	<i>Xanthium strumarium</i>	F	11	10
<i>Hordeum vulgare</i>	S	11	7	<i>Zea mays</i>	W	7	11
<i>Hovenia dulcis</i>	F	5	7	<i>Zingiber officinale</i>	R	11	8
<i>Kalopanax pictus</i>	St	2	1	<i>Zizyphus jujuba</i>	F	22	14

<sup>1)</sup>R: Radix, F: Fruit, St: Stem, C: Cortex, W: Whole, S: Seed, Fl: Flower, L: Leave, H: Herb.

나 추출 온도 및 시간의 영향 등이 추가로 조사되어야 할 것으로 사료된다.

각종 추출물들의 항산화와 SOD활성 및 elastase 저해 활성

각종 약용 식물들의 물 추출물과 메탄올 추출물에 대한 항산화 활성과 SOD 활성 및 elastase 저해활성을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 먼저 항산화 활성으로 물 추출물에서는 백지(*Angelica dahurica*)가 91.5%로 제일 높았고 천우슬(*Achyranthes japonica*) 90.9%, 대황(*Eisenia bicyclis*) 89%, 향부과(*Cyperus rotundus*) 87.1%, 홍화(*Carthamus tinctorius*) 85.8% 등도 비교적 높은 항산화 활성을 보였다. 또한 메탄올 추출물의 경우 도인(*Prunus persica*)이 93.4%로 물과 메탄올 모든 추출물에서 가장 높은 활성을 보였고 진미(*Fraxinus rhynchophylla*)도 92.3%로 높았으며 목단피(*Moutan Radicis*) 91.5%, 감초(*Glycyrrhiza uralensis*) 90.8

%로 높은 항산화 활성을 보였다.

SOD 활성은 구기자(*Lycium chinense*)의 물 추출물이 197%를 보여 SOD를 크게 활성화시켰고 맥문동(*Liriope platyphylla*)의 메탄올 추출물도 158.1%의 활성 상승효과를 보였다. 또한 elastase 저해활성은 상엽(*Morus alba*)의 메탄올 추출물이 41.0%로 가장 우수하였고 건강(*Zingiber officinale*)의 물 추출물은 37.6%, 천궁(*Cnidium officinale*)의 메탄올 추출물은 38.2%의 elastase 저해활성을 보였다. 그러나 41종의 식물 추출물에서는 활성이 없었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 124종의 약용 식물 추출물 중 항산화 활성은 도인(*Prunus persica*)의 메탄올 추출물, SOD 활성은 구기자(*Lycium chinense*)의 물 추출물, elastase 저해활성은 상엽(*Morus alba*)의 메탄올 추출물에서 가장 활성이 높았고 이들은 이미 안전성이 확인되어(20) 한약재로 사용되고 있으므로 제품화시 문제가 없을 것으로 추정되어 우수 시료로 최종 선정하였다.

Table 2. Antioxidant, SOD and elastase inhibitory activities of various extracts from plants and herbs (unit: %)

Plants and herbs	Part used <sup>1)</sup>	Antioxidant activity		SOD activity		Elastase inhibitory activity	
		D.W extracts	MeOH extracts	D.W extracts	MeOH extracts	D.W extracts	MeOH extracts
<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>	F	55	32.5	31 <sup>3)</sup>	35.1	-	-
<i>Achyranthes japonica</i>	R	90.9	85.4	88	86.5	7.1	8.5
<i>Acorus gramineus</i>	R	72.7	-	-	-	2	1.4
<i>Adenophora triphylla</i>	R	32.2	28	-	104.5	-	-
<i>Adonis amurensis</i>	R	- <sup>2)</sup>	18.4	100.8	109	-	-
<i>Agastache rugosa</i>	H	-	-	106.7	82.7	-	-
<i>Akebia quinata</i>	R	-	-	59.9	48.9	-	-
<i>Alisma orientale</i>	R	-	-	-	-	-	-
<i>Alpiniae officinari</i>	H	-	-	-	-	1.5	-
<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	R	-	-	55.1	52.5	-	-
<i>Angelica dahurica</i>	R	91.5	-	81.9	78.2	-	10.5
<i>Angelica gigas</i>	F	15.5	10.1	77.4	133.3	-	-
<i>Aralia continentalis</i>	R	-	-	-	-	3.8	12
<i>Araxacum platycarpum</i>	L	48.5	71.8	-	-	17.6	15.4
<i>Arctium lappa</i>	F	2.5	-	36.8	89.8	-	5.7
<i>Artemisia princeps</i>	W	60.9	58	35.9	20	-	-
<i>Astragalus membranaceus</i>	R	-	-	79.4	112.8	18	5.1
<i>Atractylodes lancea</i>	R	28.9	18	79.4	141.1	-	-
<i>Atractylodes macrocephala</i>	R	59.9	-	81.4	77.5	-	-
<i>Aucklandia lappa</i>	R	-	-	70.4	20.5	-	9.5
<i>Benincasa hispida</i>	F	-	-	44.7	81.9	-	0.5
<i>Bombyx mori</i>	W	-	-	41.5	123.7	-	-
<i>Caesalpina sappan</i>	H	-	-	-	-	-	-
<i>Carthamus tinctorius</i>	Fl	85.8	26.2	137.9	95.5	6.2	4.8
<i>Cassia obtusifolia</i>	F	62.8	-	87.7	48.9	-	-
<i>Cervus elaphus</i>	C	3.5	2.9	112	94.5	6.5	4.2
<i>Cervus elaphus</i>	C	10.2	15.8	93.7	119.7	-	-
<i>Chaenomeles sinensis</i>	F	-	-	99.4	80	-	-
<i>Cinnamomum cassia</i>	Fl	-	-	92.2	10.9	-	-
<i>Cinnamomum cassia</i>	C	13.5	4.3	24.6	20	16.2	2.7
<i>Cinnamomum loureirii</i>	C	-	-	95	91	-	-
<i>Cistanche deserticola</i>	F	49	63.6	92.9	-	5.5	4.1
<i>Cnidium officinale</i>	St	32	10.5	88.5	94	-	38.2
<i>Cocicis Semen</i>	S	-	-	80	85.2	7.5	-
<i>Coix lacryma-jobi</i>	F	-	-	83.5	107.2	-	-
<i>Coptidis rhizoma</i>	R	-	-	49	10.1	-	-
<i>Coptis chinensis</i>	R	71.7	-	-	-	-	-

Table 2. Continued

(unit: %)

Plants and herbs	Part used <sup>1)</sup>	Antioxidant activity		SOD activity		Elastase inhibitory activity	
		D.W extracts	MeOH extracts	D.W extracts	MeOH extracts	D.W extracts	MeOH extracts
<i>Cordyceps sinensis</i>	W	21	15	82.8	98.3	-	-
<i>Cornus officinalis</i>	F	61.8	-	102.5	85.4	-	0.3
<i>Crataegus pinnatifida</i>	F	-	67.7	89.5	99.2	12	-
<i>Curcuma aromatica</i>	R	30.9	-	85	80.8	1.2	9.4
<i>Cuscuta chinensis</i>	S	10.8	19.2	76.7	27	-	-
<i>Cyperus rotundus</i>	R	87.1	18.9	-	-	-	-
<i>Dioscorea batatas</i>	R	-	-	44.7	38.2	1.2	-
<i>Eisenia bicyclis</i>	W	89	-	88	79.2	10.5	7.3
<i>Ephedra sinica</i>	St	-	-	47.1	-	-	2.8
<i>Epimedium koreanum</i>	H	26	15.2	62.7	-	5	3.2
<i>Eucommia ulmoides</i>	C	-	-	41.1	29.1	-	-
<i>Euonymus alatus</i>	St	-	-	-	-	12.1	1.8
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	F	-	92.3	49.0	51.5	5.6	11.4
<i>Gallus domesticus</i>	W	-	-	101.6	148.2	-	-
<i>Ganoderma lucidum</i>	W	43.6	48	149.4	-	5	2
<i>Gardenia jasminoides</i>	F	78	-	86	77	-	4.6
<i>Glechoma hederacea</i>	H	-	-	-	1.5	-	3.8
<i>Gleditsia sinensis</i>	C	2.2	-	90	88	2.5	7.4
<i>Glycine max</i>	W	28	11.2	102.5	150.6	8.8	5.2
<i>Glycine max</i>	W	18	8.9	114.7	131.1	-	-
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	R	-	90.8	76.7	70.9	-	-
<i>Grifola umbellata</i>	W	4.2	71.5	-	-	-	-
<i>Hordeum vulgare</i>	S	-	-	102	68.5	11.5	2.4
<i>Hovenia dulcis</i>	F	-	-	84.9	104.5	-	-
<i>Kalopanax pictus</i>	St	62	58	19.3	47.2	-	-
<i>Leonurus sibiricus</i>	L	69.8	-	88	105	2.9	5.5
<i>Ligusticum acutilobum</i>	R	73	86.1	68	74.2	1.1	0.9
<i>Limonium tetragonum</i>	R	-	85.4	91	78.2	-	-
<i>Lindera strychnifolia</i>	R	6.2	1.8	81	89	-	-
<i>Liriope platyphylla</i>	R	5.7	18	108.4	158.1	6.5	0.5
<i>Lonicerae Flos</i>	St	85.4	-	-	-	2.8	-
<i>Lycium chinense</i>	F	18	-	197.4	80	-	-
<i>Lycium chinense</i>	R	18	9.2	25.7	1.1	11	2.5
<i>Magnolia officinalis</i>	F	-	-	72	69	15.6	10.8
<i>Magnolia ovobata</i>	F	85.4	-	87	-	2	6.1
<i>Morus alba</i>	St	21	-	54.6	96.5	-	-
<i>Morus alba</i>	L	83.2	26.3	63.9	49.5	22.8	41
<i>Morus alba</i>	F	-	-	136.8	89.8	-	-
<i>Moutan Radicis</i>	R	-	91.5	-	-	9.2	-
<i>Myristica fragrans</i>	S	-	-	83.5	-	1.5	6.4
<i>Ostericum koreanum</i>	R	-	-	71.8	68.5	3.3	5.8
<i>Paeonia lactiflora</i>	R	39	44	69.7	67.4	-	-
<i>Panax ginseng</i>	R	10.7	16.8	96	134.4	3	-
<i>Perillae Semen</i>	S	-	-	92.1	89	-	0.9
<i>Phellodendron amurense</i>	C	81.6	68.4	99.9	101.5	19.5	18.4
<i>Phellodendron amurense</i>	R	81.6	68.4	47.6	20.4	-	-
<i>Phllostachys nigra</i>	St	28.2	-	51	100.9	-	-
<i>Phragmites communis</i>	W	-	-	101	78	2.5	14
<i>Pinellia ternata</i>	R	-	-	77.4	96.5	1.1	-
<i>Pinus koraiensis</i>	S	50.8	56.2	120.3	113.8	7.2	6.5
<i>Plantago asiatica</i>	S	10.5	11	-	63.3	23.5	16.2
<i>Polygala tenuifolia</i>	W	14.3	-	141.2	92	-	4.7
<i>Polygonatum sibiricum</i>	R	73.3	-	87	76.2	-	-
<i>Poncirusstrifoliata Rafinesque</i>	F	80.6	-	78	90	3.8	4.2
<i>Populus davidiana</i>	C	55.5	60	108.4	102.7	8.9	-
<i>Poria cocos</i>	W	9.9	12	112.9	93.1	0.5	10.2
<i>Poria cocos</i>	R	-	-	40.6	100.9	-	-
<i>Prunus armeniaca</i>	S	60	59	-	-	22.5	-
<i>Prunus mume</i>	F	-	-	141.2	35.1	-	-
<i>Prunus persica</i>	S	-	93.4	-	-	-	-

Table 2. Continued

(unit: %)

Plants and herbs	Part used <sup>1)</sup>	Antioxidant activity		SOD activity		Elastase inhibitory activity	
		D.W extracts	MeOH extracts	D.W extracts	MeOH extracts	D.W extracts	MeOH extracts
<i>Pueraria lobata</i>	R	-	86.8	55.1	40.5	-	-
<i>Pueraria lobata</i>	Fl	-	-	47.1	175.5	-	-
<i>Rehmannia glutinosa</i>	R	-	-	61.6	85.8	-	1.5
<i>Rehmannia glutinosa</i>	F	65.1	64	79.4	75.9	6.2	-
<i>Rosa rugosa</i>	R	-	-	-	-	-	7.6
<i>Rubus coreanus</i>	F	-	71.9	-	82.7	15.3	35.2
<i>Salviae miltiorrhiza</i>	R	8.8	7.5	23.5	16.9	7.6	1.9
<i>Schisandra chinensis</i>	F	60.6	-	47.6	112.8	18	11.2
<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	H	-	-	33.4	35.1	-	-
<i>Scrophularia buergeriana</i>	R	-	-	54.5	49.5	-	-
<i>Scutellaria baicalensis</i>	R	48.5	52.5	66.8	1.8	1	5.7
<i>Sesamum indicum</i>	S	69.2	70	80	130.1	-	2.8
<i>Sesamum indicum</i>	C	58.8	62	57.2	50.7	-	-
<i>Siegesbeckia glabrescens</i>	W	-	-	78.3	87.5	0.8	9.1
<i>Smilax china</i>	F	10.5	5.8	117.5	114.8	7	5.2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	H	24	18	154.3	145.8	-	7.2
<i>Swertia japonica</i>	H	11	8	21.8	45	-	3
<i>Syzygium aromaticum</i>	W	42	38	-	1.1	11.5	2.1
<i>Torilis japonica</i>	F	30	11.8	91.4	234.3	-	-
<i>Trichosanthes kirilowii</i>	S	-	-	-	-	-	-
<i>Trichosanthes kirilowii</i>	F	1.2	-	87.7	99.1	-	-
<i>Ulmus davidiana</i>	C	-	79.1	-	-	8.8	-
<i>Viscum album</i>	W	-	-	124.2	78.9	1.5	-
<i>Xanthium strumarium</i>	F	-	-	79	83	3.6	4.4
<i>Zea mays</i>	W	-	-	77.4	62.7	-	-
<i>Zingiber officinale</i>	R	-	-	62.1	51	37.6	10.5
<i>Zizyphus jujuba</i>	F	36.2	-	112.9	118.7	1.1	-

<sup>1)</sup>R: Radix, F: Fruit, St: Stem, C: Cortex, W: Whole, S: Seed, Fl: Flower, L: Leave, H: Herb.

<sup>2)</sup>-: not detected.

<sup>3)</sup>100% high: activation of SOD, 100% low: inhibition of SOD.

노화 억제 물질들의 추출 최적 조건

가장 높은 항산화 활성과 SOD 활성 및 elastase 저해활성이 가장 높은 시료들로부터 노화억제 물질을 대량으로 얻기 위해 추출 최적조건을 검토하였다(Fig. 1, 2).

항산화 물질은 도인(*Prunus persica*)을 메탄올 1:20으로

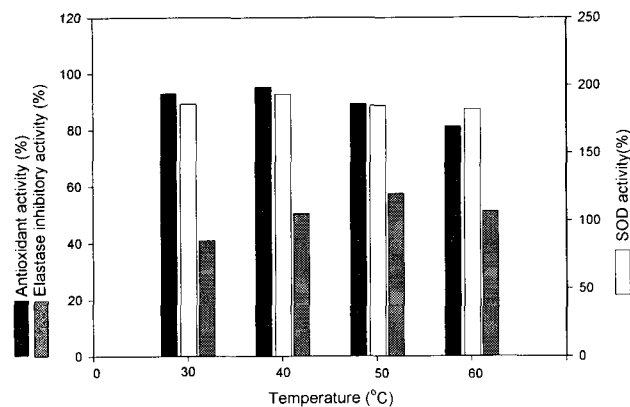


Fig. 1. Effect of extraction temperature on the extraction of antiaging bioactive substance from each selected plant. Antioxidant activity was measured from *P. persica* extract. Elastase inhibitory and SOD activities were measured from *M. alba* and *L. chinense* extracts, respectively.

현탁시킨 후 40°C에서 18시간 추출하였을 때 가장 많이 추출되었고 SOD 활성물질은 구기자(*Lycium chinense*) 분말을 1:30으로 물에 현탁시킨 후 30°C에서 12시간 진탕시켰을 때 가장 많이 추출되었다. 또한, elastase 저해물질은 상엽(*Morus alba*)을 메탄올에 1:20으로 현탁시킨 후 50°C에서 12시간 추출하였을 때 가장 많이 추출되었다. 현재 이들 노

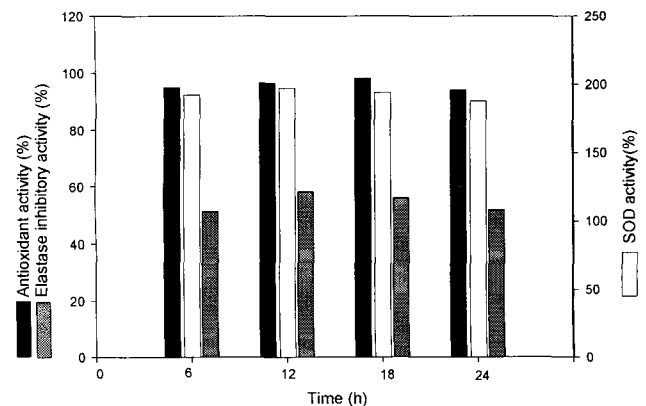


Fig. 2. Effect of extraction time on the extraction of antiaging bioactive substance from each selected plant. Antiaging activities were measured using the extracts as in Fig. 1.

화역제 물질들의 구조와 기능과의 관계를 규명하기 위하여 유기용매 분획과 각종 chromatography로 이들 노화억제 기능성 물질들을 정제하고 있다.

## 요 약

본 연구에서는 비교적 가격이 저렴하고 부작용이 없으면서 효능이 우수한 노화 억제 관련 생리 기능성 제품을 개발하고자 먼저 다양한 종류의 약용식물을 대상으로 물과 메탄올 추출물을 제조한 후 이들의 항산화 활성, SOD 활성과 elastase 저해 활성을 측정하여 우수 약용 식물을 선발한 후 이들로부터 노화 억제 관련 생리활성 물질들의 추출 최적 조건을 검토하였다. 124종의 약용식물에 대한 물과 메탄올 추출물 가운데 항산화 활성은 도인(*Prunus persica*)의 메탄올 추출물이 98.4%로 가장 높았고, SOD 활성은 구기자(*Lycium chinense*)의 물 추출물이 197%로, elastase 저해활성은 상엽(*Morus alba*) 메탄올 추출물이 41%로 가장 높았다. 또한 항산화물질은 도인(*Prunus persica*)을 메탄올로 1:20 현탁시킨 후 40°C, 12시간 추출하였을 때 가장 많이 추출되었고 SOD 활성 물질은 구기자(*Lycium chinense*)를 1:30의 물로 30°C, 12시간, elastase 저해물질은 상엽(*Morus alba*)을 메탄올로 50°C에서 12시간 진탕시켰을 때 가장 많이 추출되었다.

## 감사의 글

본 연구는 2004년 산업자원부의 지역혁신 인력양성사업의 연구비 지원으로 수행되었음.

## 문 헌

1. Cha BC, Lee SK, Lee HW, Lee E, Choi MY, Rhim TJ, Park HJ. 1997. Antioxidative effect of domestic plants. *Korean J Pharmacogn* 28: 15-207.
2. Park CS, Kwon CJ, Choi MA, Park GS, Choi KH. 2002. Antioxidative and nitric activities of mugwort and pine needle extracts. *Korean J Food Preservation* 9: 248-252.
3. Kim MW, Ahn MS, Lim YH. 2003. Antioxidative activities of mulberry leaves extracts on edible soybean oil. *Korean J Food Culture* 18: 1-8.
4. Kim HM, Seog HM, Seo MS, Lee YT, Ahn MS. 2002. Antioxidative activity of barley polyphenol extract (BPE) separated from pearling by-products. *Korean J Food Sci Technol* 34: 889-892.
5. Ahn MS, Cho HS. 1999. Antioxidative effect of phenolic acids in defatted perilla flour on soybean oil. *Korean J Food Cookery Sci* 15: 55-61.
6. Lee YJ, Shin DH, Chang YS, Shin JI. 1993. Antioxidative effect of some edible plant solvent extracts with various synergists. *Korean J Food Sci* 25: 683-688.
7. Lim DK, Choi U, Shin DH. 1996. Antioxidative activity of ethanol extract from Korean medicinal plants. *Korean J Food Sci Technol* 28: 83-91.
8. Kang MH, Choi CS, Kim ZC, Chung HK, Min KS, Park CG, Park HW. 2002. Antioxidative activities of ethanol extract prepared from leaves, seed, branch and aerial part of *Crotalaria sessiflora* L. *Korean J Food Sci Technol* 34: 1098-1114.
9. Voegeli R. 1996. Elastase and tryptase determination on human skin surface. *Cosmetic & Toiletries* 111: 51-58.
10. Lee KK, Kim JH, Cho JJ, Choi JD. 1999. Inhibitory effects of 150 plant extracts on elastase activity and their anti-inflammatory effects. *Inter J Cosm Sci* 21: 71-82.
11. Lee SY, An JH, Cho HY. 2003. Isolation and characterization of MMP-1 inhibitor peptide from crataegus pinnatifida bunge in fibroblast cell line HS68 cells. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46: 60-65.
12. Yoon IJ, Cho Y, Kuk JH, Wee JH, Jang MY, Ahn THK, Park KH. 2002. Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanum* fruit. *Korean J Food Sci Technol* 34: 898-904.
13. Manach C, Morand C, Crespy V, Demigne C, Texier O, Regerat F, Remesy C. 1998. Quercetin is recovered in human plasma as conjugated derivative which retain antioxidant properties. *FEBS Lett* 426: 331-336.
14. Rice-Evants CA, Miller NJ, Paganga G. 1996. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acid. *Free Radic Biol Med* 20: 933-956.
15. Yang HC. 1995. *Food new biomaterials*. Hanlimnon, Seoul, Korea. p 3-149.
16. James AE, Timothy DW, Gordon L. 1996. Inhibition of human leukocyte and porcine pancreatic elastase by homologues of bovine pancreatic trypsin inhibitors. *Biochemistry* 35: 9090-9096.
17. Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature* 191: 1199-1200.
18. Fridovich I. 1998. Oxygen toxicity: a radical explanation. *J Exp Biol* 201: 1203-1209.
19. Yoon I, Cho JY, Kuk JH, Wee JH, Jang MY, Ahn TH, Park KH. 2002. Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanum* fruit. *Korean J Food Sci Technol* 34: 898-904.
20. Lee SH. 2005. Market and research trend of herbal cosmetics. *Trend in Health Industrial Technol* 11: 114-125.

(2005년 6월 16일 접수; 2005년 8월 19일 채택)