

약용 식물 추출물의 항산화 활성 검색

정성제 · 이진희 · 송효남¹ · 성낙술² · 이승은² · 백남인*

경희대학교 생명공학원 및 식물대사 연구센터, ¹세명대학교 한방식품영양학과
²농촌진흥청 농업기술원 작물시험장

(2003년 10월 20일 접수, 2003년 12월 18일 수리)

현재 시판되고 있는 한약재 및 약용식물 118종에 대해서 80% 메탄올 추출물을 제조하였고, 이들의 항산화 활성을 DPPH와 superoxide anion radical 소거능 측정 방법을 이용하여 조사하였다. DPPH radical 소거 활성은 괴화(*Sophora japonica*: 줄기부)의 메탄올 추출물에서 76.9%의 활성을 보였고 회수(*Camptotheca acuminata Dence*: 지상부)의 추출물에서는 50.9%의 활성을 보였으며 박하(*Mentha arvensis*: 지상부), 비파엽(*Eriobotrya japonica*: 지상부), 소엽(*Perilla frutescens*: 줄기부), 애엽(*Artemisia asiatica*: 줄기부), 초과(*Amomum costatum*: 지상부)의 추출물과 산비장이(*Serratula koreana*: 잎), 살구나무(*Prunus ansu*: 잎)는 30% 이상의 활성을 보였다. Superoxide anion radical 소거능은 박하(*Mentha arvensis*), 비파엽(*Eriobotrya japonica*), 초과(*Amomum costatum*), 회수(*Camptotheca acuminata Dence*)의 지상부에서 80% 이상의 활성을 보였으며 괴화(*Sophora japonica*), 소엽(*Perilla frutescens*), 애엽(*Artemisia asiatica*), 순비기나무(*Vitex rotundifolia*)의 줄기부, 짚신나물(*Agrimonia pilosa*)의 잎, 창질경이(*Plantago lanceolata*) 지상부는 50% 이상의 활성을 나타내었다. 박하(*Mentha arvensis*)와 비파엽(*Eriobotrya japonica*), 초과(*Amomum costatum*), 회수(*Camptotheca acuminata Dence*)의 지상부는 DPPH뿐만 아니라 superoxide anion radical 소거능에서도 높은 활성을 보였다.

Key words: DPPH, superoxide anion radical, 항산화 활성, 박하, 비파엽, 초과, 회수

서 론

항산화제는 산화로 인한 여러 가지 바람직하지 않은 화합물의 형성을 방지하기 위해 지질 시스템 내에 첨가된다. 산화에 의해 생성되는 각종 산화 생성물은 DNA를 손상시키거나 암을 유발하며 인간의 노화에도 관계가 있는 것으로 알려져 있다.¹⁾ 일반적으로 폐쇄계 합성 항산화제로 널리 사용되고 있는 BHA (butylated hydroxy anisol)와 BHT(butylated hydroxy toluene)는 그 효과와 경제성 그리고 안정성 때문에 많이 사용해 왔지만 합성 식품첨가물의 일반적인 기피 현상뿐만 아니라 과량 섭취시 간, 위장점막, 폐, 신장, 순환계 등에 심각한 독성 작용을 일으키는 것으로 알려져 안전한 대체 항산화제의 개발이 요구되었다.^{2,3)} 따라서 인체에 무해하고 항산화력이 우수한 천연 항산화제에 관한 연구가 오래전부터 진행되어 왔으며, 지금까지 보고된 대부분의 천연 항산화제는 식물 유래이다. 대부분의 식물들의 항산화능 화합물은 주로 polyphenol 물질들이며 천연 항산화제로서의 기능이 잘 알려져 있다.⁴⁾ 식물로부터 유래된 phenol 물질의 항산화제는 일부가 금속 복합체를 형성하는 작용(secondary activity)을 하나, 주요 기능은 이들의 primary antioxidant activity(free radical scavenger)에 있다. 따라서 식물 추출물로부터 radical 소거 기능을 탐색함으로써 천연 항산화제를 개발 할 수 있을 것이다. 그동안 DPPH radical 소거 기능을 갖는 식물유래 항산화제에 대한 연구는 많이 이루어 졌지만

superoxide anion radical 소거능에 대한 항산화 연구는 미미한 편이었다.

국내산 생약류는 그 고유의 향과 맛을 비롯하여 미량으로 생체 기능을 조절하는 유용한 성분을 함유하고 있어서 일상생활에 많이 이용되고 있다. 따라서 본 실험에서는 예로부터 우리가 상용하거나 식용 또는 약재로 사용되어 그 안전성이 확인된 각종 생약재를 메탄올로 추출하여 이들 추출물의 DPPH와 superoxide anion radical 소거능을 검색하여 천연 항산화제로서의 개발 가능성을 조사하였다.

재료 및 방법

실험 재료 및 활성 측정용 시료 제조. 본 실험에 사용된 시료는 시판되는 한약재와 약용식물을 사용하였으며 공시된 생약재는 Table 1과 같다. 이들 시료는 한약재상에서 구입 동정하여 건조한 후 미세하게 마쇄하였고, 실온에서 하루 동안 80% 메탄올로 침지하여 여과, 농축 한 후 측정용 시료로 사용하였다.

시약 및 실험기기. 본 실험에 사용된 DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl)와 xanthine, xanthine oxidase, BHA(butylated hydroxyanisole), BHT(butylated hydroxytoluene), L-ascorbic acid, α -tocopherol 및 NBT(nitro blue tetrazolium)는 Sigma(st. Louis, USA) 제품을 사용하였고 그 외 시약은 특급 시약을 사용하였다. 분석에 이용된 UV-Visible spectrophotometer는 Shimadzu(Tokyo, Japan) UV-1601을 사용하였다.

DPPH를 이용한 전자 공여능 측정. DPPH에 대한 전자 공여능(electron donating ability, EDA)은 Blois⁵⁾ 방법에 따라 측정하였다. 각 시료 1 mg을 EtOH 1 ml에 용해하여 사용하였다.

*연락처

Phone: 82-31-201-2661; Fax: 82-31-201-2157

E-mail: nibaek@khu.ac.kr

각 시료 용액 100 μ l를 시험관에 첨가 한 후 0.4 mM DPPH용액 (99.8% EtOH에 용해) 3.8 ml와 EtOH 150 μ l를 가하여 vortex mixer로 10초간 교반하였고 실온에서 30분간 반응 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 각 실험은 3회 반복하여 수행하였다. 음성 대조구 실험은 시료 대신에 EtOH 100 μ l를 취하여 실험 하였고 양성 대조구 실험은 항산화 물질을 함유하고 있는 것으로 확인된 생강 근경과 작약 뿌리^{6,7)} 및 녹차에서 추출한 MeOH 추출물과 그리고 상용항산화제인 BHT, BHA, L-Ascorbic acid, α -tocopherol을 이용하여 동일한 방법으로 실시하였다. EDA는 시료 첨가구와 무첨가구의 흡광도를 구하여 다음과 같이 백분율로 표시하였다.

$$\text{전자공여능(\%)} = \frac{\text{대조구의 흡광도} - \text{실험구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}} \times 100$$

Superoxide anion radical 소거능 측정. 이 분석법은 xanthine/xanthine oxidase system에 의해 발생하는 superoxide anion radical를 항산화제가 제거시키는 정도를 확인하는 실험으로써 nitro blue tetrazolium(NBT)의 감소 정도를 통하여 항산화능을 측정 한다. 측정은 권등⁸⁾의 방법에 따라 수행하였으며 각 시료를 1 mg이 되게 취한 후 50% EtOH 1 ml에 용해하여 사용하였다. 시험관에 시료용액 100 μ l와 0.1 mM xanthine 과 0.1 mM NBT 혼합액 900 μ l를 넣고 xanthine oxidase[0.05 unit/ml] xanthin oxidase를 0.05 mM EDTA가 포함된 50 mM potassium phosphate buffer(pH 7.4)] 100 μ l를 첨가하여 37°C에서 20분 동안 반응시켰다. 2.0 N HCl을 400 μ l를 첨가하여 반응을 중지시키고 560 nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{소거능(\%)} = \left(1 - \frac{S-B}{C}\right) \times 100$$

S: 실험구의 흡광도

B: 효소 활성을 정지시킨 blank의 흡광도(시료와 용매의 색깔을 보정)

C: 시료용액 대신 50 mM potassium phosphate buffer(pH 7.4)를 넣은 경우의 흡광도

결과 및 고찰

DPPH radical 소거 활성. 일반적으로 특정 물질에 대한 항산화 활성을 측정 하는 방법에는 여러 가지가 있으나 그 중에서 DPPH radical 소거 활성법은 비교적 간단하면서도 대량으로 측정이 가능한 방법이다. 이 물질은 radical을 갖는 물질 중에서 비교적 안정한 화합물로 EtOH 용액에서는 보라색으로 발색된다. 그러나 항산화 활성을 갖는 물질을 만나면 항산화 활성 물질이 DPPH의 radical을 소거시켜 탈색되는 점을 이용하여 항산화 활성을 쉽게 측정 할 수 있고 실제 항산화 활성과도 연관성이 매우 높은 장점이 있는 방법이다. 전자공여 작용은 활성 라디칼에 전자를 공여하여 지방질 산화를 억제시키는 척도로 사용되고 있을 뿐만 아니라 인체 내에서 활성 라디칼에 의한 노화를 억제하는 작용의 척도로도 이용되고 있다.⁹⁾

Table 1은 시판 한약재의 80% MeOH 추출물에 대한 DPPH

radical 소거 활성을 나타낸 결과이다. 활성은 괴화(*Sophora japonica*: 줄기부)의 경우 76.9%로 상용항산화제인 L-ascorbic acid(97.3%), α -tocopherol(93.7%) 보다는 낮았으나, BHA(87.3%)와는 비슷하게 나타났고, 녹차(64.6%), 작약(*Paeonia lactiflora*: 57.1%), 생강(*Zingiber officinale R.*: 48.3%) 보다는 높게 나타났다. 그리고 회수(*Camptotheca acuminata Dence*)의 지상부는 50.9%의 높은 활성을 보였으며 또한 박하(*Mentha arvensis*: 지상부), 비파엽(*Eriobotrya japonica*: 지상부), 소엽(*Perilla frutescens*: 줄기부), 애엽(*Artemisia asiatica*: 줄기부), 초과(*Amomum costatum*: 지상부) 및 살구나무(*Prunus ansu*) 잎과 산비장이(*Serratula koreana*) 잎이 30% 이상의 활성을 나타내었고, 만병초(*Rhododendron fauriei*)잎과 개망초(*Erigeron annuus*) 지상부 추출물이 20%이상의 활성을 보였다. 그 외에 가시오갈피(*Eleutherococcus senticosus*: 가지), 개오동(*Catalpa ovata*) 지상부, 파리(*Physalis franchetii*) 잎, 목향(*Inula helenium*) 잎, 순비기나무(*Vitex rotundifolia*)의 잎 추출물 등에서 10%이상의 활성을 나타내었다.

Superoxide anion radical 소거능 측정. 생체내 활성 산소 종은 산소에서 유래된 것들로서 안정한 분자 상태인 triplet oxygen(3O_2)이 자외선, 방사선, 화학반응, 대사과정을 통하여 생성되며^{10,11)} superoxide anion radical($O_2^{\cdot -}$), hydroxyl radical($OH \cdot$), peroxy radical($HO_2 \cdot$), nitricoxide radical($NO \cdot$)과 같은 자유 라디칼들과 라디칼의 형태가 아닌 singlet oxygen(1O_2), 오존(O_3), hypochlorous acid(HOCl) 그리고 과산화수소(H_2O_2) 등이 있다.^{12,13)} 이들 활성 산소에 의한 지질과산화 결과 생성되는 지질과산화물을 비롯하여 여러 체내 과산화물도 세포에 대한 산화적 파괴로 인한 각종 기능장애를 야기하며,¹⁴⁾ 활성 산소종이 정상적으로 소거되지 않았을 때 잔존하는 자유 라디칼에 의해 산화적 스트레스를 받게 됨으로써 다른 질병의 원인이 되기도 하고, 식품에서도 부패와 독성물질 생성 등으로 유해한 작용을 하는 것으로 알려져 있다.¹⁵⁾

시판 상용 항산화제를 비롯하여 약용식물 추출물의 superoxide anion radical 소거능을 측정된 결과(Table 1) 어떤 상용 항산화제에서도 활성이 나타나지 않았으며 식물 추출물에서도 항산화능을 보인 것도 극히 소수에 불과 했다. 박하(*Mentha arvensis*, 지상부), 비파엽(*Eriobotrya japonica*, 지상부), 초과(*Amomum costatum*, 지상부)가 각각 87.7%, 84.9%, 그리고 82.9%의 높은 활성을 보였고 애엽(*Artemisia asiatica*, 줄기부)과 괴화(*Sophora japonica*, 줄기부)는 70.0%정도의 활성을 나타내었다. 그리고 약용식물은 회수(*Camptotheca acuminata Dence*)의 지상부가 82.1%의 높은 활성을 나타내었고 창질경이(*Plantago lanceolata*) 지상부, 질신나물(*Agrimonia pilosa*) 잎 그리고 순비기나무(*Vitex rotundifolia*)의 줄기가 각각 70.0%, 66.0%, 55.1%의 활성을 보였으며 개망초(*Erigeron annuus*) 지상부가 23.1%, 도꼬마리(*Xanthium chinensis*) 뿌리는 7.9%의 활성을 보였다. 그리고 DPPH 전자 공여능과 superoxide anion radical 두 가지 모두 활성을 나타낸 것은 괴화(*Sophora japonica*, 줄기부), 박하(*Mentha arvensis*, 지상부), 비파엽(*Eriobotrya japonica*, 지상부), 소엽(*Perilla frutescens*, 줄기부), 초과(*Amomum costatum*, 지상부), 회수(*Camptotheca acuminata Dence*, 지상부), 애엽

Table 1. Electron donating ability of the extracts (80% methanol extract) obtained medicinal plants

Scientific name	Korean name	Plant part	Antioxidant activity	
			EDA (%) ^a	O ₂ ^{-b}
BHA	-	-	87.3	0
BHT	-	-	14.4	0
Vitamin C (L-ascorbic acid)	-	-	97.3	0
Vitamin E (α -tocopherol)	-	-	93.7	0
Green tea	Nokcha	Leaves	64.6	0
<i>Zingiber officinale</i> R.	Saenggang	Rhizome	48.3	0
<i>Paeonia lactiflora</i>	Jakyak	Root	57.1	0
<i>Pueraria thunbergiana</i>	Galguen	Tuber	7.3	0
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Gamcho	Root	11.0	0
<i>Teucrium veronicoides</i>	Kwakhyang	Aerial parts	5.2	0
<i>Sophora japonica</i>	Goihwa	Flower	76.9	69.5
<i>Platycodon grandiflorum</i>	Kilkyung	Root	0	0
<i>Rosa laevigata</i>	Kumaengja	Fruit	6.7	0
<i>Salvia miltiorrhiza</i>	Dansam	Root	7.2	0
<i>Aristolochia contorta</i>	Maduryung	Fruit	9.9	0
<i>Mentha arvensis</i>	Pakha	Aerial parts	32.3	87.7
<i>Aconitum koreanum</i>	Paekbuja	Tuber	1.2	0
<i>Paeonia japonica</i>	Paekjakyak	Root	12.9	0
<i>Eriobotrya japonica</i>	Bipayub	Leaves	30.5	84.9
<i>Perilla frutescens</i>	Soyub	Leaves	37.2	59.0
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	Suengma	Root	15.3	0
<i>Prunus mume</i>	Omae	Fruit	5.6	0
<i>Leonurus japonicus</i>	Yikmocho	Aerial parts	6.4	0
<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	Jacho	Root	4.4	0
<i>Citrus unshiu</i>	Jinphi	Fruit	10.2	0
<i>Amomum costatum</i>	Chogwa	Fruit	34.9	82.9
<i>Psoralea corylifolia</i>	Pagoji	Fruit	0	0
<i>Taraxacum platycarpum</i>	Phogongryung	Whole plant	13.5	0
<i>Eclipta prostrata</i>	Hanryuncho	Aerial parts	14.8	0
<i>Elsholtzia patrinii</i>	Hyangyu	Aerial parts	9.9	0
<i>Prunus armeniaca</i>	Haengin	Seed	0	0
<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	Hyunggae	Aerial parts	6.7	0
<i>Scutellaria baicalensis</i>	Hwanggum	Root	14.2	0
<i>Coptis japonica</i>	Hwangryun	Root	3.6	0
<i>Eleutherococcus senticosus</i>	Gasiougaphi	Branch	13.9	0
<i>Cassia tora</i>	Kyulmyungja	Stem	5.1	0
<i>Sium suave</i>	Gaebalnamul	Stem	5.9	0
<i>Erigeron annuus</i>	Gaemangcho	Aerial parts	24.5	23.1
<i>Catalpa ovata</i>	Gaeodong	Aerial parts	15.8	0
<i>Coniogramme fraxinea</i>	Gobigosari	Leaves	0	0
<i>Sophora flavescens</i>	Gosam	Leaves	3.7	0
<i>Prunus ansu</i>	Salgunamu	Leaves	33.2	0
<i>Caragana chamlagu</i>	Goldamcho	Stem	1.1	0
<i>Caragana chamlagu</i>	Goldamcho	Leaves	0	0
<i>Aster ageratoides</i>	Kasilsukbujaengyi	Branch	7	0
<i>Physalis franchetii</i>	Guari	Leaves	16.6	0
<i>Lycium chinensis</i>	Kugija	Aerial parts	0	0
<i>Lycium chinensis</i>	Kugija	Stem	4.7	0
<i>Lycium chinensis</i>	Jigolphi	Root	7.6	0
<i>Broussonetia kazinoki</i>	Daknamu	Leaves	5.1	0
<i>Commelina communis</i> L.	Dalgaebi	Aerial parts	1.1	0
<i>Aralia cordata</i>	Datdurub	Leaves	0	0
<i>Aralia cordata</i>	Datdurub	Stem	5.1	0
<i>Xanthium strumarium</i>	Tocomari	Root	12.0	7.9
<i>Xanthium strumarium</i>	Tocomari	Stem	2.2	0

Table 1. Continued

Scientific name	Korean name	Plant part	Antioxidant activity	
			EDA (%) ^a	O ₂ ^{-b}
<i>Xanthium strumarium</i>	Tocomari	Leaves	12.7	0
<i>Xanthium strumarium</i>	Tocomari	Fruit	6.1	0
<i>Xanthium strumarium</i>	Changyija	Seed	19.1	0
<i>Platycodon glandiflorum</i>	Doraji	Fruit	12.9	0
<i>Benincasa cerifera</i>	Donggwa	Aerial parts	8.8	0
<i>Polygonatum odoratum</i>	Dunggullye	Aerial parts	8.4	0
<i>Polygonatum odoratum</i>	Dunggullye	Root	0	0
<i>Rhododendron fauriei</i>	Manbyungcho	Leaves	27.7	0
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Mogamju	Leaves	7.6	0
<i>Portulaca silvestris</i>	Soibirum	Aerial parts	9.5	0
<i>Vitex negundo</i> L.	Mohyungja	Leaves	3.3	0
<i>Inula helenium</i>	Mokhyang	Leaves	19.7	0
<i>Ledebouriella seseloides</i>	Bangpung	Root	1.0	0
<i>Ledebouriella seseloides</i>	Bangpung	Aerial parts	8.6	0
<i>Belamacanda chinensis</i>	Bumbuchae	Root	10.1	0
<i>Atractylodes macrocephala</i> koidz	Kungotsabju	Fruit	10.2	0
<i>Atractylodes macrocephala</i> koidz	Kungotsabju	Stem	5.8	0
<i>Atractylodes macrocephala</i> koidz	Kungotsabju	Root	0	0
<i>Impatiens balsamina</i>	Bongsunhwa	Aerial parts	2.9	0
<i>Morus alba</i>	Bbongnamu	Leaves	4.9	0
<i>Allium odorum</i>	Buchu	Aerial parts	0	0
<i>Hibiscus mutabilis</i>	Buyoung	Stem	3.3	0
<i>Chrysanthemum boreale</i> Makino	Sanribkukhwa	Leaves	10.9	0
<i>Allium japonica</i>	Sanbuchu	Aerial parts	0	0
<i>Serratula koreana</i>	Sanbijangyi	Leaves	32.2	0
<i>Crataegus pinnatifida</i>	Sansanamu	Leaves	14.6	0
<i>Crataegus pinnatifida</i>	Sansanamu	Fruit	3.8	0
<i>Hosta longisima</i>	Sanoukjamhwa	Aerial parts	6.1	0
<i>Clematis apiifolia</i>	Sawijilpang	Leaves	7.2	0
<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	Jimo	Root	23.3	0
<i>Acanthopanax koreanum</i>	Sumogaphi	Leaves	15.9	0
<i>Acanthopanax koreanum</i>	Sumogaphi	Branch	14.9	0
<i>Cassia occidentalis</i>	Sukgyulmyung	Aerial parts	9.2	0
<i>Acorus gramineus</i>	Sukchangpho	Leaves	5.7	0
<i>Equisetum arvense</i>	Soiddugi	Whole plant	10.9	0
<i>Vitex rotundifolia</i>	Sunbiginamu	Stem	18.4	55.1
<i>Vitex rotundifolia</i>	Sunbiginamu	Leaves	18.9	0
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Oukra	Leaves	16.3	0
<i>Hemerocallis flava</i>	Wonchuri	Root	5.9	0
<i>Hemerocallis flava</i>	Wonchuri	Aerial parts	6.2	0
<i>Angelica acutiloba</i>	Ildanggui	Leaves	8.2	0
<i>Albizia julibrissin</i>	Jaguinamu	Leaves	16.3	0
<i>Viola mandshurica</i>	Jebiggot	Aerial parts	9.7	0
<i>Siegesbeckia glabrescens</i>	Jindukchal	Stem	3.9	0
<i>Siegesbeckia glabrescens</i>	Jindukchal	Leaves	12.4	0
<i>Aristolochia contorta</i>	Gibangwuldunggul	Aerial parts	11.7	0
<i>Agrimonia pilosa</i>	Jibsinnamul	Stem	6.6	0
<i>Agrimonia pilosa</i>	Jibsinnamul	Leaves	28.3	66.0
<i>Cedrela sinensis</i>	Chamjuknamu	Leaves	13.9	0
<i>Artemisia argyi</i>	Hwangaessuk	Leaves	14.2	0
<i>Plantago lanceolata</i>	Changjilkkyungyi	Aerial parts	22.1	70.0
<i>Acorus calamus</i>	Changpho	Aerial parts	10.3	0
<i>Symphytum officinale</i>	Kampri	Leaves	12.5	0
<i>Veronica sibirica</i>	Tulnaengcho	Stem	6.4	0
<i>Veronica sibirica</i>	Tulnaengcho	Leaves	6.9	0

Table 1. Continued

Scientific name	Korean name	Plant part	Antioxidant activity	
			EDA (%) ^a	O ₂ ^{-b}
<i>Trichosanthes kirilowii</i>	Hanultari	Root	8.0	0
<i>Helianthus annuus</i>	Haebaragi	Stem	7.6	0
<i>Juglans sinensis</i>	Hodunamu	Leaves	18.7	0
<i>Scutellaria baicalensis</i>	Hwangkum	Aerial parts	15.5	0
<i>Phellodendron amurense</i>	Hwangbyuk	Leaves	5.5	0
<i>Artemisia argyi</i>	Hwanghaessuk	Leaves	14.2	0
<i>Artemisia argyi</i>	Hwanghaessuk	Stem	7.0	0
<i>Machilus thunbergii</i>	Hubaknamu	Leaves	19.6	0
<i>Buxus koreana</i>	Hoiyangmok	Branch	16.6	0
<i>Foeniculum foeniculum</i>	Hoihyang	Leaves	5.4	0
<i>Camptotheca acuminata Dence</i>	Heesu	Aerial parts	50.9	82.1
<i>Viola primulifolia</i>	Hinjebigot	Aerial parts	6.4	0
<i>Artemisia asiatica</i>	Yaeyub	Leaves	30.5	70.2

a: DPPH radical scavenging test

b: Superoxide anion radical scavenging test

(*Artemisia asiatica*, 줄기부), 창질경이(*Plantago lanceolata*, 지상부), 짚신나물(*Agrimonia pilosa*, 잎), 순비기나무(*Vitex rotundifolia*, 줄기부), 개망초(*Erigeron annuus*, 지상부), 도꼬마리(*Xanthium chinensis*, 뿌리)였다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 바이오 그린 21 사업에서 지원하는 연구비로 수행된 과제로서 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

- Ames, B. N. and Saul, R. L. (1987) Oxidative DNA damage, cancer and aging. Oxygen and human disease. *Ann. Inter. Med.* **107**, 536-539.
- Branen, A. L. (1975) Toxicology and biochemistry of butylated hydroxy anisole and butylated hydroxytoluene. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **52**, 59-63.
- Choe, S. Y. and Yang, K. H. (1982) Toxicological studies of antioxidants butylated hydroxytoluene (BHT) and butylated hydroxy anisole (BHA). *Korean J. Food Sci. Technol.* **14**, 283.
- Pratt, D. E., Huang, M. T., Ho, S. T. and Lee, C. Y. (eds.), (1992) In *Phenolic compounds in food and their effects on health (II)*, Antioxidants and Cancer Prevention. Washington D. C. pp. 54-71.
- Blois, M. S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* **181**, 1199-1200.
- Bang, M. H., Song, J. C., Lee, S. Y., Park, N. K. and Baek, N. I. (1999) Isolation and Structure Determination of Antioxidants from the Root of *Paeonia lactiflora*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **42**, 170-175.
- Bang, M. H., Song, J. C., Kim, S. L., Hur, H. S. and Baek, N. I. (2001) Isolation of natural antioxidants from the root of *Zingiber officinale*. *R. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **44**, 202-205.
- Kweon, M. H., Hwang, H. J. and Sung, H. C. (2001) Identification and antioxidant activity of novel chlorogenic acid derivatives from bamboo (*Phyllostachys edulis*). *J. Agric. Food Chem.* **49**, 4646-4655.
- Choi, J. H. and Oh, S. K. (1985) Studies on the anti-aging of Korean Ginseng. *Korean J. Food Sci. Technol.* **17**, 506-515.
- Trush, M. A., Mimnaugh, E. G. and Gram, T. E. (1982) Activation of pharmacologic agents to radical intermediates. Implications for the role of free radicals in drug action and toxicity. *Biochem. Pharmacol.* **31**, 3335-3346.
- Aust, S. D., Morehouse, L. A. and Thomas, C. E. (1985) Role of metals in oxygen radical reactions. *J. Free Radicals Biol. Med.* **1**, 3-25.
- Aruoma, O. I. (1994) Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants. *Food Chem. Toxicol.* **32**, 671-683.
- Davies, K. J. and Goldberg, A. L. (1987) Proteins damaged by oxygen radicals are rapidly degraded in extracts of red blood cells. *J. Biol. Chem.* **262**, 8227-8234.
- Miquel, J., Quintanilha, A. T. and Weber, H. (1989) In *Handbook of free radicals and antioxidants in biomedicine*. CRC Press, I p. 223.
- Harman, D. (1982) In *Free radicals in biology V*. Academic Press, New York. pp. 255-275.

Screening for Antioxidant Activity of Plant Medicinal Extracts

Sung-Je Jung, Jin-Hee Lee, Hyo-Nam Song¹, Nak-Sul Seong², Seung-Eun Lee² and Nam-In Baek* (*Graduate School of Biotechnology & Plant Metabolism Research Center, Kyung Hee University, Suwon 449-701, Korea; ¹Dept. of Oriental Medical Food and Nutrition, Semyung University, Jechon 390-711, Korea; ²National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-857, Korea*)

Abstract: The antioxidant activities of 80% methanol extracts obtained from 118 medicinal plants were tested through the evaluation of DPPH and superoxide anion radicals scavenging activity. Methanol extracts of *Sophora japonica* (76.9%) and *Camptotheca acuminata Dence* (50.9%) were found to have more than 50% DPPH radical scavenging activity while those of *Perilla frutescens* (37.2%), *Amomum costatum* (34.9%), *Prunus ansu* (33.2%), *Mentha arvensis* (32.3%), *Serratula koreana* (32.2%), *Eriobotrya japonica* (30.5%), and *Artemisia asiatica* (30.5%) showed more than 30% scavenging activity. Even though all of the commercial antioxidants didn't show superoxide anion radical activity, *Mentha arvensis* (87.7%), *Eriobotrya japonica* (84.9%), *Amomum costatum* (82.9%), *Camptotheca acuminata Dence* (82.1%) showed more than 80% scavenging activity. *Mentha arvensis*, *Eriobotrya japonica*, *Amomum costatum*, *Camptotheca acuminata Dence* showed strong antioxidative activity in the both DPPH and superoxide anion radical scavenging activities.

Key words: DPPH, superoxide anion radical scavenging, antioxidative activity, *Mentha arvensis*, *Eriobotrya japonica*, *Amomum costatum*, *Camptotheca acuminata Dence*

*corresponding author