

# 망초 에탄올 추출물의 항산화 활성

전춘표\* · 박세철\* · 이준걸\*

\*안동과학대학교 의약품질분석과

## Antioxidative Activities of Ethanol Extracts from *Erigeron canadensis* L.

Chun-pyo Jeon\* · Se-cheol Park\* · Joon-geol Lee\*

\*Department of Medicine Quality Analysis, Andong Science College

E-mail : cpjeon@asc.ac.kr

### 요 약

본 연구에서는 망초의 생리활성 효과를 탐색하기 위하여 에탄올 추출물에서의 항산화 활성을 측정하였다. 총 플라보노이드 함량은 잎 추출물이 42.19 mg/g으로 다른 부위 추출물보다 높았으며, 총 폴리페놀 함량은 꽃 추출물이 74.26 mg/g으로 가장 높은 것으로 나타났다. DPPH radical 소거활성은 1 mg/mL의 농도에서 잎, 꽃, 전초 그리고 뿌리 추출물에서 각각 91.75%, 86.95%, 83.95% 및 83.43%로 높은 활성을 나타내었으며 농도 의존적으로 활성이 증가하는 것으로 나타났다. SOD 유사 활성은 1.0 mg/mL의 농도에서 부위별 추출물이 7.91~13.54%를 나타내었으며 꽃 추출물의 활성이 가장 높은 것으로 나타났다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 망초의 부위별 에탄올 추출물이 우수한 생리활성 효과를 나타냄으로서 이를 이용한 기능성 식품소재로의 활용이 가능할 것으로 생각된다.

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate antioxidative activities of ethanol extracts from *Erigeron canadensis* L. The ethanol extracts were measured to examine total flavonoids and polyphenol content, DPPH radical activity and SOD-like activity. Total flavonoids content in leaf extract (42.19 mg/g) and total polyphenol content in flower extract (74.26 mg/g) were higher than those of other parts. All assays were conducted at concentrations of 0.1, 0.3, 0.5, and 1 mg/mL ethanol extracts. The DPPH radical activity of leaf, flower, the whole plant, and root extracts were 91.75%, 86.95%, 83.95% and 83.43%, respectively, at a concentration of 1 mg/mL. The activities were concentration dependent. The SOD-like activity of ethanol extracts from different parts was 7.91~13.54% at a concentration of 1 mg/mL. These results suggest that ethanol extracts from different parts of *Erigeron canadensis* L. could be used as antioxidative functional food sources.

### 키워드

*Antioxidative activities, Erigeron canadensis L., Flavonoid and polyphenol*

### 1. 서 론

최근 우리나라는 경제 수준이 향상, 과학기술과 의학의 발달로 평균 수명이 점차 증가되고 있으나 환경오염과 사회가 복잡해짐에 따라 스트레스 및 식생활의 불균형과 같은 다양한 요인이 작용함으로써 만성질환에 대한 발병률이 높아지고 있으며, 소득수준의 향상으로 건강한 삶을 영위하고자 하는 요구가 점점 높아지고 있다.

활성산소종(reactive oxygen species: ROS)은

정상적인 대사과정 속에서 지속적으로 생성되는 부산물로서 심혈관질환, 동맥경화 등 다양한 질병과 노화의 원인이 된다[1]. 이러한 활성산소와 radical을 제거함으로써 노화를 예방 및 억제하면서 질병을 예방·치료하고자 하는 연구가 활발하여 활성산소종을 제거하는데 관여하는 항산화 물질에 관심이 증가하고 있다[4]. 합성 항산화제인 BHT (butylated hydroxytoluene), BHA (butylated hydroxyanisole)는 과량으로 섭취했을 경우 간, 위장, 신장, 순환계 등에 독성 및 암을 유발할 수

있다는 보고가 있어[5, 3], 보다 안전한 천연 항산화 물질에 대한 연구의 필요성이 증가되고 있다. 식물체는 다양한 종류의 항산화 성분을 함유하고 있으며, 최근 들어 오랫동안 식품으로 이용하면서 안정성이 입증된 식물 자원으로부터 생체 리듬의 조절, 면역력의 증진, 질병의 예방이나 회복, 노화방지 등의 신체조절에 대한 기능성 효과가 있는 물질을 탐색함으로써 기능성 식품 소재로의 활용을 위한 다양한 연구들이 활발히 진행되고 있다 [9].

망초(*Erigeron canadensis* L.)는 우리나라의 들판, 도로변 등에 널리 자생하고 있으며, 우리나라에 분포하고 있는 망초속 식물로는 망초, 큰망초, 애기망초, 개망초 등을 들 수 있으며, 약용성분이 함유되어 있어서 미국의 민간에서는 경련, 염증, 지혈, 발한, 배뇨, 혈압 등의 치료 목적으로 활용되었으며, 오래전부터 우리나라에서도 망초는 봄에 새순을 채취하여 나물로 먹기도 한다.

망초는 다양한 연구 개발에 대한 가능성을 지닌 유용식물자원임에도 불구하고 현재 국내에서는 부위별 함유 성분 등에 따른 다양한 기능성을 활용하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 경북 안동시 일원에서 자생하고 있는 망초의 꽃, 잎, 뿌리 및 전초 부위별 에탄올 추출물의 항산화 효과를 탐색함으로써 기능성 식품 소재로의 개발 가능성을 검토하기 위한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 사용 재료

본 실험은 경북 안동시 일원에서 자생하는 망초를 채취하여 이물질을 제거하고 꽃, 잎, 뿌리 및 전초 부분으로 구분하여 깨끗하게 세척한 후 50°C 건조기에서 건조하였으며 꽃은 세척하지 않고 50°C 건조기에서 건조한 것을 시료로 사용하였다.

### 망초 부위별 추출물

건조된 망초의 전초, 잎, 뿌리, 꽃을 분쇄하여 시료와 70% 에탄올의 비율을 1:10으로 하여 실온에서 12시간 간격으로 3회 반복 추출한 다음 여과하여 감압 농축시킨 다음 동결건조 하여 시료로 사용하였다.

### 총 플라보노이드 함량

총 flavonoid 함량 측정은 Jia 등[13]의 방법을 일부 변형하여 측정하였다. 즉, 원심분리한 상등액의 농도별 시료 150  $\mu$ l에 증류수 600  $\mu$ l, 5% NaNO<sub>2</sub> 45  $\mu$ l를 가한 후 6분간 방치하고, 10% AlCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O 150  $\mu$ l를 가하였다. 11분간 방치 후 1M NaOH를 500  $\mu$ l를 가하고 510 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 rutin (Sigma co., USA)를 사용하여 시료와 동일한 방법으로 분석

하여 작성한 검량선으로부터 총 flavonoid 함량을 계산하였다.

### 총 폴리페놀 함량

총 폴리페놀 함량 측정은 Swain 등[12]의 방법을 일부 변형하여 측정하였다. 원심분리한 상등액의 농도별 시료 50  $\mu$ l에 2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>용액 1 mL을 가하고, Folin & Ciocalteu's phenol reagents 50  $\mu$ l를 혼합한 다음 실온에서 30분간 반응시킨 후 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 tannic acid (Sigma co., USA)를 사용하여 시료와 동일한 방법으로 분석하여 작성한 검량선으로부터 총 polyphenol 함량을 계산하였다.

### DPPH radical 소거활성

망초 부위별 에탄올 추출물의 DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical 소거활성은 Blois의 방법[2]을 일부 변형하여 측정하였다. 즉, 각각의 시료 200  $\mu$ l에 DPPH 용액을 800  $\mu$ l를 가하여 혼합한 다음 실온에서 10분간 반응시킨 후 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 DPPH radical 소거활성은 시료첨가구와 무첨가구의 흡광도 차이를 비교하여 나타내었으며, 양성대조군으로 Vitamin C를 사용하였다.

### SOD 유사활성

망초 부위별 에탄올 추출물의 SOD 유사활성은 Marklund 등의 방법[11]을 일부 변형하여 측정하였다. 각각의 시료 100  $\mu$ l에 Tris-HCl buffer (pH 8.5, 50mM Tris+10mM EDTA) 1.3 ml와 7.2 mM pyrogallol 100  $\mu$ l를 각각 혼합한 다음 25°C에서 10분간 상온에서 반응시키고 1M HCl 50  $\mu$ l를 첨가하여 반응을 정지시킨 다음 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 SOD 유사활성은 시료첨가구와 무첨가구의 흡광도 차이를 비교하여 나타내었으며, 양성대조군으로 Vitamin C를 사용하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 총 플라보노이드 및 총 폴리페놀 함량

식물계에 널리 분포되어 있는 총 페놀성 화합물은 다양한 구조와 분자량을 가진 2차 대사산물로 항산화 활성과 항암, 항균 작용을 하는 생리활성 물질로 알려져 있다[6]. 망초 부위별 총 플라보노이드 함량은 잎 추출물의 함량이 가장 높았으며 꽃, 전초, 뿌리 순으로 뿌리 추출물의 함량이 가장 낮은 것으로 나타났다(Fig. 1). 잎 추출물의 함량은 42.19 mg/g으로 Heo와 Wang[7]이 보고한 망초 지상부 메탄올 추출물의 20.57 mg/g보다 높았다. 뿌리 추출물의 함량은 6.32 mg/g으로 망초 뿌리 메탄올 추출물의 0.54 mg/g[7]보다 높은 것으로 나타났다.

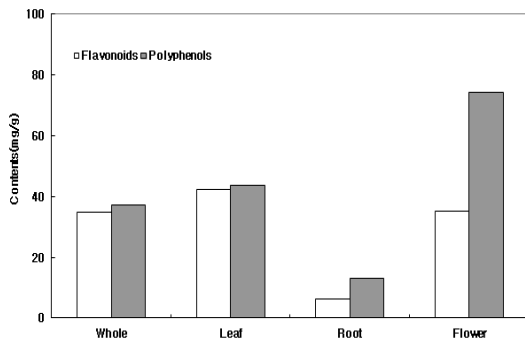


Fig. 1. 망초 부위별 에탄올 추출물의 총 플라보노이드 및 총 폴리페놀 함량

망초 부위별 총 폴리페놀 함량은 꽃, 잎, 전초 그리고 뿌리 추출물 순으로 나타났다. 본 연구 결과는 망초 에탄올 추출물에서 뿌리보다는 잎의 총 폴리페놀 함량이 높다고 보고한 결과[7]와 일치하고 있다. 꽃 추출물의 총 폴리페놀 함량은 74.26 mg/g으로 다른 부위 추출물보다 유의하게 높은 것으로 나타났으며 잎 추출물 함량은 43.69 mg/g으로 많은 양의 폴리페놀을 함유하는 것으로 나타났다.

식품의 총 폴리페놀 함량이 높을수록 항산화 활성이 높다는 연구 결과[9]에 의하면 망초는 꽃, 잎, 전초 부위에서 항산화 효능을 나타내는 플라보노이드와 폴리페놀을 다량 함유하고 있어 천연 항산화제로 이용 가치가 높다고 사료되며 이를 이용한 기능성 식품 소재로의 활용 가능성이 높음을 보여준다.

#### DPPH radical 소거활성

DPPH는 짙은 보라색을 띠며 분자 내의 radical은 free radical 형태로서 ascorbic acid, BHA, 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류에 의해 환원되어 짙은 보라색이 탈색됨으로 항산화 물질의 radical 소거활성을 측정할 때 사용된다[2]. 망초 부위별 추출물의 농도에 따른 DPPH radical 소거활성을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. DPPH radical 소거활성 모든 부위에서 1 mg/mL의 농도에서 80% 이상의 radical 소거활성 효과를 나타내었으며 잎, 꽃, 전초, 뿌리의 순으로 DPPH radical 소거활성이 있는 것으로 나타났다. 꽃 추출물은 0.1 mg/mL 농도에서 83.04%의 DPPH radical 소거활성을 보여 저농도에서도 매우 우수한 radical 소거활성 효과가 나타났는데 이는 꽃 추출물에 특히 많이 함유된 폴리페놀 함량과 관계있을 것으로 사료된다. 또한 잎 추출물은 0.1mg/mL에서는 64.21%, 0.3 mg/mL 이상의 농도에서는 90% 이상의 우수한 DPPH radical 소거활성이 있는 것으로 나타났으며, 망초 뿌리 추출물은 0.1~1.0 mg/mL의 농도에서 26.18~83.43%로 특히 1.0 mg/mL의 농도에서 83.43%의 전자공여 효과가 있는 것으로 나타

났다.

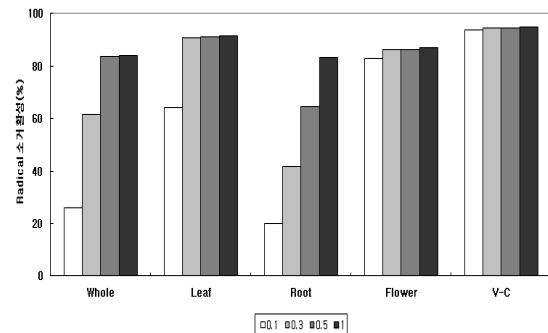


Fig. 2. 망초 부위별 에탄올 추출물의 DPPH radical 소거활성

Kang 등[8]은 phenolic acid의 일종인 caffeic acid, ferulic acid, p-coumaric acid 등과 flavonoids의 일종인 catechin, quercetin 그리고 catechol, chlorogenic acid를 포함한 기타 페놀성 물질이 전자공여능에 관여하는 것으로 보고한 바 있다. 본 연구에서 민들레 추출물의 우수한 전자공여능은 꽃과 잎에 함유된 caffeic acid, quercetin, coumarin 등과 뿌리의 caffeic acid, chlorogenic acid 등 다량 함유된 phenolic 화합물 및 flavonoids와 밀접한 관계가 있는 것으로 사료되며 망초 부위별 에탄올 추출물은 천연 항산화제로서의 활용 가능성이 높다고 생각된다.

#### SOD 유사활성

농도에 따른 망초 부위별 에탄올 추출물의 SOD 유사활성을 측정한 결과는 Fig. 3과 같다.

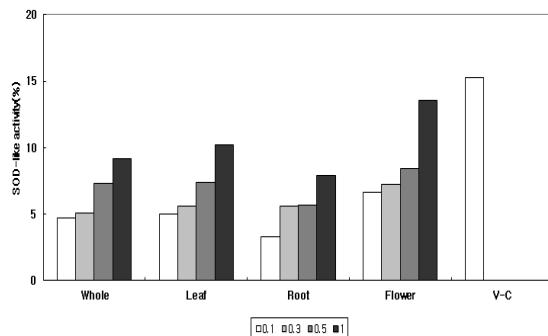


Fig. 3. 망초 부위별 에탄올 추출물의 SOD 유사활성

SOD 유사활성은 각각에서 농도 의존적으로 활성이 증가되어, 1 mg/mL의 농도에서 7.91~13.54%로 활성이 가장 높은 것으로 나타났다. 잎 추출물은 1 mg/mL의 농도에서 10.21%의 활성을 보였으며 이는 잎을 한약재로 사용하는 약용식물에서 광항 16.5%, 익모초 7.53%, 소엽 3.67%[10]의 활성을 보였다는 결과와 비교해 보면 광항보

다는 활성이 낮았으나 우산나물, 익모초나 소엽보다는 활성이 높은 것으로 나타났다. 망초 뿌리 추출물의 SOD 유사활성은 1 mg/mL의 농도에서 7.91%로 0.1~0.5 mg/mL의 농도에 비해 유의하게 높게 나타났으며 이는 뿌리를 한약재로 사용하는 약용식물에서 감초 35.63%, 백지 17.67%, 작약 6.27%, 사삼 3.90%의 SOD 유사활성이 있다고 보고한[10] 결과와 비교하면 감초, 백지보다 낮으나 작약, 사삼보다는 높은 SOD 유사활성 효과를 나타내었다.

#### IV. 결 론

본 실험에서는 망초 꽃, 잎, 뿌리, 전초의 부위별 생리활성 효과를 탐색하기 위해 에탄올 추출물에서의 항산화 활성을 측정하였다. 총 플라보노이드 함량은 잎 추출물이 42.19 mg/g으로 다른 부위 추출물보다 높았으며, 총 폴리페놀 함량은 꽃 추출물이 74.26 mg/g으로 가장 높은 것으로 나타났다. DPPH radical 소거활성은 1 mg/mL의 농도에서 잎, 꽃, 전초 그리고 뿌리 추출물에서 각각 91.75%, 86.95%, 83.95% 및 83.43%로 높은 활성을 나타내었으며 농도 의존적으로 활성이 증가하는 것으로 나타났다. SOD 유사활성은 1.0 mg/mL의 농도에서 부위별 추출물이 7.91~13.54%를 나타내었으며 꽃 추출물의 활성이 가장 높은 것으로 나타났다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 망초의 부위별 에탄올 추출물이 우수한 생리활성 효과를 나타냄으로서 이를 이용한 기능성 식품소재로의 활용이 가능할 것으로 생각된다.

#### 참고문헌

[1] **Aruoma OI, Kaur H, Halliwell B.** Oxygen free radicals and human disease. *R Soc Health* 111: 172-177. 1991.

[2] **Blois MS.** Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200. 1958.

[3] **Choe SY, Yang KH.** Toxicological studies of antioxidants, butylated hydroxytoluene (BHT) and butylated hydroxyanisole (BHA). *Korean J Food Sci Technol* 14: 283-288. 1982.

[4] **Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J.** Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol* 39: 44-84. 2007.

[5] **Williams GM, Wang CX, Iayropoulos MJ.** Toxicity studies of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene. II. Chronic feeding studies. *Food Chem Toxicol* 28: 799-806. 1990.

[6] **Ferreres F, Gomes D, Valentano P,**

**Goncalves R, Pio R, Chagas EA, Seabra RM, Andrade PB.** Improved loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) cultivars: variation of phenolics and antioxidative potential. *Food Chem* 114: 1019-1027. 2009.

[7] **Heo SI, Wang MH.** Antioxidant activity and cytotoxicity effect of extracts from *Taraxacum mongolicum* H. *Kor J Pharmacogn* 39: 255-259. 2008.

[8] **Kang YH, Park YK, Lee GD.** The nitrate scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J Food Sci Technol* 28: 232-239. 1996.

[9] **Kim EY, Baik IH, Kim JH, Kim SR, Rhyu MR.** Screening antioxidant activity of some medicinal plants. *Korean J Food Sci Technol* 36: 333-338. 2004.

[10] **Lim JD, Yu CY, Kim MJ, Yun SJ, Lee SJ, Kim NY.** Comparison of SOD activity and phenolic compound contents in various Korean medicinal plants. *Korean J Med Crop Sci* 12: 191-202. 2004.

[11] **Marklund S, Marklund G.** Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and convenient assay for superoxide dismutase. *Eur J Biochem* 47: 468-474. 1975.

[12] **T. Swain, W. E. Hillis, and M. Oritega,** "Phenolic constituents of *Prunus domestica*. 1. Quantitative analysis of phenolic constituents", *J. Sci. Food Agric.* Vol.10, pp.83-88, 1959.

[13] **Z. Jia, M. Tang, and J. Wu,** "The determination of flavonoid contents in mulberry and they scavenging effects on superoxide radicals", *Food Chem.* Vol.64, pp.555-559, 1999.