

## 야생 망초(*Conyza canadensis* L) 에틸알코올 추출물의 생리활성

이희제 · 송현숙 · 이거룡\*

선문대학교 통합의학대학원 자연치유학과

### Physiological Activities of wild *Conyza canadensis* L. Extracts

Hee Jea Lee · Hyun Sook Song · Geo Lyong Lee\*

Dept. of Naturopathy, Graduate School of Integrative Medicine, Sun Moon University, Asan, 31460, South Korea

(Received September 13, 2022 / Revised September 14, 2022 / Accepted September 19, 2022)

**Abstract Background:** Studies on the existence and activation of antioxidants in the wild *Erigeron canadensis* are still incomplete. **Purposes:** The activity of antioxidant substances was studied by extracting *E. canadensis* with ethyl alcohol. **Methods:** After washing the wild turfgrass, extraction with ethyl alcohol was used to investigate the activity of antioxidant substances using various analytical instruments. **Results:** The highest yield ratio of the extract was 49.3%, and it varied according to temperature and ethyl alcohol ratio. The 50:50 of water to ethyl alcohol at 180°C was the highest yield. 100% survival rate was in the untreated group and 98-100% in the experimental group at 50 ppm or more of the extract. There was no cytotoxicity at almost all concentrations. The extract of 25 ppm was suppressed by 42% in the test group. The extract of 50 ppm reduced the free fatty acid content by 15%. Cell viability was 20% at the extract concentration of 50 ppm and 24% at 100 ppm. At an extract of 500 ppm, the free oxygen scavenging ability using DPPH and ABTs was 90-98%. When the changes in the free radical scavenging activity of DPPH and ABTs were observed in three dimensions, the antioxidant activity tended to increase at 85°C as the temperature increased. However, at 85~130°C, it showed a rather decreasing tendency as the temperature increased. **Conclusions:** There were antioxidants in the ethyl alcohol extract of the wild grass, there was almost no cytotoxicity and suppressed NO production, and the scavenging function of free oxygen was also high. These results provide primary data for the various natural healing uses of the extracts of the turfgrass.

**Key words** *E. canadensis*, Ethyl alcohol extract, Antioxidant Cell Cytotoxicity

**초록 배경:** 야생 망초의 항산화 물질의 존재와 활성화 연구는 아직 미진한 상태이다. **목적:** 본 연구에서는 망초를 에탄올에서 추출하여 항산화 물질의 활성에 관하여 연구하였다. **방법:** 야생 망초를 세척한 다음에 에탄올로 추출하여 다양한 분석기기를 활용하여 항산화 물질의 활성을 조사하였다. **결과:** 야생 망초 추출물의 수율 비율은 최고는 49.3%이었으며 온도와 에탄올 비율에 따라서 다양하게 나타났다. 추출에서 180°C에서 물과 에탄올 비율이 50:50에서 가장 높았다. 추출물의 세포독성 실험에서는 무처리 군은 100% 생존율, 실험군에서는 추출물 50 ppm 이상에서는 98-100%로 나타났다. 거의 모든 농도에서 세포독성이 없었다. 실험군에서는 추출물 25 ppm에서는 Nitric oxide 생성은 42%까지 억제되었다. 추출물 50 ppm에서는 유리 지방산 함량이 15%가 감소하였다. 세포 생존율은 추출물 농도가 50 ppm에서는 20%, 100 ppm에서 24%이었다. 추출물 농도 500 ppm에서는 DPPH와 ABTs를 이용한 유리 산소 소거 능력은 90-98%로 나타났다. DPPH와 ABTs 자유기 소거 활성의 변화를 3차원적으로 관찰하였을 때에 85°C에서는 온도가 증가함에 따라 항산화 활성이 증가하는 경향을 보였다. 그러나 85~130°C에서는 온도가 증가함에 따라 오히려 감소하는 경향으로 나타났다. **결론:** 야생 망초 에탄올 추출물에서 항산화 물질이 확인되었으며, 세포독성도 거의 없고, NO 생산도 억제하고, 유리 산소의 소거 기능도 높게 나타났다. 이러한 결과는 망초 추출물을 다양한 자연치유적 활용에 대한 기초적 자료를 제공하고 있다고 본다.

**주제어** *E. canadensis*, 에틸알코올 추출물, 항산화제, 세포독성

## 서 론

국내산 망초(*Erigeron canadensis* L.)의 줄기 부위를 수증기증류 추출물에서 총 31종의 화학성분이 함유된 것을 확인하였다(Choi *et al.*, 2008). 이들을 성분별로 구분하면 화수소류 18종(전체 정유 중 91.99%), 아세테이트류 2종(2.92%), 알데하이드류 1종(0.05%), 세포독성 실험에서는 추출물의 농도와 세포독성 간에는 상관관계가 있었다( $R^2 = 0.9879$ ). Hrutfiord *et al.*,(1988)은 다양한 성분의 지질이 존재하는 것을 확인하였다. Kim *et al.*, (2008)은 망초속과 개망초속의 분류에서 잎과 줄기의 형태학적 특징을 조사하였다. 줄기 표면 털의 분포양상은 크게 네 가지로 구분되었다. Song *et al.*, (2022)은 야생 망초에 대한 영양성분 분석에서 추출물에는 다양한 탄수화물 등과 함께 항산화 물질이 함유된 것을 보고하였다.

그 외의 식물에서 항산화 물질의 연구가 활발히 진행되고 있다(Kang *et al.*, 2018; Choi *et al.*, 2021; Song & Song, 2021; Song & Lee, 2021). Choi *et al.*,(2021)은 히비스커스 꽃잎, 모링가 겉 씨, 해죽순의 열수 추출물의 항산화 효과 물질, 그리고 Song & Song(2021) 및 Song & Lee(2021)는 속새 추출물에서 항산화 및 elastrase 저해 효과 물질을 분석하였다.

Lee *et al.*,(2015)은 독활 에탄올 추출물은 NO 생성을 저해하여 강한 항염증 활성을 그리고 Lee *et al.*, (2016a,b)은 흑메밀과 모시풀 추출물은 활성산소와 염증반응에 대한 저해 효과를 보이는 물질을 확인하였다.

Lee *et al.*,(1993)은 어성초, 쇠비름 등을 75% ethanol 추출물에서 높은 항산화성을 보였다고 하였다. Woo *et al.*,(2009) 및 Woo *et al.*,(2010)은 망초(*E. canadensis* L.)와 국화과

식물에서 추출물에서 항산화 활성 물질인 polyphenol, flavonoid, tannin, chlorophyll의 활성을 확인하였다. 이러한 연구를 통하여 망초 영양성분의 분석 모델과 물질을 연구할 필요가 있었다.

본 연구에서는 강원도에서 자생한 망초를 에탄올에서 추출하여 항산화 물질의 활성에 관하여 연구하였다

## 재료 및 방법

### 사용한 식물 망초

본 연구의 재료는 자연에 존재하는 망초(*Comyza canadensis* L.)는 2016년 2월 강원도 횡성 해발 300 m에서 채집하였으며 흐르는 물에 여러 번 세척 후 그늘 건조하여 이물질을 제거하고 씻은 후 분쇄하여 분말로 한 다음, 추출, 여과, 농축 및 동결 건조하여 실험재료로 사용하였다.

망초 추출물을 제조하기 위하여 70% 에탄올에 70°C로 24시간 3회 추출하였고 여과지를 이용하여 여과한 후, 회전진공농축기를 사용하여 50°C에서 감압농축 하였다. 농축된 추출

물은 동결건조기를 사용하여 -55°C에서 급속동결 과정을 거쳐 분말 상태로 제조한 다음 시료로 사용하였다. 그 수율은 30.12%이었다(Song *et al.*, 2022).

### 시약 및 기기

본 연구에 이용된 모든 시약과 용매는 Sigma-Aldrich, Inc.(St. Louis, MO, U.S.A.; Gibco BRL Co., NY, USA. 그리고 HPLC grade 시약은 Junsei Co.,(Chuo-ku, Tokyo, Japan)의 일급시약을 주로 사용하였다.

본 연구에서 사용한 분석용 기기들은 KIST 천연물 연구소 (강원도 강릉시 사임당로 679)에 설치된 UV-visible spectrophotometer(Shimadzu Inc., Japan), HPLC(1200 series, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) 및 LC-MS (Liquid Chromatograph-Mass Spectrometry; Shimadzu Inc., Japan), 아미노산분석기는 Hitach L-8900, ELSA reader(SpectraMax Paradigm, Molecular Kevices, USA.) 활용하였다

### 세포주 및 세포배양

실험에 사용된 RAW 264.7 마우스 대식세포는 한국세포주 은행(KCLB, Korea Cell Line Bank, Korea)에서 분양받아 실험에 사용하였다. RAW 264.7 세포는 10% fetal bovine serum (FBS, Hyclone, USA), 250 units/ml의 penicillin 및 250 mg/ml의 streptomycin (Sigma)을 포함하는 DMEM (Gibco, Germany) 배지를 사용하였다. 세포는 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 조건에서 배양하였고, 2일 후 RAW 264.7 세포가 80% confluent 한 상태에서 세포를 분리하여 3,000 rpm에서 3분간 원심분리한 다음에 현탁하여 사용하였다.

### 망초의 세포독성 실험

동물대체 시험법인 세포독성 실험 (Tetrazolium-based colorimetric assay: MTT assay)을 이용하였다(Ministry of Food and Drug Safety). DMEM(10% Fatal Bovine Serum, 1% Penicillin/ streptomycin) 배지에 HaCaT 세포를 96 well plate에 각 well 당  $1.0 \times 10^4$  세포를 접종하였다. 접종 4시간 후 새로운 배지로 교체한 다음 망초 에탄올 추출물을 농도별 (25%, 50%, 100%)로 배지에 처리하였다. 37°C CO<sub>2</sub> incubator에서 72시간 배양 후 MTT 시약을 각 well 당 100  $\mu$ l씩 처리하고 37°C CO<sub>2</sub> incubator에서 4시간 배양한 후에 ELISA reader를 이용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 항염증 효능평가 측정

DMEM 배지의 세포를 96 well plate에 각 well 당  $5.0 \times 10^4$  세포를 접종하였다. 접종 24시간 후 염증을 활성화하기 위해 200 ng/ml의 LPS를 넣은 배지로 교체하고, 망초 에탄올 추출물을 농도별로 배지에 처리한 뒤, 24시간 배양 후 Griess reagent system (Promega Co., Madison, WI, USA)을 이용하여 NO(Nitric oxide) 생성량을 ELISA reader를 이용하여

550 nm에서 흡광도(Optical Density)를 측정하였다.

### 지방축적억제 효능 측정

인간 간암 세포(HepG<sub>2</sub> cell)는 한국 세포주 연구재단(Seoul, Korea)에서 분양받아 사용하였다. 열로 처리한 DMEM 배지를 사용하여, 37°C, 5% CO<sub>2</sub>와 95% 공기로 구성된 습기 있는 조건의 배양기에 배양하였다. HepG<sub>2</sub> 세포를 6 well plate에 각 well 당  $2.0 \times 10^5$  세포가 되도록 배양 판에 옮겼다. 24시간이 지나면 세포 내 지방축적을 촉진하기 위해 유리 지방산 oleate (0.3 mM)를 넣은 배지로 바꿔주고 망초 에탄올 추출물을 농도별로 배지에 처리하였다. 37°C, CO<sub>2</sub> incubator에서 24시간 배양 후 Triglyceride colorimetric assay kit (Cayman, USA)를 이용하여 중성지방 생성량을 ELISA reader를 이용하여 540 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 지방 전구세포 억제효능 측정

세포배양에는 Gibco의 BCS 10%, Welgene Inc. (Daegu, South Korea)의 DMEM 90%와 3T3-L1 세포를 well당  $3 \times 10^4$  cells/well을 분주하였다. 세포 분주 후 24시간 배양하고, 배지 제거 후 0, 25, 50, 100 ppm 망초 추출물을 처리한 후 24시간 배양한 다음 cell counting kit-8 (CCK-8, Dojindo)를 well 당 100 µl를 첨가하여 4시간 동안 배양한 다음 ELISA reader를 이용하여 450 nm의 흡광도에서 상대적 세포 생존율을 측정하였다.

### 추출 수율, 추출조건 최적화 측정

본 실험에서는 추출조건에 따른 중심합성계획(Central composite design)을 사용하여 실험 설계하였고, 추출조건의 최적화를 위하여 반응표면분석법(Response surface methodology, RSM)을 사용하였다. 이때 추출조건은 아임계수 추출(Subcritical Water Extraction; SWE)을 적용하였으며, 망초의 아임계수 추출은 아임계 추출 장치(ASE 350, DIONEX, USA)를 사용하여 추출 온도(X1, 105-150°C), 추출 용매비(X2, 물/주정(0-100%)), 추출 시간(5-9분)을 변수로 15 조건으로 수행하였다. 모든 실험은 실험조건에 따라 각각 3회 반복적으로 실험을 하여 그 평균값을 사용하여 추출 수율을 평가하였다.

### DPPH 자유기 소거능 측정

DPPH (1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl: DPPH) 자유기(radical) 소거 기능은 Blios(1958)의 방법을 변형하여 측정하였다. 시료 50 µl에 0.3 mM DPPH 용액 200 µl를 가하고, 암소에서 30분간 반응시킨 후 ELISA reader를 이용하여 520 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### ABTs 라디칼 소거능 측정

ABTs (2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)

라디칼 소거능 측정은 Re *et al.*,(1999)의 방법에 따라, 7 mM ABTs 용액에 potassium persulfate를 2.4 mM이 되도록 용해해 사용하였다.

### 고속액체크로마토그래피(HPLC) 분석 방법

HPLC-ABTS(Agilent 1200 series, USA)를 이용한 항산화 peak 확인하기 제조회사의 실험 안내서를 이용하여 분석하였다.

### 통계분석

모든 실험결과는 평균치와 표준편차를 사용하여 나타내고 각 군간 비교는 *t*-test 분석하였다. 대조군과 비교하여 *p* 값이 0.05 미만일 때를 통계학적으로 유의성이 있다고 판정하였다.

## 결과 및 고찰

### 항산화 물질 추출 수율

망초 추출물에서 항산화 물질 추출 수율은 Table 1에 제시하였다. 추출물의 비율은 1.8-49.3%의 비율로 온도와 에틸알코올 비율에 따라서 다양하게 나타났다. 물질 추출에서 180°C 조건에서 물과 에탄올 비율이 50:50에서 가장 높게 나타났다. 에탄올의 비율이 높거나 온도가 높을수록 수율이 높은 경향을 나타내었다.

### 추출물의 세포독성 검사결과

망초 에탄올 추출물의 세포독성을 검사결과에서는 세포 생존율은 시료를 처리하지 않은 세포만 배양한 무처리 군의 생존율은 100%이었고, 에탄올 추출물 25, 50, 100 ppm을 처리한 실험군에서는 세포 생존율이 각각 100%, 98%, 100%로 나타났다. 거의 모든 농도에서 세포독성은 나타나지 않았다.

### Nitric oxide(NO) 생성억제 효능

망초 추출물의 Nitric oxide(NO) 생성억제 정도를 측정하였다.

망초 추출물의 농도별(12.5, 25 ppm을 처리한 후 NO 유도물질인 Griess 시약을 이용하여 측정하였다. 무 처리 군보다 실험군에서는 12.5 ppm은 30%, 25 ppm은 42%로 NO 생성을 억제하였다. 망초 에탄올 추출물은 농도 의존적으로 NO 생성을 억제하였다.

Nitric oxide(NO)는 활성 질소 종의 일종으로 체내의 염증성 사이토킨에 의해 과잉 생성되었을 경우 염증 매개체의 생합성을 촉진해 염증을 악화하여 조직의 손상, 유전자 변이 및 신경 손상 등을 유발한다(Han *et al.*, 2016). Kim *et al.*,(2006)의 블루베리 잎 추출물의 항염증 효과실험에서 농도 의존적으로 30% 이상의 NO 생성을 억제하였다고 보고

**Table 1.** Experimental range and values of the independent variables in the central composite design for hot water extraction conditions of *C. canadensis*

Code names	X <sub>1</sub> (°C)	X <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O: ETOH)	Heating cell time (min)	Solvent used (ml)	Extract (ml)	Extract (g)	Extract yield (%)
A	40	50:50	5	ND	50	0.018	1.8
B	75	25:75	5	ND	61	0.079	7.9
C	75	75:25	5	ND	54	0.152	15.2
D	110	100:0	6	73	68	0.346	34.6
E	110	0:100	6	55	51	0.055	5.5
F(1)	110	50:50	6	81	72	0.286	28.6
F(2)	110	50:50	6	80	70	0.293	29.3
F(3)	110	50:50	6	81	69	0.316	31.6
F(4)	110	50:50	6	79	66	0.304	30.4
F(5)	110	50:50	6	84	70	0.307	30.7
G	145	25:75	7	83	75	0.283	28.3
H	145	75:25	7	93	77	0.397	39.7
I	180	50:50	9	109	90	0.493	49.3
J	180	100:0	9	98	95	0.444	44.4
K	180	0:100	9	86	74	0.250	25.0

하여 망초 추출물이 블루베리 잎 추출물보다 10% 이상 NO 생성억제 효과를 나타내었다.

본 실험결과로 보아 망초 추출물은 염증을 억제하는 활성이 높게 나타나 천연 기능성 소재로 활용할 수 있다고 생각한다.

#### 항비만 지방축적억제 효능

망초 추출물이 유리 지방산으로 유발된 HepG<sub>2</sub> cell의 지방세포 자연사멸(lipoapoptosis)에 대한 실험결과는 대조군보다 실험군에서는 25 ppm에서는 7%, 50 ppm에서는 15%로 지방함량이 감소하므로 농도 의존적으로 HepG<sub>2</sub> 세포를 억제하였다. 이상의 결과로 보아 망초 추출물이 지방 축적억제 효과가 있음을 확인할 수 있다.

망초 추출물이 HepG<sub>2</sub> 세포 내의 중성지방 축적을 억제하는지를 확인하기 위해 정상상태의 HepG<sub>2</sub> cell에 유리 지방산을 처리하여 지방증을 유도했다.

Kim *et al.*,(2006)의 신선초 추출물의 HepG<sub>2</sub> 세포에서의 당 신생합성 억제에 의한 지방축적 저해 효과실험에서는 유의한 차이가 없었다.

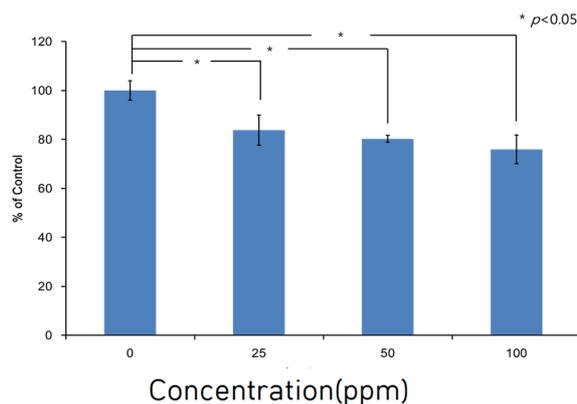
비만일 경우 혈중 유리 지방산 농도가 증가하면 간으로의 유리 지방산 유입이 많아지게 된다. 유리 지방산은 생체 에너지 저장 등의 중요한 역할을 하지만, 높은 지방 섭취는 비만과 연관되어 있다. 따라서 식품의 지방간 치료 효과를 확인하기 위하여 실험과정에서 실제 지방세포 축적의 변화를 보고, 지방산 합성과 관련된 유전자들의 발현 정도를 비교하는 것이 중요하다.

#### 항비만 지방 전구세포 성장 억제효능

망초 추출물의 3T3-L1 preadipocytes의 세포 생존율에 미

치는 영향을 측정된 결과는 Fig. 1에 제시하였다. 지방 전구세포의 성장 억제효능은 망초 추출물의 농도별(25~100 ppm) 처리에서 3T3-L1 세포의 배양을 진행한 후 세포의 성장 수준을 CCK-8 assay로 확인한 결과는 추출물 25 ppm에서는 16%, 50 ppm에서는 20%, 100 ppm에서 24%의 지방함량이 감소하였다. 이상의 결과로 보아 지방 전구세포 성장 억제 효과는 농도 의존적으로 3T3-L1 세포를 억제하였다.

유사한 연구로 Jeong *et al.*,(2011)은 검은콩 청국장 추출물이 분화된 3T3-L1 지방세포에 검은콩 청국장 추출물을 0, 500, 1,000, 2,000, 4,000 ppm으로 농도 처리하였을 때 500 ppm의 낮은 농도에서는 유의한 차이가 없었고, 1,000, 2,000, 4,000 ppm에서는 각각 9.5, 12.9, 17.1%의 감소를 나타내었다고 보고하였다. Do *et al.*, (2011)은 꾸지뽕 잎의 70% 에탄올 추출물에 대한 같은 농도(50 ppm)로 3T3-L1 지방세포의 지방축적에 미치는 영향은 51.90%의 높은 지방세포 분



**Fig. 1.** Inhibitory effect of lipogenesis in 3T3-L1 cells at the concentration of *C. canadensis* ethanol extract.

화역제 효과가 있다고 보고하였다. Jeong *et al.*,(2011)은 3T3-L1 지방세포에서의 산두근 메탄올 추출물의 항비만 활성 효과실험에서 50 ppm 농도에서 50%의 항비만 효과가 농도 의존적으로 있었다고 보고하였다.

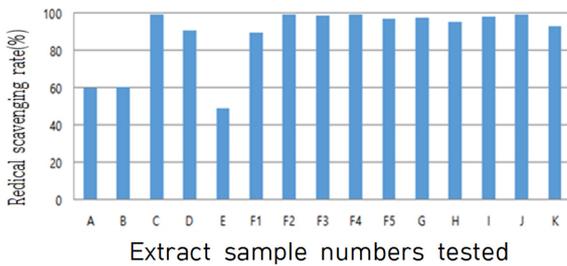
망초의 지방 전구세포의 성장 억제효능은 검은콩 청국장 추출물보다 10배 이상의 3T3-L1 세포를 억제하였고, 꾸지뽕과 산두근에 비하여 낮은 경향을 나타내었다. 그러나 일반적으로 꾸지뽕과 산두근은 주로 약재로써 사용하나, 검은콩 청국장보다 높은 항비만 효과를 나타내는 망초는 전통적으로 식용 가능한 물질로서 천연물 이용에 있어서 가장 경제적이고 손쉽게 항비만 효과에 도움을 줄 수 있다고 판단된다.

**DPPH 라디칼 소거활성**

망초에서 항산화 물질 추출에서 DPPH를 이용한 유리기 산소(radical) 소거능을 측정된 결과는 Table 2와 Fig. 2에 제시하였다. 15개의 추출물을 250, 500, 1,250, 2,500 ppm 표본을 검사하였다. 250 ppm에서는 항산화 활성율이 모두 약 평균 40% 정도이었다. 그러나 500 ppm 표본부터는 90-98% 정도로 소거 활성이 나타났다. 표본 C, F2, F4, I, J 등이 거의 비슷하게 가장 높고 E가 가장 낮게 나타났다.

**ABTs 라디칼 소거 활성**

항산화 물질 추출에서 ABTs를 이용한 자유기 소거능을 측정된 결과는 Table 3과 Fig. 3에 제시하였다. 추출물 250 ppm 표본에서는 항산화 활성이 평균 70% 정도였고, F2가 가장



**Fig. 2.** DPPH (%) of *C. canadensis* from 500 ppm sample.

**Table 2.** Effects of DPPH scavenging in the 500 ppm extracts *C. canadensis*

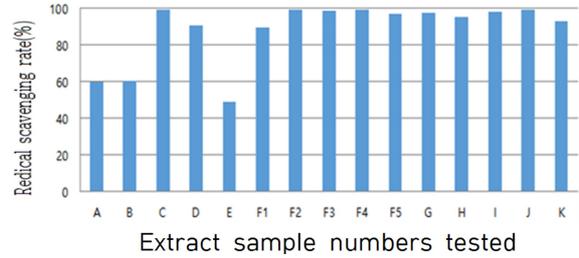
Samp	Radical scanvenging rates(%) of following samples														
	A	B	C	D	E	F1	F2	F3	F4	F5	G	H	I	J	K
Rates	60	60	98	90	48	90	98	97	98	96	96	95	96	98	92
Order	7	7	1	6	8	6	1	2	1	3	3	4	3	1	5

Samp: samples.

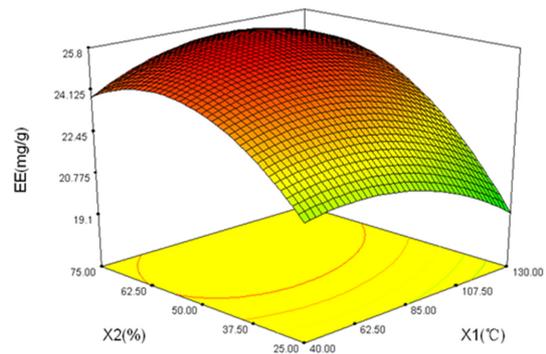
**Table 3.** Effects of ABTs scavenging in the 500 ppm extracts *C. canadensis*

Samp	Radical scanvenging rates(%) of following samples														
	A	B	C	D	E	F1	F2	F3	F4	F5	G	H	I	J	K
Rates	60	60	100	90	48	90	100	99	100	98	98	97	98	100	92
Order	7	7	1	6	8	6	1	2	1	3	3	4	3	1	5

Samp: samples.



**Fig. 3.** ABTs radical scavenging activity(%) of *C. canadensis* from 500 ppm sample.



**Fig. 4.** Response surface and contour plot showing the effects of temperature (X1) and solvent concentration (X2) on 5-CQA extract efficiency.

높고 E가 가장 낮게 나타났다. 500 ppm 표본에서는 항산화 활성이 평균 90-99% 정도이었고, C, F2, F4, I, J 등이 거의 비슷하게 가장 높고 E가 가장 낮게 나타났다. 1250 ppm 표본에서는 95%이상 나타났고, E 표본만 88% 정도를 나타냈다. 2500 ppm 표본에서는 항산화 활성이 A와 E를 제외하고 모든 표본에서 모두 99-100%로 높게 나타났다. 실제로 표본 500 ppm 이상에서는 거의 같은 결과를 나타냈다.

망초 추출물에서 추출조건에 따른 DPPH와 ABTs 자유기 소거 활성의 변화를 2차원적 및 3차원적으로 살펴본 결과를 Fig. 4에 제시하였다. 이에 따른 반응표면은 최적화된 응답

을 위해서 각각의 변수의 최적화된 값을 결정하고 변수 간의 상호작용을 분석하여 3차원 반응표면과 2차원 등고선 그래프로 나타내었다. 분석한 결과는 85°C에서는 온도가 증가함에 따라 항산화 활성이 증가하는 경향을 보였지만 85~130°C에서는 온도가 증가함에 따라 오히려 감소하는 경향을 나타내었다.

## 결 론

야생 망초의 항산화 물질의 존재와 활성에 관한 연구는 아직 미진한 상태이다. 그래서 연구에서는 망초를 에탄올에서 추출의 하여 항산화 물질의 활성에 관하여 연구하였다.

1. 망초 추출물의 수율 비율은 1.8-49.3%이었으며 온도와 에틸알코올 비율에 따라서 다양하게 나타났다. 추출에서 180°C 조건에서 물과 에탄올 비율이 50:50에서 가장 높았다.

에탄올의 비율이 높거나 온도가 높을수록 수율이 높은 경향을 나타내었다.

2. 추출물의 세포독성 실험에서는 무 처리 군은 100% 생존율, 추출물 50 ppm 이상에서는 98-100%로 나타났다, 거의 모든 농도에서 세포독성이 없었다.

3. Nitric oxide(NO) 생성억제기능은 무처리 대조군보다 실험군에서는 12.5 ppm은 30%, 25 ppm은 42%로 NO 생성을 억제하였다.

4. 유리 지방산 억제 기능은 대조군보다 실험군에서는 25 ppm에서는 7%, 50 ppm에서는 15%로 지방함량이 감소 효과가 있었다.

5. 추출물을 처리한 세포 생존율은 25 ppm에서는 16%, 50 ppm에서는 20%, 100 ppm에서 24%이었다.

6. DPPH를 이용한 유리 산소 소거 기능을 500 ppm 처리 군에서는 90-98% 정도로 소거 활성이 나타났다.

7. ABTs는 자유 산소 소거기능은 500 ppm 이상에서는 평균 90-100% 정도이었다.

8. DPPH와 ABTs 자유기 소거 활성의 변화를 3차원적으로 살펴본 결과를 85°C에서는 온도가 증가함에 따라 항산화 활성이 증가하는 경향을 보였지만 85~130°C에서는 온도가 증가함에 따라 오히려 감소하는 경향을 나타내었다.

결론적으로 야생 망초 에탄올 추출물에서 항산화 물질이 확인되었으며, 세포독성도 거의 없고, NO 생산도 억제하고, 유리 산소의 소거 기능도 높게 나타났다. 이러한 결과는 망초 추출물을 다양한 자연치유적 활용에 대한 기초적 자료를 제공하고 있다고 본다.

## References

Blios, M.S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200. doi: 10.1038/1811199a0

Choi, B.Y. and H.H. Lee. 2016. Antioxidant and physiological activities of *Coriolus versicolor* fruit body crude extracts. 17(8): 415-422. doi:10.5762/KAIS.2016.17.8.415

Choi, B.Y. and H.H. Lee. 2017. Amino acids in the hot and methanol extracts of *Coriolus versicolor* fruit body. *J. Naturopathy* 6(1&2): 16-22.

Choi, H.J., H.Y. Wang, Y.N. Kim, S.J. Heo, N.K. Kim, et al. 2008. Composition and cytotoxicity of essential oil extracted by steam distillation from Horseweed (*Erigeron canadensis* L.) in Korea. *J. Kor. Soc Appl. Biol. Chem.* 51(1): 55-59.

Choi, J.H., J.W. Hwang, S.H. Lee, and H. Kang. 2021. Antioxidant effect of hot water extracts from 3 types Indonesia plants (*Hibiscus* Petals, *Moringa Oleifera* Gymnosperm, and *Nipa Fruticans* Wurmb). *J. Naturopathy* 10(1): 42-47. doi: 10.33562/JN.2021.10.1.6

Do, G.P., H.J. Lee, J.R. Do, and H.K. Kim. 2011. Inhibition of adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes with water and ethanol extracts of *Cudrania tricuspidata* Leaves. *Kor. J. Food Preserv.* 18(2): 244-249.

Food code. 2015. Food code. Ministry of Food and Drug Safety, Osong.

Han, J.S. and H.I. Jang. 2016. Study on the antioxidant, anti-inflammatory and preservative features of *Nelumbinis Folium*, *Spirodela Herba*. *J. Kor. Soc. B & A.* 17(3): 27-38.

Hrutfjord, B.F., W.H. Hatheway, and D.H. Smith. 1988. Essential oil of *Conyza canadensis*. *Phytochem.* 27(6): 1858- 1860. doi:10.1016/0031-9422(88)80461-8

Jang, A. and S.M. Kang. 2019. Composition and contents of free amino acids, free sugar, and phenolic acid and flavonoids of *Artemisia princeps* var. *orientalis* extracts. *J. Kor. Soc. Cosmet.* 25(1): 142-147.

Jeong Y.J., M.K. Nam. and K.J. Kang. 2011. The effect of *Angelica keiskei* ethmol extract on proliferation, apoptosis and ROS accumulation in human breast cancer MDA-MB-231 Cells. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 21(1): 24-30.

Kang, H., S.G. Lee, G.J. Song, and M.S. Jung. 2018. Antioxidant and anti-aging activities of ethanol extracts from defated *Perilla frutescens*. *J. Naturopathy* 7(2): 70-74.

Kim, C.S., Y.J. Chung, Y.J. Oh, and S.M. Oh. 2008. A taxonomic study in early stage on the genus *Conyza* and *Erigeron* (*Asteraceae*). *Weed Turfgrass Sci.* 28(1): 42-51.

Kim, H.Y., H.S. Song, and G.R. Lee. 2022. Nutritional analysis of wild *Conyza canadensis* L. extract. *J. Naturopathy* 11(2): 100-108. doi:10.33562/JN.2022.11.2.4

Kim, K.S., Y.H. Lee, Y.S. Jang, and I.H. Choi. 2013. Analysis of fatty acid compositions and biodiesel properties of seeds of woody oil plants in Korea. *Kor. J. Plant Resour.* 26(5): 628-635. doi: 10.7732/kjpr.2013.26.5.628

Kim, M.K., Y.S. Kim, S.I. Heo, T.H. Shim, J.H. Sa, and M.H. Wang. 2006. Studies for component analysis and antioxidant

- effect, antimicrobial activity in *Acanthopanax senticosus* HARMS. Kor. J. Pharmacogn. 37(3): 151-156.
- Lee, J.Y., J.Y. Park, C.K. Park, D.H. Kim, et al. 2019. Validation of a method and evaluation of antioxidant activity for the simultaneous determination of riboflavin and coixol in *Coix lacryma-jobi* var. ma-yuen stapf sprouts. Kor. J. Crop Sci. 64(4): 452-458.
- Lee, S.H., C.Y. Lee, S.K. Lee, and H.H. Lee. 2014. Analyses of amino acid concentrations in the decoctions of Gagam Nanganjeon Herbs. J. Naturopathy 3(2):111-118.
- Lee, Y.J., D.H. Shin, Y.S. Chang, and J.I. Shin. 1993. Antioxidative effect of some edible plant solvent extracts with various synergists. Kor. J. Food Sci. Technol. 25(6): 683-688.
- Lee, S.G., D.J. Jo, H.J. Chang, and H. Kang. 2015. Antioxidants and anti-inflammatory activities of ethanol extracts from *Aralia continentalis* Kitagawa. J. Naturopathy 4(1&2): 10-14.
- Lee, S.G., S.Y. Park, I.C. Hwang, and H. Kang. 2016a. Antioxidants and anti-inflammatory activities of ethanol extracts from *Fagopyrum tataricum*. J. Naturopathy 5(1): 9-14.
- Lee, S.G., J.H. Lee, M.S. Chung and H. Kang. 2016b. Antioxidants and anti-neuroinflammatory from *Boehmeria nivea* L. Gaudich. J. Naturopathy 5(1): 33-37.
- Mo, S. 1975. Fatty acid composition of varying seed oils of Korean origin. Kor. J. Nut. 8(2): 19-26.
- Park, Y.H., H.J. Choi, H.Y. Wang, H.Y. Kim, et al. 2007. Volatile components of *Erigeron canadensis* L. in Korea. Kor. Soc. Weed Sci. 27(3): 268-274.
- Patwardhan, B. 2010. Ayurveda for all. J. Ayurveda & integrat. Med. 1(4): 237-239.
- Pyon, J.Y., R.N. Piao, and S.W. Roh. 2001. Occurrence and distribution of *Erigeron canadensis* L. biotypes resistant to Paraquat in Korea. Weed Turfgrass Sci. 21(1): 27-32.
- Re, R., N. Pellegrini, A. Proteggente, A. Pannala, M. Yang, et al. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radic Biol. Med. 26(9-10): 1231-1237.
- Song, J.H., H.S. Song, and G.L. Lee. 2021. Antioxidant and elastase inhibitory effects of *Equisetum hyemale* extract. J. Naturopathy 10(2): 86-92. doi:10.33562/JN.2021.10.2.3
- Song, J.H. and G.L. Lee. 2021. HPLC fractionation of antioxidant substances of *E. hyemale* extract and analysis of indicator components using LC-MS. J. Naturopathy 10(2): 108-113. doi:10.33562/JN.2021.10.2.5
- Woo, K.S., S.B. Song, B.K. Oh, M.C. Seo, J.Y. Ko, J.S. Lee, et al. 2009. Antioxidant activity of ethanol extracts from Horseweed (*Erigeron canadensis* L.) with pretreatment conditions. J. Kor. Soc Food Sci. Nutr. 38(9): 1279-1283.
- Woo, J.H., S.L. Shin, and C.H. Lee. 2010. Antioxidant Effects of ethanol extracts from flower species of composite plant. J. Korean Soc Food Sci. Nutr. 39(2): 159-164.