

부위별 개쑥부쟁이(*Aster cilius* Kitamura)의 이화학적 성상 및 항산화 활성

허성일 · 김영선 · 사재훈¹ · 심태흠¹ · 왕명현*

강원대학교 생명공학부, ¹강원도 보건환경연구원 식의약품분석과

Composition Analysis and Antioxidative Activity from Different Organs of *Aster cilius* Kitamura

Seong-II Heo, Ying-Shan Jin, Jae-Hoon Sa¹, Tae-Heum Shim¹, and Myeong-Hyeon Wang*

Division of Biotechnology, Kangwon National University, Chuncheon, Kangwon-do 200-701, Korea

¹Gangwon Research Institute of Health and Environment, Chuncheon, Kangwon-do 200-822, Korea

Abstract – In the present study, we investigated the mineral and metabolite composition and antioxidant activities in the flower, stem and root of *Aster cilius* Kitamura in order to detect biologically active substances and develop novel functional resources. The mineral and metabolite compositions differ significantly among the organs of *Aster cilius* Kitamura. The flower is composed of K as 827 mg/100 g, while the stem and root are composed of Na as 654.64 mg/100 g and 771.70 mg/100 g, respectively. Contents of unsaturated fatty acids, such as oleic, linoleic, and linolenic acids, were higher than those of saturated fatty acid, such as palmitic acid in flower. The contents of phenolic compounds were measured at 285 nm using different solvents: 2.53 and 2.03 optical density (OD) in chloroform and 1.864 and 1.715 in ethanol extracts for the stem and root, respectively. Antioxidant activity was measured in 75% ethanol extracts: 41.3, 42.0 and 45.2 µg/ml in stem, root and flower at IC₅₀ value, respectively. These results suggest that extracts from *Aster cilius* Kitamura can be potentially used as novel resources for antioxidant and biological active substances.

Key words – *Aster cilius* Kitamura, antioxidant activities, phenolic components

식물체는 광합성 과정에서 활성산소 중 특히 superoxide 가 많이 생성되기 때문에 산화적 손상으로부터 보호할 수 있는 효소와 선택적으로 발달한 이차대사산물 등의 방어체계가 발달되어 있다. 그러므로 식물은 그 자체가 많은 종류의 자유라디칼 소거 물질의 중요한 자원이 될 수 있음으로 식물로부터 소거물질의 탐색은 의미가 있다.¹⁾

야생하는 국화과 식물을 들국화라고 부르며, 구절초, 개미취, 벌개미취, 쑥부쟁이, 까실쑥부쟁이, 과꽃, 산국, 감국 등으로 분류한다. 들국화는 각종 약리적인 실험에서 해열, 소염, 혈압강하작용, 결핵균 및 각종 바이러스에 대한 억제 효과와 두통 및 어지럼증에 사용한다고 알려져 있다.^{2,3)} 감국과 산국에서 분리한 성분은 항암효과, aldose reductase 저해효과, nitric oxide 생성 저해효과 등이 있다.⁴⁾ 우리나라에서는 예로부터 피부에 죽은 살이 있거나 몸이 저릴 때 감국

을 사용하여 혈액의 순환을 원활하게 하고, 야국은 약간 독이 있어 피부질환에 이용하는 등 민간이나 한방에서 많은 용도로 사용되어 왔다.⁵⁾ 최근, 여러가지 식물을 이용하여 생약에 관한 다양한 약리학적 조사와 유효성분의 분리에 대한 연구가 가속화되고 있다.⁶⁾

개쑥부쟁이(*Aster cilius* Kitamura)는 국화과 개쑥부쟁이 속에 분류되는 우리나라 산과 들의 건조한 지역에 분포되어 있는 2년초로서 꽃은 7~8월에 피고 지름 2.5~3.5 cm의 자주색 두화가 줄기나 가지 끝에 1개씩 달린다.⁷⁾ 개쑥부쟁이는 쑥부쟁이와 비슷하지만, 줄기가 굵고 잎의 크기가 일정하지 않고 들쭉날쭉하며, 줄기에 세로로 긴 줄이 나 있으며 전체에 짧은 털이 나 있다. 개쑥부쟁이의 어린잎은 나물, 무침, 목나물 약용으로 사용되어 왔고⁸⁾ 같은 국화과 식물인 산쑥에 함유되어 있는 caffeic acid 등 항산화 성분이 다량 함유되어 있다.⁹⁾

개쑥부쟁이는 약리적인 면에서의 연구뿐만 아니라 기능

*교신저자(E-mail) : mhwang@kangwon.ac.kr
(FAX) : 033-241-6480

성 신물질 측면의 연구가 지금까지는 거의 수행되지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 풍부한 전통 약용식물로서 뿐만 아니라 신물질 개발에 개쑥부쟁이의 이용도를 높이기 위하여 화학성분을 분석하고 생리활성 기능의 탐색으로 개쑥부쟁이의 부위별 각종 추출물을 이용하여 항산화 활성과 광 보호 효과에 대하여 연구하였다.

재료 및 방법

실험재료 - 강원도 춘천시 근교에서 채집한 개쑥부쟁이를 꽃, 줄기, 뿌리로 분류하여 미분한 후 시료로 사용하였다.

일반성분 분석 - 일반성분은 AOAC 방법에 따라 분석하였다.¹⁰⁾ 즉, 수분은 105°C 상압건조법, 조지방 함량은 Gerhardt 사(Germany)의 Soxtherm을 이용하여 Soxhlet 추출법으로, 조단백질은 단백질 자동 분석 장치(2300 Kjeltec Analyzer Unit, Foss Tecator사, Sweden)를 이용하여, 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질 함량(%)으로 표시하였다. 조회분은 550°C에서 백색에서 회백색의 회분이 얻어질 때까지 회화하여 정량하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조지방, 조단백질, 조회분 함량을 뺀 값으로 나타내었다.

무기질 분석 - 무기질 시료의 전처리에는 황산-질산 분해법으로 분해한 후, 일정용액으로 하여 Atomic Absorption Spectrophotometer(AlytikjenaAG NOVA330, Germany)로 분석하였다.¹¹⁾ Calcium은 P의 간섭을 피하기 위하여 AAS의 방법에 따라 KCl을 첨가하여 nitros oxide-acetylene gas를 사용하였다. P는 UV/VIS Spectrophotometer DU800(Beckman Coulter, USA)을 이용하여 몰리브덴 청 비색법으로 분석하였다.

지방산 분석 - 시료를 chloroform:methanol(2:1, v/v)용액으로 지방질을 추출 정제한 후,¹²⁻¹³⁾ 검화하여 14% boron trifluoride로 methylation한 후, gas liquid chromatography (GLC)(Agilent 6890N Gas chromatograph)로 분석하였다.¹⁴⁻¹⁵⁾ 즉, 총지방질 약 25 mg을 취하여 0.5 N NaOH methanol용액 1.5 ml를 가하여 100°C에서 5분간 검화시킨 후, 14% BF₃-MeOH 용액 2.0 ml를 가해 100°C에서 30분간 가온하여 지방산 methylester로 한 후, isoctane 1.0 ml와 포화 NaCl용액 5.0 ml를 가해 추출하여 isoctane층을 취하여 Na₂SO₄ anhydrous로 탈수 후, GLC 분석시료로 하였다. 분석시 검출기는 FID, 칼럼은 ZB-Wax(30 m × 0.25 mm id × 0.25 μm df) 모세관 컬럼(capillary column)을 사용하였으며, GLC의 분석 조건은 Table I에 나타내었다.

구성당 분석 - 구성당은 Blakeney 등의 방법으로 정량하였다.¹⁶⁾ 즉, 시료 10 mg을 teflon lined screw cap tube에 취하여 72%(w/w) H₂SO₄ 125 μl를 넣어 잘 혼합한 다음, 실온에서 45분간 방치하였다. 혼합액에 증류수 1.35 ml를 가하여 100°C에서 3시간 가수분해한 후, 320 μl의 15 M

Table I. Instrument and operation condition of fatty acids analysis by gas liquid chromatography

Instrument	Agilent 6890N Gas chromatograph
Column	ZB-Wax capillary column (30 m×0.25 mm id×0.25 μm df)
Column Temp :	
Initial Temp	140°C
Initial Time	3 min
Program rate	8°C/min
Final Temp	250°C
Final Time	20 min
Injector Temp	250°C
Detector Temp	260°C(FID)
Carrier gas flow rate	0.8 ml/min(N ₂)
Hydrogen flow rate	40 ml/min
Air flow rate	450 ml/min
Spilit ratio	5:01

Table II. Instrument and operation condition of free sugars analysis by gas liquid chromatography

Instrument	Hewlett-Packard 5890 Series II
Column	DB-225 Capillary Column (30 m×0.25 mm id×0.25 μm df)
Oven Temp	235°C(25 min)
Injector Temp	285°C
Detector Temp	300°C(FID)
Carrier gas flow rate nitrogen	1.0 ml/min(N ₂)
Spilit ratio	10:01

NH₄OH로 중화하여 1 ml의 2% NaBH₄ DMSO용액을 첨가하여 40°C에서 90분간 반응시켰다. 반응액에 18 M glacial acetic acid 100 μl를 가하고 1-methylimidazole 200 μl와 acetic anhydride 2.0 ml를 넣어 실온에서 10분간 방치하였다. 반응액에 증류수 5.0 ml를 가하여 과잉의 acetic anhydride를 분해 후, dichloromethane 1.0 ml를 넣어 혼합 후, 분리된 하층을 GLC를 이용하여 분석하였다. GLC의 분석 조건은 Table II에 표시하였다.

추출물의 조제 및 흡광도 측정 - 개쑥부쟁이 꽃, 줄기, 뿌리 각각의 분말 약 100 g 정도를 추출용기에 넣고, 시료 중량 20배(2 L)의 에탄올, 메탄올, 클로로포름, 물, 75% 에탄올 등 각각의 용매로 2회 반복 추출하였다. 추출한 용액은 vacuum rotary evaporator로 감압 농축하여 추출물을 얻었으며, 추출수율(%)을 계산하였다.

개쑥부쟁이 꽃, 줄기, 뿌리 분말의 추출물에 대하여 항산화 활성 물질로 알려진 화합물(protein, aromatic amine 및

phenol)의 용출정도를 Hewlett Packerd사(Palo Alto, CA, USA)의 HP 8452A diode array spectrophotometer를 사용하여 285 nm에서 흡광도에서 추출물을 0.1 mg/ml 메탄올에 용해한 후 측정하였다.¹⁷⁾ 카로티노이드(Carotenoids)함량은 추출물의 농도를 0.01%으로 메탄올로 조절한 후, 450 nm에서 흡광도를 측정하여 함량을 나타내었다.¹⁸⁾ 부위별 개쑥부쟁이 추출물의 갈색화반응 생성물질의 농도를 나타내는 갈색도는 490 nm에서 0.01%가 되게 메탄올에 추출물을 녹인 후 그 흡광도를 측정하였다. 일부 갈색화 반응 생성물들은 항산화 활성을 나타낸다.

DPPH 자유라디칼(free radical) 소거법에 의한 항산화 효과 - 추출물의 검체를 적당한 농도로 에탄올 혹은 메탄올에 희석한 용액 4 ml와 0.2 mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 1 ml씩을 균일하게 혼합한 다음, 실온에서 30분간 방치한 후, 514 nm에서 흡광도를 측정하였다.¹⁹⁾ 항산화 효과는 대조군에 대한 50% 흡광도의 감소를 나타내는 검체의 농도(IC₅₀)로 표시하였고, 각 시료를 3회 반복 실시하여 평균하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량 - 개쑥부쟁이(*Aster ciliolus* Kitamura)는 꽃, 줄기, 뿌리로 나누어 일반성분을 분석한 결과는 줄기 부분에서 80.69%로 탄수화물의 함량이 가장 높았다 (Table III). 그 밖에 수분, 조회분, 조단백질, 조지방 순으로 나타났으며, 수분은 뿌리 부분이 14.97%로 가장 높았고, 조회분, 조

Table III. Proximate compositions and mineral contents from each part of the flower, the stem and the root in *Aster ciliolus* Kitamura

Composition	<i>Aster ciliolus</i> Kitamura		
	Flower	Stem	Root
Proximate compositions (%)			
Moisture	10.61	11.54	14.97
Crude ash	6.99	4.33	5.11
Crude lipid	3.93	1.49	0.74
Crude protein	5.62	1.96	1.80
Carbohydrate	72.85	80.69	77.39
Mineral (mg/100 g)			
Ca	364.40	191.64	75.05
Mn	17.04	33.22	18.86
K	862.98	387.67	243.23
Zn	4.47	4.22	2.04
Na	638.73	654.54	771.70
Fe	6.14	6.23	35.35
P	398.20	98.97	48.77

단백질, 조지방은 꽃 부분에서 각각 6.99%, 5.62%, 3.93% 순으로 나타났다. 개쑥부쟁이의 꽃 부분에서 조단백질을 제외한 대부분의 성분이 감국의 결과보다 높게 나타났다.³⁾ 그러므로, 기후, 토양, 채취시기 및 종간의 차이에 따라 성분 함량의 차이가 있는 것으로 사료된다.

개쑥부쟁이의 부분별 무기성분을 분석한 결과는 7종류가 검출되었는데 Ca, K, Na, P 등 4종류가 기타 원소에 비해 다량 함유되어 있었다 (Table III). 꽃 부위에서는 K이 862.98 mg/100 g으로 가장 많았으며, Na이 638.73 mg/100 g, P는 398.20 mg/100 g, Ca이 364.40 mg/100 g 순으로 보여주었으며, 줄기 부분은 Na이 654.538 mg/100 g으로 가장 많았으며, K이 387.67 mg/100 g, Ca은 191.64 mg/100 g, P는 98.97 mg/100 g순이었고, 뿌리부위의 무기성분 함량은 Na은 771.70 mg/100 g, K은 243.23 mg/100 g, Ca은 75.05 mg/100 g, P는 48.77 mg/100 g 순으로 나타났다. 전체적인 무기질 함유량은 K를 제외하고는 꽃, 줄기, 뿌리 순으로 나타났다. 특히 감국,³⁾ 아카시아,²⁰⁾ 장미²¹⁾ 등의 꽃에서도 K의 함유량이 가장 높게 나타나, 개쑥부쟁이와 유사한 것으로 추측된다.

지방산 조성 - 개쑥부쟁이의 부위에 따른 지방산을 GLC로 분석한 결과를 Fig. 1에 나타냈으며 조성은 Table IV와 같다. 총 지방산 중 주요 지방산의 조성은 부위별에 따라 다소 차이가 있으며 꽃 부분은 linoleic acid(C18:2) 50.20%, palmitic acid(C16:0) 16.35%, oleic acid(C18:1) 13.93%, linolenic acid(C18:3) 7.82% 순으로 나타났으며, 줄기 부분은 C18:3 28.43%, C16:0 28.10%, C18:2 23.42%, C18:1 6.09% 순이며, 뿌리 부분은 C18:2 35.02%, C16:0 24.17%, C18:1 21.46%, C18:3 5.26% 순으로 나타났다. 반면에 C12:0, C14:0, C14:1, C16:1, C18:0, C20:0, C22:0, C24:0은 매우 적은 양이 발견되었다. 또한 총 지방산 중 포화지방산이 꽃, 줄기, 뿌리 각각에서 27.60%, 40.63%, 36.42%로 나타났으며 그 중 palmitic acid가 각각 16.35%, 28.10%, 24.17%이며, 불포화 지방산은 꽃, 줄기, 뿌리 각각 72.40%, 59.37%, 63.58%로 나타났으며 부위에 따라 꽃 부분에서는 linoleic acid가 50.02%, 줄기 부분에서는 linolenic acid 28.43%, 뿌리 부분에서는 linoleic acid 35.02%로 나타났다. 감국의 지방산 분석을 palmitic acid(C16:0)가 23.63%로 가장 많이 함유되어 있고, linoleic acid(C18:2) 17.51%, linolenic acid(C18:3) 12.76%, myristic acid(C14:0) 4.36%, oleic acid(C18:1) 3.16%의 순으로 함유되어 있으며, 또한 전체 지방산 조성 중 포화지방산이 28.60%, 불포화지방산이 30.27%로 불포화지방산이 포화지방산보다 높게 나타났다.³⁾ 이것으로 보아 주요 지방산의 함량차이가 감국과 개쑥부쟁이에서 다소 차이가 있으나 불포화지방산이 포화지방산에 비해 높은 함량을 보이는 것은 유사하다. 또한 불포화 지방산은 감국의 30.27%보다 개쑥부쟁이가 72.40%로 높은 것

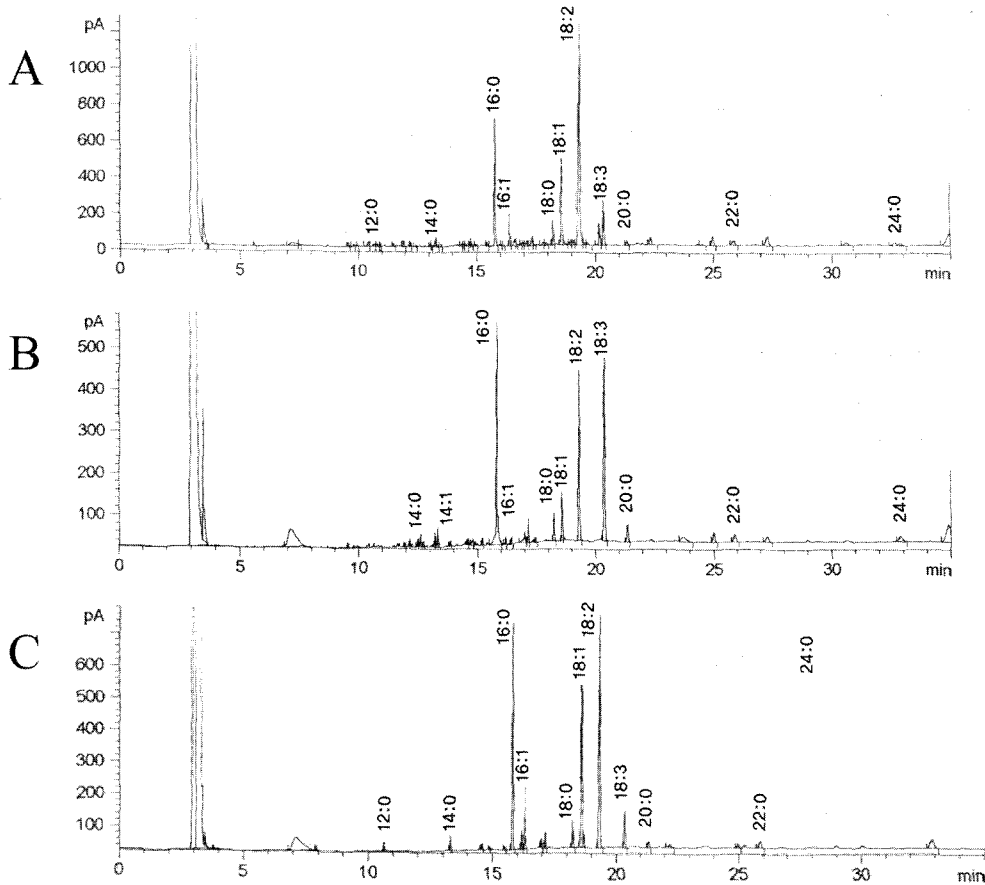


Fig. 1. Gas chromatogram of fatty acids from each part of flower, stem and root in *Aster cilisus* Kitamura. Compounds were identified by GC retention time data using authentic acids and GC/MS data. A: flower, B: stem, C: root.

Table VI. Fatty acid composition from each part of the flower, the stem and the root in *Aster cilisus* Kitamura

Sample	Fatty acid (%)												Saturated	Unsaturated
	12:0	14:0	14:1	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	22:0	24:0		
Flower	0.58	1.61	-	16.35	0.45	3.97	13.93	50.20	7.82	1.10	1.62	2.37	27.60	72.40
Stem	-	1.91	0.59	28.10	0.84	3.29	6.09	23.42	28.43	3.07	2.06	2.19	40.63	59.37
Root	0.90	1.42	-	24.17	1.84	3.37	21.46	35.02	5.26	1.05	1.94	3.56	36.42	63.58

으로 나타났다.

구성당 함량 - 개쑥부쟁이에 함유되어있는 구성당의 부위별 함량을 GLC로 분석한 결과는 Table V와 같다. 구성

Table V. Contents of monosacchrides in *Aster cilisus* Kitamura (unit:mg/100 g)

Sugar composition	<i>Aster cilisus</i> Kitamura		
	Flower	Stem	Root
Arabinose	5.72	1.79	1.21
Galactose	7.79	3.11	-
Glucose	71.65	74.24	71.39
Xylose	14.84	20.86	27.40

당은 총 4종이 분리 동정되었으며, 그 중 glucose가 꽃, 줄기, 뿌리 순으로 각각 71.65 mg/100 g, 74.24 mg/100 g, 71.39 mg/100 g로 나타났으며, xylose, galactose, arabinose 순으로 함유되어 있었다.

부위별에 따른 흡광도 - 개쑥부쟁이를 부위별로 100 g을 용매 2 L로 상온에서 48시간 추출한 후, 여과하여 감압농축 후 추출 수율을 구한 것은 Table VI과 같다. 수율은 꽃 methanol 추출물에서 16.9%로 가장 높았으며 꽃의 75% ethanol 추출물이 15.8%, 줄기의 75% ethanol 추출물이 13.2%로 나타났다. 극성이 높은 용매인 물과 비극성용매인 chloroform을 제외하고는 10% 내외로 나타났다.

Protein, aromatic amine, phenol 등의 항산화성 물질로 잘

Table VI. Extraction yields of *Aster cilisus* Kitamura by solvents

Solvents	Extraction Yield ¹⁾ (% weight/weight)		
	Flower	Stem	Root
Water	2.5	3.7	9.8
Ethanol	10.7	5.2	4.2
75% Ethanol	15.8	13.2	6.5
Methanol	16.9	10.3	7.1
Chloroform	4.7	2.7	1.0

¹⁾One hundred grams of *Aster cilisus* Kitamura powder were extracted with 2 L of solvents at room temperature for 3 days. After filtration, the extracts were concentrated by rotary evaporator and extraction yield was measured.

알려진 화합물들의 용출정도를 HP 8452A diode array spectrometer를 사용하여 285 nm에서 측정하였고,¹⁷⁾ 대부분의 카로티노이드는 450 nm에서 흡광도를 측정하였다.^{18,22)} 부위별 개쑥부쟁이 추출물의 카로티노이드계 화합물의 함량은 꽃의 ethanol 추출물이 1.067, 줄기 chloroform 추출물은 0.973, 그 외의 용매 추출물은 매우 낮게 측정되었다. 이러한 결과로 미루어 보아 꽃의 ethanol 추출물과 줄기의 chloroform 추출물을 제외하고는 카로티노이드계 화합물은 거의 함유되어 있지 않은 것으로 보여진다. 또한 개쑥부쟁이 추출물의 갈변물질 함유량을 알아보기 위해 갈색도를 측정결과는 Fig. 2에 나타내었다.

개쑥부쟁이의 항산화성 물질의 용출정도를 보면 뿌리의 chloroform 추출물이 2.531로 가장 높았고, 줄기의 chloroform 추출물이 2.031, 꽃의 ethanol 추출물이 1.864로 나타났다. 자외선 흡광도가 뿌리에서 높은 것으로 보아 개쑥부쟁이의 뿌리 부위에 페놀성 화합물이 다량 함유되어 있을 것으로 추정된다.^{17,23)}

개쑥부쟁이의 부위별 추출물의 갈색도는 줄기의 chloroform 추출물에서 0.670, 꽃의 water 추출물이 0.091, 뿌리의 chloroform 추출물이 0.066으로 낮게 측정되어 갈변물질이 함유되어 있지 않았다. 이상의 결과를 종합하여 보면, 부위별 개쑥부쟁이 추출물은 꽃의 ethanol 추출물과 줄기의 chloroform 추출물을 제외하고 모든 추출물에서는 카로티노이드계 화합물이 용출되지 않았으며, 갈변물질도 줄기의 chloroform 추출물에서 특이적으로 높은 흡광도를 보인 반면에 다른 용매 추출물들에서는 거의 용출되지 않음을 알 수 있었다. 대부분의 부위별 개쑥부쟁이 추출물들은 285 nm에서 높은 흡광도를 나타내므로 항산화성 물질로 알려진 화합물들이 다량 함유되어 있을 것으로 추정된다.¹⁷⁾

개쑥부쟁이 부위별 추출물의 항산화 효과 - DPPH 라디칼 소거법에 의한 개쑥부쟁이의 부위별 추출물들의 항산화 활성을 Table VII에 나타내었다. 뿌리의 75% ethanol 추출물의 항산화 활성(IC₅₀)이 41.25 µg/ml로 가장 높게 나타났

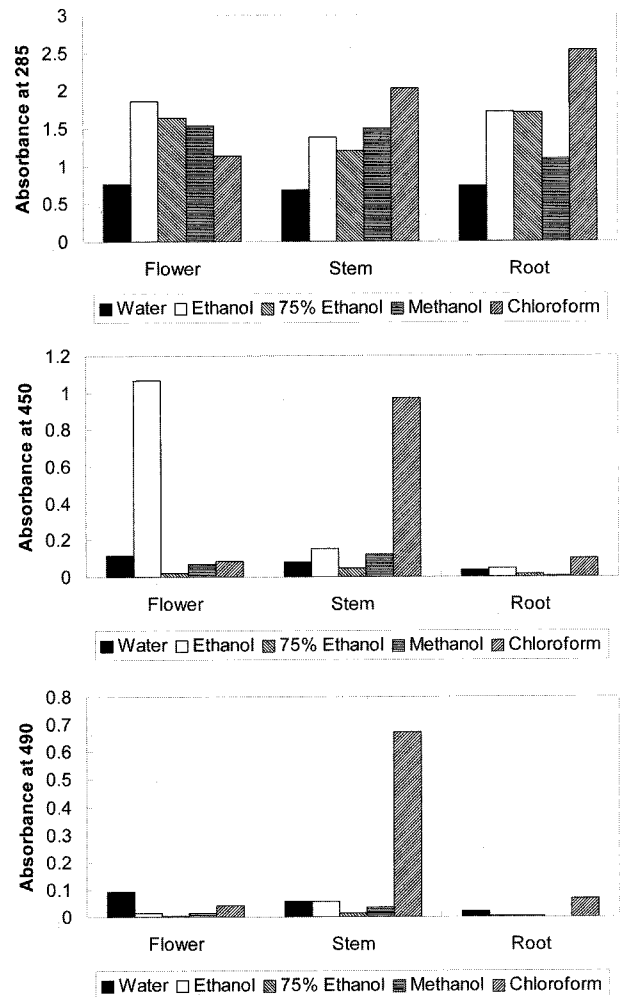


Fig. 2. Absorbance of solvent fractionations from flower, stem and root of *Aster cilisus* Kitamura at 285, 450 and 490 nm. The absorbance is measured with 0.01% solution described in Materials and Methods section over an optic path of 1 cm.

Table VII. Antioxidant activity of solvent fractionations from the flower, the stem and the root of *Aster cilisus* Kitamura on DPPH radial scavenging method

Fractions	Antioxidant activity (IC ₅₀ :µg/ml) ¹⁾		
	Flower	Stem	Root
Water ext.	109.40	117.73	102.83
EtOH ext.	45.15	48.43	42.03
75% EtOH ext.	51.17	56.01	41.25
MeOH ext.	56.44	46.32	101.39
CHCl ₃ ext.	358.78	373.71	118.54

Control antioxidants

BHT	5.4
Vitamin-C	4.2
α-Tocopherol	3.3

¹⁾Amount required for 50% reduction of DPPH(0.2 mM) after 30 min.

고, 뿌리의 ethanol 추출물이 42.03 µg/ml, 꽃의 ethanol 추출물이 45.15 µg/ml 순으로 나타났다. 부위별 차이는 거의 없으나 methanol 추출물을 제외하고는 뿌리, 꽃, 줄기 순으로 나타났으며 용매별로는 메탄올 추출물을 제외하고 ethanol > 75% ethanol > water > chloroform 순으로 나타났다. 항산화 효과가 높게 측정된 뿌리의 ethanol 추출물과 75% ethanol 추출물, 그리고 꽃의 ethanol 추출물은 285 nm에서 흡광도가 높게 측정되어 항산화 효과는 페놀성 화합물에 의한 것으로 사료된다.²³⁾

요 약

개췌부쟁이의 생리활성 기능을 탐색하고 기능성 신물질을 개발하기 위하여 개췌부쟁이의 부위별 즉, 꽃, 줄기, 뿌리로 나누어 화학성분, UV 흡광도 측정 및 항산화 활성을 조사하였다. 일반성분 분석은 부위별에 따라 다소 차이는 있으나 탄수화물 73~81%, 수분 11~15%, 조회분 4~7%, 조단백 2~6%, 조지방 1~4% 순으로 나타났다. 주요 무기성분은 Ca, K, Na, P로 나타났으며, 꽃에서 K가 가장 많았으며, 줄기와 뿌리에서는 Na가 가장 많은 것으로 나타났다. 주요 지방산은 linoleic acid, palmitic acid, oleic acid, linolenic acid으로 나타났으며, 포화 지방산(27~40%)에 비해 불포화 지방산(59~72%)이 높게 나타났다. 구성당은 총 4종이 분리 동정되었는데, glucose가 줄기 > 꽃 > 뿌리 순으로 보여주었고, xylose, galactose, arabinose 순으로 나타났다. 페놀성 화합물의 함량은 280 nm에서 흡광도를 측정 결과 뿌리와 줄기의 chloroform 추출물에서 가장 높았고, 꽃과 뿌리의 ethanol 추출물과 뿌리의 75% ethanol 추출물에서 높게 나타났다. 또한 카로티노이드계 화합물은 꽃의 ethanol 추출물에서, 줄기의 chloroform 추출물에서 높게 나타났다. 항산화 효과는 뿌리의 75% ethanol 추출물에서 가장 높았고, 뿌리의 ethanol 추출물과 꽃의 ethanol 추출물이 높은 항산화 효과를 나타내었다.

사 사

본 연구는 2004년도 강원지역 바이오산업 인력양성사업 단기공동연구과제 및 일부 “농업과학연구소” 연구비에 의해 이루어진 것이며 이에 감사드립니다.

인용문헌

- Seo, M. W., Jeong, S. I., Shin, C. G. and Ju, Y. S. (2003) The morphological standard and isolation and structure elucidation of radical scavengers from *Chrysanthemum indicum* L. *Kor. J. Herbology*. **18**: 133-144.
- 최영전(1992) 한국민속식물, **53**: 아카데미서적, 서울.
- Shin, Y. J., Jeon, J. R. and Park, G. S. (2004) Physicochemical properties of Gamgug (*Chrysanthemum indicum* L.). *J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr.* **33**: 146-151.
- Hong, C. U. (2002) Essential Oil Composition of *Chrysanthemum boreale* and *Chrysanthemum indicum*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **45**: 108-113.
- 홍승현(2004) 전통시대의 의학; 들국화. 선비문화. **3**: 125-129.
- 구홍희(2000) 생약자원을 이용한 신제품개발 신천전략. 식품산업과 영양. **5**: 14-20.
- 고경식, 김윤식(1989) 一原色韓國植物圖鑑, **320**: 아카데미서적, 서울.
- Kim, E. M. and Kim, G. H. (2004) Physicochemical and sensory characteristics of *Aster glehni* Kimchi during storage at different fermentation temperatures. *Korean J. Food Cookery Sci.* **20**: 11-16.
- Jung, B. M., Lim, S. S., Park, Y. J. and Bae, S. J. (2005) Inhibitory effects on cell survival and quinone reductase induced activity of *Aster yomena* fractions on human cancer cells. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **34**: 8-12.
- A.O.A.C. (1980) Official methods of analysis, 129-133. 4th ed. Association of official analytical chemist, Washington D. C.
- 식의약품안전청(2002) 304-301. 식품공전 별책.
- Bligh, E. G. and Dyer, W. J. (1959) A rapid methods of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* **37**: 911-917.
- Folch, J., Lee, M. and Sloane Stanley, G. H. (1957) A simple methods for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* **226**: 497-509.
- Metcalf, L. D. and Schmitz, A. A. (1961) The rapid preparation of fatty acid esters for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.* **33**: 363-364.
- Shim, T. H., Han, K. S., Lee, T. J., Cheong, E. H. and Lee, H. K. (1994) Composition of lipid and amino acid in *Semisulcospira gottschei* tissues. *J. Food Hyg. Saf.* **9**: 81-87.
- Blakeney, A. B., Harris, P. J., Henry, R. J. and Stone, B. A. (1983) A simple and rapid preparation of auditor acetates for monosaccharide analysis. *Carbohydr. Res.* **113**: 291-299.
- Kim, J. Y., Maeng, Y. S. and Lee, K. Y. (1995) Antioxidative effects of soybean extracts by using various solvent. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**: 635-639.
- Seo, Y. H., Kim, J. S., Yie, A. S. and Min, H. K. (1999) Electron donating ability and contents of phenolic compounds, tocopherols and carotenoids in waxy corn (*Zea mays* L.). *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**: 581-585.
- Sa, J. H., Shin, I. C., Jeong, K. J., Shim, T. H., Oh, H. S., Park, S. K., Cheung, E. H., Kim, S. N., Kim, G. K., Choi, D. S., Kwon, Y. S. and Kim, C. M. (2002) Catechin content and antioxidative effect from *Rosa davurica* Pall. *Kor. J. Pharmacogn.* **33**: 177-181.

20. Kwon, J. H., Byun, M. W. and Kim, Y. H. (1995) Chemical composition of acacia flower (*Robinia pseudo-acacia*). *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**: 780-793.
21. Yang, M. O., Cho, E. J. and Ha, J. H. (2002) Chemical composition of rose petals (*Rosa hybrida* L.) as a food material. *Korean J. Food Sci. Nutr.* **31**: 539-542.
22. Sa, J. H., Shin, I. C., Jeong, K. J., Shim, T. H., Oh, H. S., Kim, Y. J., Cheung, E. H., Kim, G. G. and Choi, D. S. (2003) Antioxidative activity and chemical characteristics from different organs of small black soybean(Yak-Kong) grown in the area of Jungsun. *Korean J. Food Sci. Technol.* **35**: 309-315.
23. Sa, J. H., Jin, Y. S., Shin, I. C., Shim, T. H. and Wang, M. H. (2004) Photoprotective effect and antioxidative activity from different organs of *Morus bombycis* Koidzumi. *Kor. J. Pharmacogn.* **35**: 207-214.

(2005년 5월 18일 접수)