

개망초(*Erigeron annuus*)의 부위별 화학성분

정창호 · 남은경 · 심기환[†]

경상대학교 대학원 응용생명과학부 · 농업생명과학연구원

Chemical Components in Different Parts of *Erigeron annuus*

Chang Ho Jeong, Eun Kyeong Nam and Ki Hwan Shim[†]

Division of Applied Life Sciences, Graduate School, Institute of Agriculture & Life Sciences,
Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

Abstract

The chemical components of different parts of *Erigeron annuus* were examined in order to use as a new functional food material. Nitrogen free extract contents of flowers, leaves, stems and roots were 53.15, 55.79, 36.71 and 42.61%, respectively. The contents of crude fiber in the stems and roots were similar, while those in leaves were lower than those in the flowers. Mineral components of *Erigeron annuus* were rich in Na (19.55~33.78 mg/100 g), K (49.95~89.80 mg/100 g) and Ca (25.39~116.40 mg/100 g). Among the portions of *Erigeron annuus* Ca contents was slightly higher level in the leaves than those of flowers, stems and roots. The major free sugars of *Erigeron annuus* were sucrose (0.12~1.37%), glucose (0.68~1.08%) and fructose (0.56~1.66%). The contents of total amino acid in *Erigeron annuus* were 2,509.74 mg/100 g in the flowers, 2,630.95 mg/100 g in the leaves, 889.54 mg/100 g in the stems, and 1,201.41 mg/100 g in leaves. Abundant amino acids in the flowers and leaves were glutamic acid, tyrosine and proline. And abundant amino acids of stems were lysine, glutamic acid and aspartic acid, and its root were lysine, glutamic acid and proline. Organic acid components of *Erigeron annuus* were succinic acid (4.78~19.72 mg/100 g), tartaric acid (3.90~6.91 mg/100 g) and citric acid (1.79~6.60 mg/100 g). Nine fatty acids in *Erigeron annuus* were identified and the major fatty acids were myristic acid (18.05~20.18%), oleic acid (18.50~32.91%) and linoleic acid (18.02~29.87%). Total flavonoid and phenol contents were higher in leaf and flower extracts than any other extracts.

Key words: *Erigeron annuus*, mineral, free sugars, amino acid, fatty acids, flavonoid, phenol

서 론

국화는 우리나라 중부 이남 지역의 산간지에 주로 분포하여 자생하며, 예로부터 정원용 화초, 꽃꽂이 재료, 음식물 첨가제 등으로 널리 애용되어 왔다. 신라 중엽 성덕왕 때부터 국화 꽃잎은 하향주 제조와 특히 음력 9월 9일에는 국화주(菊花酒)를 담아 마셨다는 중국 유래의 중앙절 고사가 있으며(1), 또한 국화 꽃잎은 우리 전통식품의 천연향 및 천연색소 소재로써 다양하게 사용되어 왔다(2,3). 국화의 효용에 대하여 본초강목(本草綱目)에서는 오랫동안 국화를 복용하면 위장, 감기, 두통, 현기증 등에 대하여 유용하다고 기록하고 있으며(4), 치풍제 및 고혈압 환자에게 이용되기도 하였다(5). 이와 같이 국화속(菊花屬) 식물은 민간에서 전통 약용 식물로서 뿐만 아니라 식품소재로 많이 이용되어 왔다.

개망초(*Erigeron annuus* L.)는 국화과의 두해살이풀로서 지름이 2 cm 정도 되는 흰 꽃이 가지 끝에 뭉쳐 피고 중심부는 노란빛이다. 전국 각지에 나며, 도처의 풀밭이나 길가에

서 흔히 볼 수 있고, 잎이 연하고 부드럽기 때문에 한창 자라는 초여름에 가지 새순을 뜯어다가 나물이나 국거리로 해서 먹었다. 또한 예로부터 민간에서 소화불량, 장염으로 인한 복통 및 설사 치료, 전염성간염, 림프절염, 소변 출혈, 학질 및 혈당 강하작용 등의 약효가 있는 것으로 알려져 있다(6-9).

지금까지 개망초에 대한 연구는 개망초 꽃으로부터 α -amyrenone, α -amyrin 및 β -amyrin과 같은 3종의 triterpenoid를 분리한 성분분석에만 국한되어 있고(10), 약리적인 면과 식품학적 측면의 연구는 국내에서 거의 수행되지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 전통 약용식물로서 뿐만 아니라 식품소재로 애용되어온 국화과 식물의 활용도를 높이기 위하여 개망초의 일반성분, 무기성분, 유리당, 아미노산, 지방산, 총 플라보노이드 및 페놀성분 등의 화학성분 분석을 통하여 기능성 식품소재로서의 이용가치를 모색하고자 하였다.

[†]Corresponding author. E-mail: khshim@nongae.gsnu.ac.kr
Phone: 82-55-751-5479, Fax: 82-55-753-4630

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 개망초는 2002년 9월초 경남 진주시 인근에 자생하는 것을 채취한 것으로 음건, 세절하여 냉장보관 하면서 실험에 사용하였다.

일반성분

수분함량은 105°C 건조 후 항량을 측정하여 산출하였고, 조단백질은 Auto-kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출장치로 추출하여 측정하였고, 조섬유는 AOAC법으로, 조회분은 550°C 직접회화법으로 측정하였으며, 그 외 나머지 성분들은 가용성 무질소물로 나타내었다(11).

무기성분

개망초의 각 부위에 함유된 무기성분 분석은 각 시료 1 g에 분해용액(HClO₄:H₂SO₄:H₂O₂=9:2:5) 25 mL를 가하여 열판(hot plate)에서 무색으로 변할 때까지 분해한 후 100 mL로 정용하여 여과(Whatman No. 2)한 후 Inductively coupled plasma(Aton scan 25, Thermo Jarnell Ash Co., France)로 분석하였다(12).

유리당

유리당 분석은 각 시료를 마쇄한 후 Choi 등의 방법(13)으로 유리당 획분을 얻은 다음 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 Sep-pak C₁₈로 색소 및 단백질 성분을 제거한 다음 HPLC(Hewlett packard 1100 series, USA)로 분석하였다.

아미노산

개망초의 부위별 아미노산 분석은 시료를 일정량 취하여 6 N HCl 용액을 가하고 진공밀봉하여 heating block(110±1°C)에서 24시간 동안 가수분해시킨 후 glass filter로 여과한 여액을 rotary vacuum evaporator를 이용하여 HCl을 제거하고 증류수로 3회 세척한 다음 감압농축하여 sodium citrate buffer(pH 2.2) 2 mL로 용해한 후 0.22 µm membrane filter로 여과한 여액을 아미노산 자동분석기(Pharmacia, Biochrom 20)를 이용하여 분석하였다(14).

유기산

개망초의 부위별 유기산 분석은 시료 5 g에 증류수 100 mL를 넣어 균질기로 균질화시킨 다음 0.22 µm membrane filter로 순차적으로 여과시킨 다음 Sep-pak C₁₈ cartridge를 통과시켜 색소를 제거한 후 HPLC(Hewlett packard 1100 series, USA)로 분석하였다(15).

지방산

개망초의 부위별 지방산 조성을 분석하기 위하여 시료 2 g을 원통여지(Whatman Cat No. 2800260)에 넣고, diethyl ether를 가하여 Soxhlet추출법으로 약 10시간 정도 연속 추출하여 조지방을 얻고 이를 Metcalf 등의 방법(16)에 준하여 지방산 methyl ester를 조제한 후 GLC(5890 Series II, Hewlett Packard, USA)로 분석하였다. 즉, 지방추출물에 0.5 N NaOH-MeOH를 가하여 80°C에서 환류시키면서 가수분해시킨 후, 14% BF₃-methanol 및 n-heptane을 가하여 끓이고 식힌 후 증류수와 NaCl 포화용액을 가한 다음 petroleum ether로 추출한 후 Na₂SO₄로 탈수, 여과한 용액 1 µL를 GLC에 주입하였으며, GLC에 의해 분리된 각 지방산의 methyl ester를 peak 면적의 비율로 계산하여 각 지방산의 조성비를 구하였다.

총 flavonoid

개망초의 부위별 총 flavonoid 함량 분석은 메탄올로 추출한 후 추출액 1 mL에 디에틸렌글라이콜(diethylene glycol) 10 mL, 1 N 수산화나트륨 1 mL를 넣고 진탕한 후 37°C에서 1시간 방치하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 나린진으로 작성한 검량곡선에 준하여 함량을 환산하였다(17).

총 phenol

개망초의 부위별 총 phenol 화합물 함량은 메탄올로 추출한 후 추출액 0.1 mL에 증류수 3 mL, 0.016 M 포타슘 페리시아나이드(K₃Fe(CN)₆) 1 mL, 0.01 M 삼염화철(FeCl₃/0.1 N HCl) 용액 1 mL를 넣고 혼합한 후 15분간 방치하고, 안정제(H₂O: 1% gum arabic:85% phosphoric acid=3:1:1, v/v/v) 5 mL 첨가한 후 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 몰식자산(gallic acid)으로 작성한 검량곡선으로 함량을 환산하였다(18).

결과 및 고찰

일반성분 함량

개망초의 부위별 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 개망초의 부위별 일반성분 중 가장 많이 함유되어 있는 성분은 가용성 무질소물로서 꽃, 잎, 줄기 및 뿌리가 각각 53.15, 55.79, 36.71 및 42.61%로 높게 나타났으며, 다음으로 조섬유로 18.47, 16.75, 34.27 및 28.67%로 나타났고, 회분, 단백질 및 지방 순으로 나타났다. 또한 회분은 줄기에서 높게 나타났으며, 단백질과 지방은 잎에서 높게 나타났다. Shin 등(19)은 감국의 일반성분을 조사한 결과 수분함량이 10.51

Table 1. Proximate compositions of different parts of *Erigeron annuus*

(unit: %)

	Moisture	Nitrogen free extract	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash
Flowers	12.04	53.15	5.89	4.28	18.47	6.17
Leaves	11.51	55.79	6.23	5.14	16.75	4.58
Stems	10.76	36.71	2.13	3.61	34.27	12.52
Roots	11.73	42.61	3.08	3.87	28.67	10.04

%, 조단백질 9.38%, 지방 3.47%, 회분 4.87%, 환원당 13.12%, 조섬유가 9.03%로 각각 나타났다고 보고하여 본 실험의 결과와 다소 차이를 나타내었는데 이는 건조방식, 기후, 토양 및 채취시기에 따른 차이라고 생각된다.

무기성분 함량

개망초의 부위별 무기성분 함량을 ICP로 분석한 결과는 Table 2와 같다. 개망초의 부위별 무기성분은 꽃에서는 K, Fe 및 Ca 순으로 높게 나타났으며, 그 함량은 각각 53.34 mg/100 g, 34.97 mg/100 g 및 31.91 mg/100 g으로 높게 나타났고, 잎에서는 Ca, K 및 Na 순으로 116.40 mg/100 g, 89.80 mg/100 g 및 33.78 mg/100 g 순으로 높게 나타났다. 또한 줄기에서도 잎과 유사한 경향으로 나타났고, 뿌리에서는 K, Fe 및 Ca이 67.02 mg/100 g, 47.36 mg/100 g 및 39.59 mg/100 g 순으로 높게 나타났다. Kang과 Shim(20)은 한국산 건삼주와 생삼주의 무기성분을 조사한 결과 K, Ca, Mg 및 Mn이 주요 무기성분으로 나타났으며, 그 함량은 생삼주와 건삼주에서 각각 4,038.9, 731.8, 477.1 및 13.5 ppm과 8,738.9, 966.1, 912.8 및 23.5 ppm으로 나타나 국화과 식물에 함유되어 있는 주요 무기성분은 K과 Ca인 것을 알 수 있었다.

유리당 함량

개망초의 부위별 유리당 조성 및 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 3과 같다. 유리당 조성은 sucrose, glucose, fructose, maltose 및 rhamnose가 분리, 동정되었으며, 꽃에서는 sucrose와 glucose가 1.37%와 0.89%로 많이 함유되어 있었고, 잎에서는 glucose와 fructose가 0.92%와 1.08%로 주요 유리당으로 나타났다. 또한 줄기와 뿌리에서도 잎과 유사하게 glucose와 fructose가 각각 1.08%, 1.16%와 0.68%, 1.66%로 나타났다. Shin(21)은 민들레 잎과 뿌리의 유리당

을 HPLC로 분석한 결과 잎과 뿌리의 유리당 조성은 sucrose, glucose 및 fructose 3종이 분리되었으며, 그 중 sucrose의 함량이 가장 많이 함유되어 있었으며, 그 함량은 잎의 경우 sucrose, glucose, fructose의 함량이 각각 84.2, 31.1, 21.2 mg/100 g이었고, 뿌리에서는 각각 138.3, 42.4, 32.3 mg/100 g이었다고 보고하여 본 실험재료인 국화과 식물인 개망초와 유리당 조성에서 유사한 결과를 나타내었다.

아미노산 함량

개망초의 부위별 아미노산 조성 및 함량을 아미노산 자동 분석기로 분석한 결과는 Table 4와 같다. 개망초 꽃에서는 표준물질 기준을 하여 총 17종의 아미노산이 확인되었고, 총 아미노산 함량은 2,509.74 mg/100 g으로 나타났으며, 필수아미노산은 1,069.29 mg/100 g으로 나타났다. 개망초의 꽃과 잎에 함유되어 있는 주요 아미노산으로는 glutamic acid, tyrosine 및 proline으로 나타났으며, 그 함량은 각각 287.34 mg/100 g, 276.92 mg/100 g 및 223.88 mg/100 g과 245.29 mg/100 g, 207.39 mg/100 g 및 216.92 mg/100 g으로 높게 나타났다. 줄기에서는 lysine, glutamic acid 및 aspartic acid가 135.84 mg/100 g, 96.58 mg/100 g 및 86.12 mg/100 g으로 높게 나타났으며, 필수아미노산은 371.38 mg/100 g으로 나타났다. 또한 뿌리에서는 lysine, glutamic acid 및 proline이 165.32 mg/100 g, 131.60 mg/100 g 및 111.88 mg/100 g 순으로 높게 나타났으며, 필수아미노산은 485.24 mg/100 g으로 나타났다. Shin(21)은 민들레의 잎과 뿌리의 유리 아미노산을 분석한 결과 민들레의 잎과 뿌리의 주요 아미노산은 aspartic acid, serine, asparagine, glutamic acid, glycine, valine, isoleucine 등이었고, 특히 glutamic acid의 함량이

Table 2. Mineral contents in different parts of *Erigeron annuus* (unit: mg/100 g)

Components	<i>Erigeron annuus</i>			
	Flowers	Leaves	Stems	Roots
Na	22.99	33.78	19.55	28.92
Mg	13.77	17.52	2.34	15.20
K	53.34	89.80	49.95	67.02
Ca	31.91	116.40	25.39	39.59
Mn	0.87	1.09	0.10	1.34
Zn	0.32	0.55	0.10	0.33
P	15.26	19.27	5.41	8.02
Fe	34.97	19.19	2.05	47.36
Total	173.43	297.60	104.89	207.78

Table 3. Contents of free sugars in different parts of *Erigeron annuus* (unit: %)

	Sucrose	Glucose	Fructose	Maltose	Rhamnose
Flowers	1.37	0.89	0.56	0.04	0.22
Leaves	0.51	0.92	1.08	0.08	0.21
Stems	0.12	1.08	1.16	0.02	0.33
Roots	0.16	0.68	1.66	0.02	0.21

Table 4. Amino acid contents in different parts of *Erigeron annuus* (unit: mg/100 g)

Components	<i>Erigeron annuus</i>			
	Flowers	Leaves	Stems	Roots
Aspartic acid	202.06	216.51	86.12	105.15
Threonine	127.00	140.07	45.02	71.57
Serine	128.51	133.45	50.53	76.09
Glutamic acid	287.34	276.92	96.58	131.60
Proline	207.39	216.92	70.38	111.88
Glycine	125.39	141.41	48.22	67.56
Alanine	37.58	37.67	12.69	15.78
Cystine	62.50	67.60	25.86	35.97
Valine	56.32	61.19	9.66	10.20
Methionine	142.61	159.51	41.97	61.30
Isoleucine	175.63	212.78	68.15	93.80
Leucine	84.12	86.58	17.00	21.02
Tyrosine	223.88	245.29	70.49	86.35
Phenylalanine	96.92	86.41	17.84	28.28
Histidine	165.80	163.07	57.29	85.79
Lysine	206.85	196.13	135.84	165.52
Arginine	179.84	189.44	35.90	33.55
Total AA	2,509.74	2,630.95	889.54	1,201.41
Total EAA ¹⁾	1,069.29	1,132.11	371.38	485.24

¹⁾EAA: Essential amino acid.

132.8 mg%로 가장 많이 함유되어 있었다. 또한 aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, valine 등의 함량은 뿌리에 비하여 잎에서, isoleucine의 함량은 잎에 비해 뿌리에서 높게 나타났다고 보고하였다.

유기산 함량

개망초의 부위별 유기산 조성 및 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 5와 같다. 꽃에서는 5종류의 유기산이 분리, 동정되었으며, 그 중 succinic acid가 19.72 mg/100 g으로 많이 함유되어 있었고, 그 외에서 tartaric acid, citric acid 순으로 함유되어 있었다. 잎에서는 3종류의 유기산이 동정되었으며, 주요 유기산으로는 tartaric acid(5.73 mg/100 g), succinic acid(4.78 mg/100 g) 및 citric acid(1.79 mg/100 g)였고, 줄기에는 succinic acid(15.78 mg/100 g), citric acid(6.60 mg/100 g), tartaric acid(5.84 mg/100 g) 및 oxalic acid(4.23 mg/100 g) 순으로 함유되어 있었다. 또한 뿌리에서도 succinic acid(6.99 mg/100 g), tartaric acid(3.90 mg/100 g) 및 malic acid(2.55 mg/100 g) 순으로 함유되어 있었으며, 개망초에 함유되어 있는 주요 유기산으로는 succinic acid, tartaric acid 및 citric acid로 나타났다.

지방산 조성

개망초의 부위별 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 지방산은 모두 9종이 확인되었으며, 포화지방산으로는 lauric acid, myristic acid, palmitic acid, stearic acid, arachidic acid 및 behenic acid가 함유되어 있었고, 그 중 myristic acid와 palmitic acid가 가장 많이 함유되어 있었다. 불포화지방산으로는 oleic acid, linoleic acid 및 linolenic

acid가 함유되어 있었고, 그 중 꽃, 잎 및 줄기에서는 linoleic acid가 각각 21.52, 20.94 및 29.87%로 높게 함유되어 있었으며, 뿌리에는 oleic acid가 32.91%로 높은 함량을 나타내었다. Sim 등(22)은 냉동 건조한 봄참쑥과 가을참쑥에 함유된 지방산 조성을 측정된 결과 봄참쑥의 지방산 조성은 linolenic acid가 65.14%, linoleic acid 11.6%, palmitic acid 13.26%, oleic acid 1.11% 및 stearic acid가 0.59%로 나타났으며, 가을참쑥의 지방산 조성은 linolenic acid가 55.71%, linoleic acid 13.87%, palmitic acid 16.63%, oleic acid 2.10% 및 stearic acid가 0.94%로 참쑥의 주요 지방산으로는 linoleic acid와 linolenic acid로 나타났다.

총 flavonoid 함량

Flavonoid계 성분은 항산화, 항암 등의 기능성을 가진 특유성분으로 알려져 있으며, 개망초의 각 부위별 총 flavonoid 함량을 분석한 결과는 Fig. 1과 같다. 개망초의 각 부위별에 함유되어 있는 총 flavonoid의 함량은 잎에서 26.69 mg/mL로 가장 많이 함유되어 있었고, 다음으로 꽃에서 26.20 mg/mL, 줄기에서 16.15 mg/mL, 뿌리에서 15.84 mg/mL 순으로 나타났다.

총 phenol 함량

개망초 꽃, 잎, 줄기 및 뿌리의 각 부위별에 함유되어 있는 총 phenol 함량을 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 개망초의 각 부위별에 함유되어 있는 총 phenol의 함량은 잎에서 25.64 mg/mL로 가장 많이 함유되어 있었으며, 다음으로 꽃에서는 22.95 mg/mL, 줄기에서는 12.18 mg/mL, 뿌리에서는 10.61 mg/mL 순으로 나타났다.

Park 등(23)은 산국의 에탄올 추출물의 페놀성 화합물에 대한 반응표면 분석을 실시한 결과 페놀성 화합물의 함량은 추출시간의 영향보다는 시료에 대한 용매비가 증가하고 에탄올의 농도가 증가할수록 페놀성 화합물의 함량이 증가하

Table 5. Organic acid contents in different parts of *Erigeron annuus*
(unit: mg/100 g)

	Oxalic acid	Tartaric acid	Malic acid	Citric acid	Succinic acid
Flowers	1.82	6.91	5.18	6.41	19.72
Leaves	- ¹⁾	5.73	-	1.79	4.78
Stems	4.23	5.84	-	6.60	15.78
Roots	-	3.90	2.55	1.92	6.99

¹⁾Not detected.

Table 6. Fatty acid compositions in different parts of *Erigeron annuus*
(%)

Fatty acids	Peak area			
	Flowers	Leaves	Stems	Roots
Lauric acid	1.93	1.97	1.25	1.55
Myristic acid	20.18	18.05	18.25	18.53
Palmitic acid	17.59	20.64	20.39	20.14
Stearic acid	1.24	1.25	1.57	2.13
Oleic acid	20.92	18.05	23.57	32.91
Linoleic acid	21.51	20.94	29.87	18.02
Linolenic acid	14.28	15.94	2.34	4.29
Arachidic acid	1.13	1.17	1.08	1.06
Behenic acid	1.21	1.54	1.68	1.37

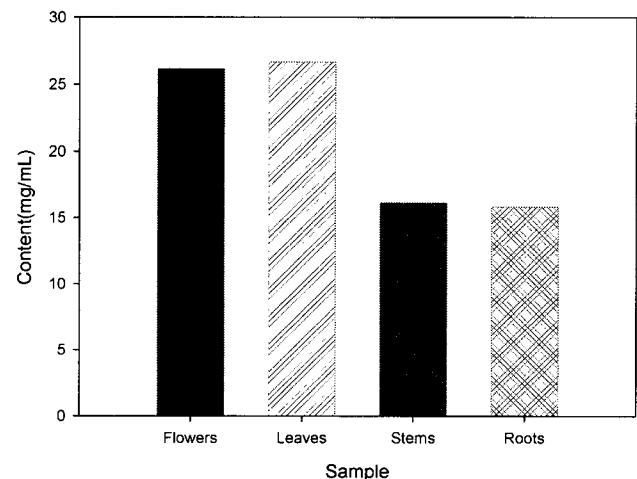


Fig. 1. Content of total flavonoids in different parts of *Erigeron annuus*.

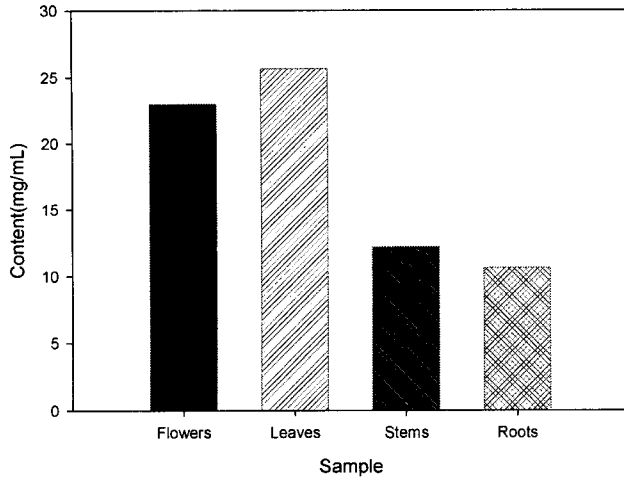


Fig. 2. Content of total phenols in different parts of *Erigeron annuus*.

는 반응표면을 나타내었다고 보고하였으며, 산국 에탄올 추출물의 페놀성 화합물 최적 추출조건은 시료에 대한 용매비 87 mL/g일 때 가장 좋은 추출수율을 나타내었고, 반면 에탄올 농도 21%, 추출시간 15시간에서 가장 낮은 함량을 나타내었다고 보고하였다.

요 약

개망초를 새로운 기능성 식품의 재료로 사용하기 위하여 각 부위별 화학성분을 조사하였다. 개망초의 꽃, 잎, 줄기 및 뿌리의 가용성 무질소물의 함량은 각각 53.15, 55.79, 36.71 및 42.61%로 각각 나타났다. 조섬유의 함량은 줄기와 뿌리에서 비슷하게 나타났으며, 꽃보다 잎에서 낮은 함량을 나타내었다. 개망초에 함유되어 있는 주요 무기성분으로는 Na(19.55~33.78 mg/100 g), K(49.95~89.80 mg/100 g) 및 Ca(25.39~116.40 mg/100 g)으로 나타났으며, 개망초의 각 부위별 Ca의 함량은 꽃, 줄기 및 뿌리보다 잎에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 개망초에 함유되어 있는 주요 유리당으로는 sucrose(0.12~1.37%), glucose(0.68~1.08%) 및 fructose(0.56~1.66%)로 각각 나타났다. 개망초의 부위별 총 아미노산 함량은 꽃 2,509.74 mg/100 g, 잎 2,630.95 mg/100 g, 줄기 889.54 mg/100 g 및 뿌리 1,201.41 mg/100 g으로 나타났으며, 꽃과 잎에 가장 많이 함유되어 있는 주요 아미노산으로는 glutamic acid, tyrosine 및 proline로 나타났다. 또한 줄기에서는 lysine, glutamic acid, aspartic acid로 나타났고, 뿌리에서는 lysine, glutamic acid 및 proline로 나타났다. 개망초에 함유되어 있는 주요 유기산으로는 succinic acid(4.78~19.72 mg/100 g), tartaric acid(3.90~6.91 mg/100 g) 및 citric acid(1.79~6.60 mg/100 g)로 나타났다. 개망초에는 총 9종의 지방산이 함유되어 있었고, 주요 지방산으로는 myristic acid(18.05~20.18%), oleic acid(18.50~32.91%) 및 linoleic acid(18.02~29.87%)로 나타났으며, 총 플라

보노이드와 총 페놀성분은 꽃과 잎에서 다른 부위보다 높게 나타났다.

문 헌

1. 홍권삼. 1998. 중앙일보.
2. 고경식. 1991. 한국동·식물검색도감. 아카데미서적, 서울. p 149.
3. 유태중. 1977. 식품카르테. 민영사, 서울. p 151.
4. 송주택. 1984. 한국자원식물. 미도출판사, 서울. p 1048.
5. 송재인. 1982. 한방의약대사전(중국약학대전). 동도문화사, 서울. p 88.
6. 장준근. 1996. 건강한 장수 비결 몸에 좋은 산야초. 넥서스출판사, 서울. p 363.
7. 한국농업시스템학회. 2002. 한국의 잡초도감. 로보미디어, 서울. p 620-723.
8. 김태정. 1996. 한국의 자원식물 IV. 서울대학교출판부, 서울. p 234-236.
9. 안덕균. 1998. 원색한국본초도감. (주)교학사, 서울. p 202.
10. Kim DH, Jung SJ, Bang MH, Chung IS, Kim SH, Kwon BM, Kim DK, Park MH, Baek NI. 2004. Development of biologically active compounds edible plant sources XIII. Isolation of triterpenoids from the flower of *Erigeron annuus* L. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 47: 422-425.
11. AOAC. 1990. *Official methods of Analysis*. 15 th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.
12. Jeong CH, Bae YI, Lee HJ, Shim KH. 2003. Chemical components of propolis and its ethanolic extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 501-505.
13. Choi JH, Jang JG, Park KD, Park MH, Oh SK. 1981. High performance liquid chromatographic determination of free sugars in ginseng and its products. *Korean J Food Sci Technol* 13: 107-113.
14. Jeong CH, Shim KH. 2004. Quality characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 716-722.
15. Andrew PM, Anthong KT. 1983. Analysis of sugars and organic acid in ripening mango fruits by high performance liquid chromatography. *J Sci Food Agric* 36: 561-564.
16. Metcalf LD, Schmits AA, Pelka JR. 1966. Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal Chem* 38: 514-515.
17. 日本食品総合研究所. 1990. 食品品質評價のために品質測定法. *メニユアル*(2). p 61.
18. Graham HD. 1992. Modified prussian blue assay for total phenolic compound. *J Agric Food Chem* 40: 801-805.
19. Shin YJ, Jeon JR, Park GS. 2004. Physicochemical properties of *Gamgug* (*Chrysanthemum indicum* L.). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 146-151.
20. Kang EM, Shim KH. 2001. Chemical components of Korean *Atractylodes japonica* Koidz. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 79-85.
21. Shin SR. 1999. Studies on the nutritional components of dandelion (*Taraxacum officinale*). *Korean J Postharvest Sci Technol* 6: 495-499.
22. Sim YJ, Han YS, Chun HJ. 1992. Studies on the nutritional components of mugwort, *Artemisia mongolica* Fischer. *Korean J Food Sci Technol* 24: 49-53.
23. Park NY, Lee GD, Jeong YJ, Kwon JH. 1998. Optimization of extraction conditions for physicochemical properties of ethanol extracts from *Chrysanthemum boreale*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 585-590.