

한국산 서양민들레(*Taraxacum officinale*)의 화학적 조성

강미정 · 서영호* · 김종배** · 신승렬*** · 김광수

영남대학교 식품영양학과, *서울시 보건환경연구원

대구시 보건환경연구원, *경산대학교 생명자원공학부

The Chemical Composition of *Taraxacum officinale* Consumed in Korea

Mi-Jung Kang, Young-Ho Seo*, Jong-Bae Kim**, Seung-Ryeul Shin*** and Kwang-Soo Kim

Department of Food and Nutrition, Yeungnam University

*Seoul Metropolitan Government Institute of Health & Environment

**Taegu Metropolitan City Institute of Health & Environment

***Faculty of Life Resources Engineering, Kyungsan University

Abstract

For centuries, dandelion (*Taraxacum officinale*) is widely used as a food and a medicinal herb. However, there is inadequate documented information on the chemical composition of *T. officinale* consumed in Korea. This study was attempted to analyze proximate component, amino acid, free sugar, mineral and fatty acid composition in *T. officinale* to establish the value as an useful food material. Moisture, ash, crude protein and fat contents in leaf are 7.85, 11.35 21.6 and 5.12%, respectively. Moisture and ash contents of root were 7.73 and 4.82%. Crude protein and fat contents of root were 11.8 and 1.73%, respectively. The major free amino acid was asparagine, arginine, serine and proline etc. The total contents of free amino acid in leaf and root were 1476.98 and 2710.66 mg%, respectively. The major free sugar in *T. officinale* was glucose, fructose, sucrose and maltose. Sucrose was also detected in a large amount. The major fatty acid of *T. officinale* are palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid and linolenic acid. The fatty acid compositions of leaf and root were different each other. Linolenic acid(63.6%) was the major fatty acid of the leaf and linoleic acid(56.4%) was the major fatty acid of the root. Most of mineral contents were high in leaf and root. Especially K content was higher in leaf than root.

Key words: *Taraxacum officinale*, dandelion, chemical composition

I. 서 론

민들레¹⁻¹⁰는 일반명 dandelion, 학명 *Taraxacum*, 한방명 포공영(蒲公英, *T. Herba*)으로 불리우는 다년생 초본으로서 우리 나라를 비롯한 전세계에 약 2,000여종이 분포하고 있다. 그중에서 국내에 서식하여 식용가능한 것은 제주도에서 주로 서식하는 좀민들레(*Taraxacum hallaisanense*), 고산지대에만 자라는 산민들레(*T. ohwianum*), 흰꽃이 피는 흰민들레(*T. coreanum*), 개화기 전후로 서양에서 들어와 귀화식물로 정착한 서양민들레(*T. officinale*)와 토종민들레(*T. mongolicum*, *T. platycarpum*)로 크게 구별된다. 토종민들레는 한방에서 약재로 이용되어 왔으나 그 형태학적 형질이 불분명하고, 종간의 변이가 발생하고 있어 학자들간에도 *T. mongolicum*, *T. platycarpum*으로 보는 등 일치된 견해를 가 없으며, 식물도감이나 식물지에서도 각각 다른 견해를

밝히고 있다. 특히 토종민들레라고 구분되는 종들은 성장후 꽃이 피기까지 몇 년이 걸리며, 꽂도 1년중 봄 한철에만 피고, 자가수정이 되지 않는 등 여러 가지 문제로 인하여 번식력이 떨어지기 때문에 최근에는 토종민들레를 찾아보기가 어려운 실정이다. 반면 오래 전에 귀화하여 하나의 품종을 이루고 있는 서양민들레는 이미 우리나라의 토질과 기후에 적응하여 연중 꽂이 피고 자가수정하므로 왕성한 번식력을 나타내고 있다. 따라서 길가나 발둑, 집안 등 어디에서나 쉽게 볼 수 있는 민들레는 거의 대부분 서양민들레라 하여도 과언이 아니다^{1,5-10}. 게다가 서양의 허브(herb)산업이 들어와 활성화 되고, 수경야채의 보급이 확대됨에 따라 서양민들레는 토종민들레보다 더 많이 애용되고 있으며, 그 분포현황이 전국적일 뿐 아니라 무공해 채소 및 수경야채, herb를 공급하는 농기를 중심으로 재배·유통되고 있는 실정이다.

그러나 우리나라 식탁에서 새로운 먹거리로 부상하고 있는 서양민들레에 대한 전문적이고 체계적인 연구, 특히 식품학적인 연구 없이 백화점, 허브농장 등을 중심으로 활발하게 판매, 이용되고 있는 실정이다. 일부, 민들레에 관한 연구가 보고^{[1]-[5]}된 바 있으나 한방적인 내용 혹은 약리적인 내용이 주류를 이루고 있으며, 적어나마 보고되고 있는 연구결과들도 서로 상반되는 결과와 품종의 모호성으로 인하여 그 명확성이 결여된 상태이다.

따라서 본 연구는 서양민들레의 성분분석을 통하여 식품소재의 가치와 개발 타당성을 검토하고, 향후 민들레를 이용한 다양한 기능성 식품 및 상용식품 개발의 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 서양민들레(*Taraxacum officinale*)는 재배농가(경북 경산시 소재, 삼성농원)를 선정하여 실험기간 동안 동일한 시료를 이용하였고, 품종은 영남대학교 생물학과 김기중 교수로부터 검증받아 사용하였다. 서양민들레(이하 민들레로 표기)는 꽃과 꽂대 및 전잎 등을 제거한 뒤 잎과 뿌리로 나누어 선별, 수세한 뒤 30°C에서 건조시켜 60 mesh 이하로 분쇄한 건조시료로 사용하였다.

2. 일반성분 분석

민들레 잎과 뿌리의 일반성분 분석은 AOAC법^[6]에 준하여 실시하였다. 수분 함량은 상압 가열건조법으로, 회분 함량은 500°C 직접회화법으로, 조단백질 함량은 Kjeldahl식 질소정량법으로, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다.

3. 유리아미노산 및 그 유도체 분석

유리아미노산은 시료에 75% EtOH를 가하여 60°C에서 30분간 3회 환류추출한 여액을 overnight 시킨 뒤 원심분리, 농축하여 아미노산 자동분석기(Pharmacia Chrom 20)로 분석하였다.

4. 구성 총아미노산 분석

구성 총아미노산은 기수분해관에 시료와 6N-HCl 용액을 주입하여 탈기, 밀봉한 뒤 105°C에서 24시간 동안 기수분해하고 여과, 농축하여 citrate buffer로 재용해하여 아미노산 자동분석기로 분석하였다.

5. 유리당 분석

시료 5g을 70% EtOH 100 ml에 30분간 침지시킨

뒤 homogenizer로 10,000 rpm에서 2분간 추출한 다음 8,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 나온 상층액을 양이온교환수지(Ambelite IR-120plus, strongly acidic cation exchanger)와 음이온교환수지(Ambelite IRA-67, weakly basic anion exchanger) 칼럼을 연속적으로 통과시켜 유기산과 아미노산을 제거시킨 유출액을 Sep-Pak C₁₈ 카트리지를 통과시켜 색소 및 기타 불순물을 제거한 후 0.45 μm syringe filter로 여과하여 HPLC로 분석하였다. 분석조건은 mobile phase acetonitrile : H₂O(75:25, v/v), flow rate 1.5 ml/min, injection vol. 20 μl로 하였다.

6. 지방산 분석

지방산은 Glew 등^[7], 박 등^[8]과 채수규^[9]의 방법을 변형하여 분석하였다. 즉, 시료 5g에 chloroform : MeOH (2:1, v/v) 용액 200 ml로 균질, 추출한 혼합액을 5시간 동안 진탕혼합한 다음 여과, 탈수, 농축 및 검화하여 14% BF₃-MeOH 용액 5 ml로 methylation 시킨 뒤 GC로 분석하였다.

7. 무기질 분석

시료 3g을 탄화시킨 후 550°C 회화로에서 완전 회화시켜 실온으로 냉각하고 잔유물에 염산 5 ml를 가하여 30분간 방치한 다음 1N-HCl 염산으로 회석, 여과하였다. 불용물은 다시 한번 탄화 및 회화시켜 동일한 과정을 거친 후 여액에 합하고 0.1N-HCl 염산으로 일정량을 만든 후 AAS(Atomic absorption spectrophotometer) 분석을 위한 시험용액으로 사용하였으며, 분석조건은 Table 1과 같았다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

민들레의 일반성분 함량은 Table 2와 같이 잎과 뿌리에서 각각 수분 7.85와 7.73%, 회분 11.35와 4.82%, 조단백 21.6과 11.80%, 조지방 5.12와 1.73%이었다. 민들레 잎의 일반성분 함량은 뿌리보다 전반적으로 높은 함량을 나타내었는데, 특히 조단백의 경우 21.6%로 뿌리

Table 1. Analytical conditions of AAS for the determination of minerals in *Taraxacum officinale*

Instrument	Varian 200 HT
Wavelength(nm)	K(380.0), Ca(422.7), Mg(285.2), Na(589.0), Zn(213.9), Fe(248.3), Cu(324.8), Mn(589.0)
Acetylene flow rate(l/min)	2.0
Air flow rate(l/min)	13.5

Table 2. Proximate composition of *Taraxacum officinale*
(%, dry material)

Sample	Moisture	Ash	Crude protein	Crude fat
Leaf	7.85	11.35	21.60	5.12
Root	7.73	4.82	11.80	1.73

Table 3. Composition of free amino acids in *Taraxacum officinale*
(mg/100 g, dry material)

Free amino acids	Contents	
	Leaf	Root
Aspartic acid	26.43	13.38
Glutamic acid	-	-
Lysine*	18.01	16.32
Arginine	48.81	481.31
Histidine*	14.43	30.16
Serine	77.46	216.79
Threonine*	63.93	40.14
Asparagine	849.65	1535.99
Methionine*	3.91	1.88
Cystine	22.95	20.87
Glycine	30.37	24.02
Alanine	-	10.61
Valine*	54.55	54.83
Proline	187.48	197.93
Isoleucine*	31.69	33.58
Leucine*	29.57	21.47
Phenylalanine*	17.74	11.38
Tyrosine	-	-
Total EAA	233.83	209.76
Total amino acid	1476.98	2710.66

* EAA : essential amino acid.

에 비해 월등히 높았을 뿐 아니라 생약재로 널리 사용되고 있는 구기자, 당귀, 오갈피 보다도 단백질 함량이 높았다²⁰⁾. 또한 농촌진흥청에서 발간한 식품성분표²¹⁾에 따르면 산체나물로 많이 사용되고 있는 참나물(8.5%), 흥치나물(19.9%), 곱취(8.0%), 곤드레(5.6%), 모시떡지(17.1%) 등 보다도 단백질 함량이 높은 것으로 나타났다.

2. 유리아미노산 및 그 유도체

민들레 잎과 뿌리의 유리아미노산 조성은 Table 3과 같다. 잎에서는 glutamic acid, alanine, tyrosine을 제외한 15종이, 뿌리에서는 glutamic acid와 tyrosine을 제외한 16종의 아미노산이 검출되었다. 유리아미노산의 전체 함량은 뿌리가 2710.66 mg%로 잎의 1476.98 mg%보다 1.8배 정도 높은 함량을 나타내었고, asparagine, arginine, serine, proline 등이 많이 함유되어 있었다. 필수아미노산 함량은 잎에서 233.83 mg%, 뿌리에서 209.76 mg%

Table 4. Contents of amino acid derivatives in *Taraxacum officinale*
(mg/100 g, dry material)

Amino acid derivatives	Contents	
	Leaf	Root
Phosphoserine	0.61	0.29
Taurine	8.73	5.37
Phosphoethanolamine	4.44	2.41
Urea	3.75	-
Hydroxyproline	-	-
Sarcosine	-	-
α -Aminoadipic acid	58.23	81.76
Citrulline	-	-
α -Aminoisobutyric acid	-	-
Cystathione	3.49	-
β -Alanine	1.74	1.16
β -Aminoisobutyric acid	50.98	26.04
γ -Aminoisobutyric acid	195.18	89.73
Ammonia	9.84	10.02
DL-Allohydroxylsine	3.34	-
Ornithine	3.07	3.20
1-Methylhistidine	-	14.60
3-Methylhistidine	0.56	-
Anserine	97.57	-
Carnosine	-	71.26
Total	441.53	305.84

로, 잎에서 그 함량이 높았고, 잎과 뿌리 모두 valine과 threonine의 함량이 많았다. 김 등²²⁾은 명일엽 전초의 유리아미노산을 분석한 결과, 분지아미노산인 leucine, valine, isoleucine이 많은 함량(각각 28.60, 20.70, 13.20 mg%)을 나타내어 간경변증 환자에게서 가속화되는 단백질의 분해속도를 감소시키고 nitrogen balance를 향상시킬 수 있어 간질환의 치료에 효과가 있다고 보고하였는데, 민들레 잎에는 이러한 분지아미노산이 명일엽 전초보다도 많이 함유되어 있었다. 또한 돌산갓, 더덕 등 다른 약용식물 및 채소류^{23~27)}보다도 유리아미노산의 함량이 매우 높았을 뿐 아니라 피로회복, 숙취해소에 효과가 있는 것으로 알려진 asparagine이 풍부하여 민들레를 식품재료로 이용할 경우 영양적 효과가 높을 것으로 생각된다.

민들레에 존재하는 유리아미노산 유도체로는 Table 4와 같이 γ -aminoisobutyric acid를 비롯하여 잎에서 14종이, 뿌리에서 11종이 검출되었다. 유리아미노산 유도체의 함량은 뿌리보다 잎에서 441.53 mg%로 다소 높았고, 잎과 뿌리 모두 γ -aminoisobutyric acid의 함량이 제일 높았다. γ -aminoisobutyric acid는 비단백 아미노산 중 고등식물에 널리 존재하는 대표적인 아미노산으로서 식물체내에서 질소저장의 역할을 하는 것으로 추정되고 있다²⁸⁾. 또한 민들레 잎과 뿌리에는 어페류 등에 풍부한

Table 5. Amino acids composition in the hydrolysates of *Taraxacum officinale*
(mg/100 g, dry material)

	Amino acids	Leaf	Root
EAA	Threonine	1174.80	611.55
	Valine	1191.13	740.96
	Methionine	207.76	112.25
	Isoleucine	1199.22	636.10
	Leucine	1812.31	957.48
	Phenylalanine	1932.45	974.36
	Histidine	978.29	535.71
	Lysine	1333.20	954.83
NEAA	Aspartic acid	1926.04	1565.05
	Serine	920.10	593.86
	Glutamic acid	2725.71	2326.71
	Proline	2557.75	2104.26
	Glycine	1074.78	608.78
	Alanine	1262.24	699.41
	Cystine	-	-
	Tyrosine	1032.38	323.07
	Ammonia	161.20	155.45
	Arginine	1818.35	2286.86
Total amino acid		23307.71	16186.69
Total EAA		9829.16	5523.24
EAA/TAA(%)		42.17	34.12

EAA : essential amino acid, NEAA : nonessential amino acid.

taurine 성분이 비교적 높은 조성으로 함유되어 있었다. Taurine은 일반 견과류, 채소류, 약용식물에서는 쉽게 검출되기 어려울 정도로 소량 존재하거나 거의 존재하지 않는 성분으로 간기능 증진과 개선에 효과가 있는 것으로 알려져 있는데^{21,23-27,29}, 민들레에는 이러한 taurine 성분이 함유되어 있어 민들레가 전통적으로 간기능 개선에 효과가 있어 사용되어 왔음을 뒷받침해 주는 결과이었다.

3. 구성 총아미노산

민들레에 함유된 구성 총아미노산은 Table 5와 같이 cystine을 제외한 17종이 동정되었으며, 이중에는 필수아미노산 8종 모두 높은 함량으로 존재하였다. 총아미노산과 필수아미노산의 함량은 뿌리 보다 잎에서 각각 1.4와 1.8배 정도 높았고, 전체 아미노산 중 필수아미노산이 잎과 뿌리 모두 42.17과 34.12%로 높은 비율을 차지하고 있었다. 잎의 주요 구성아미노산으로는 glutamic acid, proline, phenylalanine, aspartic acid, arginine, leucine, lysine 순으로 함량이 많았으며, 뿌리는 glutamic acid, arginine, proline, aspartic acid, phenylalanine, leucine, lysine 순으로 함량이 많았다. 특히 잎과 뿌리 모두 glutamic acid, aspartic acid의 함량이 매우 높았는데 이는 채소류, 약용식물과 같은 고등식물체에서는 glutamic

Table 6. Free sugar contents of *Taraxacum officinale*
(%, dry material)

Sample	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose
Leaf	0.70	1.33	5.44	0.97
Root	0.92	0.56	5.27	0.70

Table 7. Fatty acid contents of *Taraxacum officinale*
(%, dry material)

Sample	Fatty acids				
	C _{16:0}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}
Leaf	12.6	2.60	1.90	19.3	63.6
Root	21.7	1.20	0.90	56.4	19.8

acid, aspartic acid, glutamine, asparagine이 질소의 저장형태로 이용되기 때문이다^{23,28}. 또한 일반 채소류^{21,24,25,27}나 약용식물^{21-23,26}과는 달리 쌀에서 부족되기 쉬운 필수아미노산인 lysine, leucine 등이 많이 함유되어 있고, 아미노산의 조성과 함량이 우수하여 쌀을 주식으로 하는 우리의 식생활에 이용될 때 영양적 효과가 높을 것으로 생각되며, 감칠맛과 관련된 glutamic acid의 존재로 대용차로 개발시 차 품질 향상에 기여할 것으로 기대된다.

4. 유리당

민들레의 주요 유리당은 Table 6에서 보는 바와 같이 fructose, glucose, sucrose, maltose로 sucrose 함량이 가장 높았고, fructose를 제외한 나머지 당 함량은 잎이 뿌리보다 다소 높은 함량을 나타내었다.

5. 지방산

민들레의 지방산 조성을 잎과 뿌리로 구분하여 측정한 결과, Table 7과 같이 palmitic acid(C_{16:0}), stearic acid(C_{18:0}), oleic acid(C_{18:1}), linoleic acid(C_{18:2}), linolenic acid(C_{18:3})으로 구성되어 있었다. 주요 지방산의 조성비를 보면, 잎에서는 linolenic acid, linoleic acid, palmitic acid 등의 순으로, 뿌리에서는 linoleic acid, palmitic acid, linolenic acid 등의 순으로 많았다. 특히 잎에서는 불포화지방산 중 linolenic acid의 함량이 63.6%, 뿌리에서는 linoleic acid의 함량이 56.4%로 월등히 높은 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 고들빼기, 오가피, 치커리, 더덕 등을 비롯한 산채류 및 야생식물에서도 찾아볼 수 있는 결과^{18,27,30-32}로 고등식물의 엽록체에는 linolenic acid가 많이 존재한다는 보고³⁰와 같은 결과이었다.

6. 무기질

민들레 잎과 뿌리의 무기질 함량은 Table 8과 같아

Table 8. Mineral contents of *Taraxacum officinale* (dry material)

Mineral	Leaf	Root
K(%)	3.51	1.53
Ca(%)	1.45	0.32
Mg(%)	0.62	0.20
Na(%)	0.56	0.23
Zn(mg/100 g)	6.91	2.20
Fe(mg/100 g)	28.8	10.4
Cu(mg/100g)	3.21	1.21
Mn(mg/100 g)	3.34	1.61

K, Ca이 매우 풍부할 뿐 아니라 Mg, Mn, Fe 등 각종 무기질 함량이 높은 것으로 나타났다. 특히 같은 국화과 식물인 신선 엉겅퀴 및 말린 머위의 K 함량이 각각 1120과 1114 mg/100 g이었고, 동글레, 치커리잎, 돌산갓, 쑥부쟁이, 곱취, 수리취 등 대부분 약용식물의 K 함량이 400 mg/100 g 이하인 점을 감안해 볼 때 민들레 잎의 K 함량은 3510 mg/100 g으로 월등히 높음을 알 수 있다^[21]. 이것은 서양의 대치의약에서 frusemide(Na, Cl의 재흡수를 방해하여 이뇨작용을 하는 약물로 장기 복용시 과다한 K 배설을 야기시키는 약물)와 유사한 작용을 하는 것으로 알려진 민들레 잎을 이뇨제로 사용하면 잎 자체에 K 함량이 높아 저칼륨증을 일으키지 않는다고 하는 것을 뒷받침해 주는 결과이다^[33]. 또한 민들레 추출물에는 이뇨작용, 특히 문맥정맥성 수종에 대한 효과가 있다는 보고^[34]에서 이는 민들레에 달량의 K이 함유된 원인이라고 설명하고 있고, 민들레 잎은 K, Ca, Fe 등 무기질이 풍부하고 독성효과가 거의 없어 이뇨작용 및 여러 가지 생리적 효과를 기대할 수 있다는 보고^[34]와 일치하는 결과이었다.

IV. 素 藥

천연에 널리 존재하지만 미개발 자원인 서양민들레의 식품학적 가치와 식품소재로의 개발가능성을 검토하기 위하여 민들레의 성분을 분석하였다. 그 결과, 민들레의 일반성분은 잎과 뿌리에서 각각 수분 7.85와 7.73%, 회분 11.35와 4.82%, 조단백 21.6과 11.8%, 조지방 5.12와 1.73%로 뿌리보다는 잎에서 높은 함량을 나타내었다. 민들레 잎과 뿌리의 유리아미노산 함량은 뿌리가 2710.66 mg%로 잎의 1476.98 mg% 보다 높았고, asparagine, arginine, serine, proline 등이 많이 함유되어 있었다. 필수아미노산 함량은 잎에서 233.83 mg%, 뿌리에서 209.76 mg%로 잎에서 그 함량이 많았으며, 잎과 뿌리 모두

valine과 threonine의 함량이 많았다. 유리아미노산 유도체로는 γ -aminoisobutyric acid를 비롯하여 잎에서 14종이, 뿌리에서 11종이 검출되었고, 뿌리보다는 잎에서 441.53 mg%로 그 함량이 다소 높았다. 또한 민들레 잎과 뿌리에는 어페류 등에 풍부한 taurine 성분이 비교적 높은 조성으로 함유되어 있었다. 민들레에 함유된 구성총아미노산은 cystine을 제외한 17종이 검출되었고, 이중 필수아미노산 8종이 모두 높은 함량으로 존재하였다. 총 아미노산과 필수아미노산의 함량은 뿌리보다 잎에서 각각 1.4와 1.8배정도 높았고, 전체 아미노산 중 필수아미노산이 잎과 뿌리 모두 42.17과 34.12%로 높은 비율을 차지하고 있었다. 주요 유리당은 fructose, glucose, sucrose, maltose로 구성되어 있었고, sucrose의 함량이 잎과 뿌리에서 모두 높았다. 주요 지방산은 palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid로 잎에서는 linolenic acid의 함량이 63.6%, 뿌리에서는 linoleic acid 함량이 56.4%로 월등히 높은 경향을 나타내었다. 무기질 함량은 잎과 뿌리 모두 K과 Ca이 매우 높았고, 잎의 K 함량은 3,510 mg/100 g으로 대부분의 약용식물 보다 월등히 높았다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단의 특정기초 연구과제(98-0402-0201-3)에 의하여 이루어진 내용의 일부로 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 금영실 : 한국산 민들레(*Taraxacum*)속의 분류. 경북대학교 교육대학원 석사학위논문. 1995
2. Grieve, M. : A modern herbal. Dorset Press. 1994
3. Tyler, V. E. : The honest herbal. Pharmaceutical Products Press. 1993
4. 박길허, 안상득, 장병선, 험승시 : 산야초의 이해 허브의 지식과 이용. 강원대학교 출판부. 1995
5. 이인성 : 약초의 활용과 가정한방. 가림출판사, 1996
6. 장준근 : 몸에 좋은 산야초. (주)넥서스. 1996
7. 이영노 : 한국식물도감. 교학사, 1996
8. 김태정 : 우리꽃 배가지 2. 현암사, 1997
9. 김태성 : 약이되는 한국의 산야초. 국일미디어, 1994
10. 최영전 : 허브와 스파이스 가이드북. 도서출판 예가, 1997
11. 육창주, 김성만, 정명숙, 김정화, 김승배, 정진모 : 한약의 약리 · 성분 · 임상작용. 계추문화사, 1995
12. 이은방, 김정근, 김옥경 : 포공영의 항위염 작용. 생약학회지, 24(4):313, 1993

13. 손건호, 김소희, 정근영, 장현욱 : 수종의 생약으로부터 혈소판 활성화인자 길항제 검색. 생약학회지, **25**(2):167, 1994
14. 김석근 : 포공영 물추출물이 전통·향엽작용에 미치는 영향. 원광대학교 석사학위논문. 1991
15. 황완규, 오인세, 이무택, 양덕숙, 김일혁 : 좀민들레의 약효성분(I)-좀민들레 지상부의 phenol성분-. 생약학회지, **25**(3):209, 1994
16. AOAC : Association of official analytical chemicals. AOAC International, USA. 1995
17. Glew, R. H., VanderJagt, D. J., Lockett, C., Grivetti, L. E., Smith, G. C., Pastuszyn, A. and Millson, M. : Amino acid, fatty acid and mineral composition of 24 indigenous plants of burkina faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, **10**:205, 1997
18. 박석규, 조영숙, 박정로, 전순실, 문주석 : 돌산갓의 비휘발성 유기산, 무기질, 지방산 및 섬유소 조성. 한국식품영양과학회지, **22**(1):53, 1993
19. 채수규 : 표준 식품분석학. 지구문화사, 1998
20. 오상룡, 김성수, 민병용, 정동호 : 구기자, 당귀, 오미자, 오갈피 추출물의 유리당, 유리아미노산, 유기산 및 탄닌의 조성. 한국식품과학회지, **22**(1):76, 1990
21. 농촌진흥청 : 식품성분표(제5개정판). 농촌진흥청 농촌생활연구소. 1996
22. 김옥경, 궁성실, 박원봉, 이명환, 함승시 : 명일엽 전초 및 생즙의 영양성분 분석. 한국식품과학회지, **24**(6):592, 1992
23. 이해정, 이경희, 구성자 : 7종 식용야생초의 영양성분 분석. 한국조리과학회지, **10**(4):363, 1994
24. 조영숙, 박석규, 박순실, 문주석, 하봉석 : 돌산갓의 일반성분, 당 및 아미노산 조성. 한국식품영양과학회지, **22**(1):48, 1993
25. 안빈, 양차범 : 방아의 화학성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, **23**(3):375, 1991
26. 황진봉, 양미숙, 신현경 : 약초중의 아미노산 함량 조사. 한국식품과학회지, **30**(1):35, 1998
27. 김혜자 : 자연산과 재배더덕의 일반성분 및 아미노산 조성. 한국식품과학회지, **17**(1):22, 1985
28. 천연물과학연구소 : 한국의 천연물과학 연구. 서울대학교 출판부. 1996
29. 박태선, 박정은, 장준성, 손미원, 손경희 : 한국인 상용식물성 식품의 타우린 함량 조사. 한국식품영양과학회지, **27**(5):801, 1998
30. 신수철 : 고들빼기의 성분에 관한 연구. 전남대학교 대학원 박사학위논문. 1989
31. 신응태, 김창식 : 오가피의 지방산 및 유기산 조성. 한국식품과학회지, **17**(5):403, 1985
32. 최해강 : 한국산 치커리와 커피의 성분에 관한 연구. 한양대학교 대학원 박사학위논문. 1989
33. R cz-Kotilla, G., R cz, G. and Solomon, A. : The action of *Taraxacum officinale* extracts on the body weight and diuresis of laboratory animals. *Plant Medica*, **26**:212, 1974
34. 中藥大辭典: 上海科學技術出版社. 小學館 編. 1985

(2000년 3월 20일 접수)