

울릉도산 울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물의 화학성분 특성

최맑음 · 정헌식¹ · 문광덕[†]

경북대학교 식품공학과, ¹경북대학교 식품생물산업연구소

Chemical Components of *Solidago virgaurea* spp. *gigantea*, *Aster glehni* var. *hondoensis* and *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* Grown on Ulleung Island, Korea

Mal-Gum Choi, Hun-Sik Chung¹ and Kwang-Deog Moon[†]

Department of Food Science and Technology, Kyungpook University, Daegu 702-701, Korea

¹Food & Bio-Industry Research Institute, Kyungpook University, Daegu 702-701, Korea

Abstract

The chemical components of the wild vegetables *Solidago virgaurea* spp. *gigantea*, *Aster glehni* var. *hondoensis*, and *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* grown on Ulleung island, Korea were investigated. In dried powders of these three wild vegetables, the contents of moisture, crude protein, crude lipid, crude fiber, and crude ash were 3.77-5.72%, 15-29%, 3.50-6.68%, 4.00-6.01%, and 8.70-10.54%, respectively. There were differences in the levels and nature of organic acids in the vegetables; the major organic acids were succinic acid, citric acid, and malonic acid. The major free amino acids in the vegetables were glutamic acid, aspartic acid, arginine, and phenylalanine. Riboflavin contents were 90 mg% in *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* and 2~3 mg% in the other vegetables. The thiamin contents were 113 mg% in *Aster glehni* var. *hondoensis*, 85 mg% in *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*, and 71 mg% in *Solidago virgaurea* spp. *gigantea*. The major fatty acids in the three vegetables were linolenic acid, linoleic acid, and palmitic acid; 60% of total fatty acid was linolenic acid. Catechins were present at 5.37 mg% in *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*, 2.46 mg% in *Solidago virgaurea* spp. *gigantea*, 1.29 mg% in *Aster glehni* var. *hondoensis*. (-) ECC was detected in only *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*. The contents of Ca, P, and Na in the three vegetables were higher than the contents of other minerals.

Key words : Ulleung island, wild vegetables, chemical components, catechins, thiamin

서 론

울릉도는 본토에서 최단 137 km 거리인 동해상 동경 130° 54', 북위 37° 29' 지점에 위치에 있으며, 지질은 화산암이고 기후는 해양성이어서 식물분포가 국내의 다른 지역과는 달리 해양식물에서 고산식물에 이르기까지 다양하며 산채류가 특산물로 유명하다 (1). 산채류 중 울릉미역취, 부지갱이(섬썩부쟁이) 및 삼나물(눈개승마) 등이 대표적인 품목이며 이들의 연간 생산량은 약 300 M/T이고 주로 전체

나 생채로 유통되고 있다. 최근 천연 및 건강식품에 대한 사회적 관심증가와 더불어 산채류의 소비가 증가하고 있어 이들의 식품학적 가치 평가와 새로운 가공저장기술 개발을 통한 고부가가치화가 필요한 현실이다.

울릉미역취(*Solidago virgaurea* spp. *gigantea*)는 국화과(Asteraceae)에 속하는 취나물의 일종이며 봄철의 잎과 잎자루를 식용으로 하고, 부지갱이(*Aster glehni* var. *hondoensis*) 역시 국화과에 속하며 어린잎과 줄기를 식용으로 한다. 그리고 삼나물(*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*)은 장미과(Rosaceae)에 속하며 어린순을 식용으로 사용한다(2). 산채류는 일반적으로 고유한 맛과 향이 있으며 보통 채소류보다는 수분함량은 낮고 단백질과 회분 및 약효성분

[†]Corresponding author. E-mail : kdmoon@knu.ac.kr,
Phone : 82-53-950-5773, Fax : 82-53-950-6772

함량은 높은 화학적 특성을 가지고 있어 식용뿐만이 아니라 민간과 한방에서 약용으로도 사용 된다(3,4). 산채류의 성분과 기능성 분석에 관한 연구로는 영양 및 기능성성분의 비교분석(3,5,6), 일부 산채류의 항돌연변이(7), 항산화(8), 아질산염 소거(9) 효과가 등이 있고, 산채류의 활용을 위한 연구로는 건조특성 규명(10), 혼합음료 제조(11), 이용실태 조사(12), 찹쌀떡 제조(13), 추출물의 미세캡슐 제조(14), 젤리 제조(15) 등에 관한 것이 다수 있다. 그러나 울릉도산 산채류에 대한 연구로는 항산화성 분석(16,17)과 김치 제조(18) 등이 수행되었을 뿐 성분분석과 활용에 관한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 울릉도산 산채인 울릉미역취, 부지깅이 및 삼나물의 가치평가와 활용증대를 위한 기본 자료를 얻기 위하여 세 가지 품목의 영양 및 기능성 성분 분석을 실시하였다.

재료 및 방법

재 료

실험에 사용한 산채류는 울릉도에서 2005년 품목별 수확 일 이전에 수확한 것을 현지에서 구입하여 사용하였다. 품목별 수확일은 울릉미역취는 6월 2일, 부지깅이와 삼나물은 4월 17일 이었다. 시료는 수확 당일 선박과 자동차로 실험실까지 운반하여 즉시 동결건조를 시킨 다음 -40℃에서 보관하면서 분석실험에 사용하였다.

일반성분 분석

일반성분은 AOAC법(19)에 준하여 실시하였다. 즉, 수분 함량은 105℃ 상압가열건조법으로, 조단백질 함량은 Micro Kjeldahl법으로, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로, 조섬유 함량은 산분해법으로, 그리고 조회분 함량은 550℃ 건식회화법으로 각각 분석하였다.

유기산 분석

유기산 분석(20)은 시료 1 g에 80% 에탄올 100 mL를 가하여 환류냉각기가 부착된 추출기에서 80℃, 2시간 추출 후 여과하고, 여과액을 hexane으로 지질 제거 후 100 mL로 정용하였다. 이 액 5 mL를 취하여 Sep-Pak C18 cartridges 및 0.45 µm 필터로 여과한 후 HPLC(510, Waters, USA)로 분석하였다. 이때 분석조건으로 컬럼은 Aminex HPX-87H (Bio-RAD Lab., USA), 컬럼온도는 35℃, 이동상은 acetonitrile : 0.005 M H₂SO₄의 gradient(0.6 mL/min), 검출기는 UV(210 nm)를 각각 사용하였다.

유리 아미노산 분석

유리 아미노산 분석(21)은 시료 10 g에 75% 에탄올 100 mL를 가하여 80℃에서 2시간 추출 여과한 여액을 감압

농축하여 loading buffer(0.2N sodium citrate buffer, pH 2.2) 용액으로 10 mL 정용하고 0.45 µm 필터로 여과하여 amino acid analyzer(Biochrom-30, Pharmacia Biotech Co., Swiss)로 분석하였다. 이 때 분석조건으로 컬럼은 Lithium(Biochrom, UK), 컬럼온도는 37℃, 유속은 buffer 20 mL/h, ninhydrin 20 mL/h를 각각 사용하였다.

비타민 B 분석

비타민 B중 riboflavin과 thiamin의 분석(22)은 시료 10 g에 증류수 500 mL를 가하고 환류냉각기가 부착된 추출기에서 80℃, 2시간 추출하고 감압 농축한 후 증류수로 일정량 정용한 다음 HPLC(S2100, Sykam, Germany)로 분석하였다. 이때 분석조건으로 컬럼은 XTerra RP18(Waters, USA), 이동상은 5 mM 1-hexane sulfonate:metanol (6:4, v/v), 이동속도는 0.5 ml/min, 검출기는 UV(254 nm)를 각각 사용하였다.

지방산 분석

지방산 분석(23)은 시료 10 g에 n-hexane 100 mL를 가해 48시간 진탕하고 여과한 액을 40℃에서 감압 농축하여 지방 추출액을 얻어 실시하였다. 지방 0.1 g을 13% BF₃/MeOH 용액으로 지방산 methyl ester화하여 GC(5890 Series II, Hewlett packard, USA)로 분석하였다. 이때 분석조건으로 컬럼은 HP-INNOWAX(60 m×0.25 mm id)을, 컬럼온도는 150℃(10 min)→5℃/min→200℃(2 min)→1℃/min→220℃(20 min)으로, 검출기는 FID를 각각 사용하였다.

카테킨 분석

카테킨 분석(24)은 시료 1 g에 80% ethanol을 가하여 3회 반복추출하여 농축한 것에 3배의 chloroform을 가하여 caffeine을 제거하고 3배의 ethylacetate로 catechins을 추출하였다. ethylacetate 층을 완전히 농축하여 acetonitrile로 일정량으로 정용한 다음 C₁₈ cartridge에 통과시키고 HPLC(510, Waters, USA)로 분석하였다. 이때 분석조건으로 컬럼은 µBondapak C₁₈을, 이동상은 A액(0.1% phosphoric acid containing 0.1% acetonitrile & 5% N,N-dimethylformamide) 99%와 B액(acetonitrile) 1%를 gradient로, 검출기는 UV(280 nm)를 각각 사용하였다.

무기질 분석

무기질 조성 및 함량(19)은 시료 일정량에 65% 질산 및 30% 과산화수소를 가하여 마이크로웨이브 오븐(Microwave lab-station 1200 MEGA, Milestone Co., Italy)으로 습식분해 후 분석하였다. Fe, Na 및 Zn은 ICP(IRIS/AP, Jarrell ash Co., USA)를, Ca은 atomic absorption spectrophotometer(3300, Perkin elmer Co., USA)를 각각 사용하여 분석하였으며, 그리고 P 함량은 Molybdenum blue 비색법으로 분석하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

울릉도산 산채인 울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1에 나타내었다. 수분함량의 경우는 각각 3.77%, 5.72% 및 5.12%로 나타났으며, 단백질 함량은 부지갱이에서 29.00%로 가장 많이 함유되었으며 울릉미역취에서 상대적으로 낮은 15.00% 수준으로 함유되어 있었다. 국내산 산채류 중 부지갱이의 단백질 함량이 가장 높은 것으로 알려져 있다(4). 지방함량의 경우 삼나물이 6.68%, 울릉미역취 5.00%, 부지갱이 3.50% 순으로 높게 나타났다. 조섬유 함량의 경우 울릉미역취에서 6.01%로 가장 높게 측정되었으며 조회분의 경우 역시 울릉미역취 나물에서 10.54%로 가장 많이 함유되어 있었다. 일반적으로 산채류가 보통 채소류보다 수분함량은 낮고 조단백질과 조회분은 높은 경향을 보인다고 보고(3)된 바 있다.

Table 1. Proximate composition of wild vegetables from Ulleung island

Proximate composition (% dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> spp. <i>gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
Moisture	3.77	5.72	5.12
Crude protein	15.00	29.00	25.00
Crude lipid	5.00	3.50	6.68
Crude fiber	6.01	5.82	4.00
Crude ash	10.54	8.70	8.36

Values present the means(n=3).

유기산 함량

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 함유되어 있는 유기산을 분석한 결과는 Table 2와 같으며, citric acid를 비롯한 7종의 유기산이 함유되어 있었다. 삼나물의 경우가 citric acid, fumaric acid, malic acid, malonic acid, oxalic acid 및 succinic acid 등 가장 많은 종류의 유기산을 함유하고 있었으며, 다른 시료에는 존재하지 않는 malic acid와 oxalic acid가 각각 1.443 mg%와 0.062 mg% 함유되어 있었다. 울릉미역취에서는 fumaric acid, malonic acid, succinic acid 및 tartanic acid가 검출되었으며, 부지갱이에서는 citric acid, fumaric acid, succinic acid 및 tartanic acid가 검출되었다. 이들 중 succinic acid가 각각 4.924 mg% 및 4.830 mg%로 가장 높았으며, tartanic acid는 삼나물에서 존재하지 않으나 부지갱이 및 울릉미역취에는 0.844 mg% 및 0.964 mg%가 존재하였다. 총 유기산 함량의 경우 울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 각각 7.455 mg%, 7.029 mg% 및 5.283 mg%가 함유되어 있었다.

Table 2. Organic acids contents of wild vegetables from Ulleung island

Organic acids (mg%, dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> spp. <i>gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
Citric acid	nd	1.256	1.778
Fumaric acid	0.005	0.004	0.004
Malic acid	nd	nd	1.443
Malonic acid	1.655	nd	0.870
Oxalic acid	nd	nd	0.062
Succinic acid	4.830	4.924	1.122
Tartanic acid	0.964	0.844	nd
Total	7.455	7.029	5.283

Values present the means(n=3). nd: not detected.

유리 아미노산 함량

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 함유되어 있는 유리 아미노산을 분석한 결과는 Table 3에 나타내었다. 총 17종의 아미노산이 검출되었으며 각각의 함유량은 산채의 종류별로 약간의 차이를 나타내었다. 울릉미역취의 경우 glutamic acid가 가장 많이 함유되어 있었고 다음으로 leucine, arginine, aspartic acid 순이었다. 부지갱이의 경우도

Table 3. Free amino acids contents of wild vegetables from Ulleung island

Free amino acids (mg%, dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> spp. <i>gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
Alanine	0.400	0.343	0.333
Arginine	0.690	0.909	0.969
Aspartic acid	0.679	0.710	0.929
Cystine	0.085	0.202	0.229
Glutamic acid	1.106	1.108	0.722
Glycine	0.584	0.603	0.585
Histidine	0.274	0.434	0.407
Isoleucine	0.385	0.369	0.373
Leucine	0.691	0.665	0.642
Lysine	0.507	0.234	0.263
Methionine	0.140	0.245	0.234
Phenylalanine	0.595	1.060	0.984
Proline	0.484	0.581	0.371
Serine	0.521	0.663	0.691
Threonine	0.523	0.757	0.754
Tyrosine	0.387	0.867	0.782
Valine	0.421	0.434	0.444
Total	10.184	8.472	9.046

Values present the means(n=3).

glutamic acid가 가장 높은 함량을 보였고 다음으로 phenylalanine, arginine, tyrosine 등이 많이 함유되어 있었으며, 삼나물에는 phenylalanine, arginine, aspartic acid 등의 함량이 높았다. 이러한 결과는 일반적 산채와 채소류에서 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 높다는 보고(3,5)와 유사하였다. 세 품목의 산채에서 필수 아미노산인 isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine 및 valine 등이 함유되어 있어 영양학적 가치가 높은 소재인 것으로 여겨진다. 총 유리 아미노산 함량은 울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에서 각각 10.184, 8.472 및 9.046 mg%로 나타났다.

비타민 함량

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 함유되어 있는 비타민 B군인 riboflavin과 thiamin을 분석한 결과는 Table 4와 같다. Riboflavin은 삼나물에서 80.99 mg%로 다른 시료에 비해 높은 수준으로 함유되어 있었으나 부지갱이 및 울릉미역취의 경우 2~3 mg%로 매우 낮은 수준이었다. Thiamin의 경우 부지갱이에서 113.17 mg%로 가장 많이 함유되어 있었고 다음으로 삼나물, 울릉미역취 순이었다. 비타민 B군의 총 함량을 비교해보면 삼나물에 166.78 mg% 함유되어 있어 다른 산채에 비해 삼나물이 영양학적으로 비타민 B군 섭취에 도움이 될 것으로 판단된다.

Table 4. Vitamin B contents of wild vegetables from Ulleung island

Vitamin B (mg%, dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> spp. <i>gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
Riboflavin	2.04	2.87	80.99
Thiamin	71.69	113.17	85.79
Total	73.73	116.04	166.78

Values present the means(n=3).

지방산 함량

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 함유되어 있는 지방산을 분석한 결과 총 10종 내외의 지방산을 함유하는 것으로 Table 5와 같이 나타났다. 울릉미역취의 경우 8종의 지방산을 함유하고 있었으며 불포화 지방산인 linolenic acid 함량이 2,857 mg%로 가장 높았고 다음으로 포화 지방산인 palmitic acid와 불포화 지방산인 linoleic acid 순이었다. 부지갱이의 경우 산채 중 가장 많은 종류의 지방산을 함유하고 있었는데 이 중 linolenic acid 함량이 1,927 mg%로 가장 높았고 다음으로 linoleic acid, palmitic acid 순이었다. 삼나물의 경우는 다른 산채류에 비해 검출된 지방산의 종류가 적었으나 역시 linolenic acid 함량이 가장 높았고 palmitic acid와 linoleic acid가 다음이었다. 총 지방산 함량의 경우

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에서 각각 4,774 mg%, 3,250 mg% 및 4,200 mg%로 나타났다. 이러한 linolenic acid와 linoleic acid 함량이 높은 것은 미나리과 산채에서 분석한 결과와 유사하였다(9). 이로써 울릉도산 산채에는 필수 지방산인 linolenic acid와 linoleic acid가 총 지방산의 70% 이상이고, 이들과 oleic acid와 같은 불포화지방산을 다량 함유하고 있어 영양학적으로 우수한 소재로 판단된다.

Table 5. Fatty acids contents of wild vegetables from Ulleung island

Fatty acid (mg%, dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> spp. <i>gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
Lauric acid	62.00	16.30	nd
Myristic acid	nd	9.80	nd
Palmitic acid	663.00	432.30	903.00
Stearic acid	162.20	84.50	79.80
Myristoleic acid	186.00	81.30	nd
Oleic acid	186.00	61.80	134.40
Linoleic acid	610.60	611.00	680.40
Linolenic acid	2,857.20	1,927.30	2,402.40
Undecanoic acid	47.70	16.30	nd
Erucic acid	nd	9.80	nd
Total	4,774.70	3,250.40	4,200.00

Values present the means(n=3). nd: not detected.

카테킨 함량

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 함유되어 있는 카테킨류를 분석한 결과는 Table 6에 나타내었다. 삼나물의 경우 특히 (-) EGC 함량이 3.82 mg%로 가장 높게 함유되었는데, 이러한 (-) EGC는 울릉미역취와 부지갱이에서는 검출되지 않았다. (-) EC의 경우 울릉미역취에서 1.69 mg%로 가장 높게 함유되어 있었으며 나머지 성분들의 경우 비슷한 수준을 나타내었다. 총 catechin 함량은 삼나물에서 5.37

Table 6. Catechins contents of wild vegetables from Ulleung island

Catechins (mg%, dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> spp. <i>gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
(-) EC	1.69	0.12	0.32
(-) ECG	0.14	0.32	0.01
(-) EGC	nd	nd	3.82
(-) EGCG	0.41	0.14	0.58
(+) Catechin	0.22	0.61	0.94
Total	2.46	1.29	5.37

Values present the means(n=3). nd: not detected.

mg%로 가장 많이 함유되어 있었다. 이러한 페놀성 물질의 함량은 산채류의 항산화능(8,16,17) 및 아질산염소거능(9)과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다.

무기질 함량

울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물에 함유되어 있는 Ca, Fe, Na, P, Zn을 분석한 결과는 Table 7에 나타내었다. Ca의 경우 부지갱이에서 561.78 mg%로 가장 많이 함유되어 있었으며 삼나물 및 울릉미역취는 비슷한 수준이었다. Fe의 경우 삼나물에서 3.85 mg%로 가장 많이 함유되어 있으며 부지갱이 및 울릉미역취의 경우 2.3~2.4 mg%로 비슷한 함유량을 나타내었다. Na 함량은 부지갱이에서 1,020 mg%로 가장 높게 나타났다. P의 경우 삼나물과 부지갱이에서 각각 571.37 mg%, 590.92 mg%로 함유되어 있었으며 울릉미역취에서는 다소 낮은 286.91 mg%로 나타났다. Zn의 경우는 삼나물과 부지갱이에 각각 30.90 mg%, 16.92 mg%로 함유되어 있었으며 울릉미역취에는 0.64 mg%로 상당히 미량으로 나타났다. 분석한 무기질의 총량은 부지갱이에서 2,192.03 mg%로 가장 높게 함유되어 있었다.

Table 7. Minerals contents of wild vegetables from Ulleung island

Minerals (mg%, dry basis)	Wild vegetables		
	<i>Solidago virgaurea</i> <i>spp. gigantea</i>	<i>Aster glehni</i> var. <i>hondoensis</i>	<i>Arunceus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i>
Ca	358.96	561.78	393.34
Fe	2.31	2.40	3.85
Na	200.00	1,020.00	120.00
P	286.91	590.92	571.37
Zn	0.64	16.92	30.90
Total	848.85	2,192.03	1,492.10

Values present the means(n=3).

요 약

울릉도산 산채인 울릉미역취, 부지갱이 및 삼나물의 식품학적 가치평가와 활용증대를 위한 기본 자료를 얻기 위하여, 건조 산채분말의 일반성분, 유기산, 유리 아미노산, riboflavin, thiamin, 지방산, 카테킨 및 미네랄 성분 함량을 각각 분석하였다. 산채류의 일반성분으로 수분함량은 3.77~5.72%, 조단백질은 15~29%, 조지방은 3.50~6.68%, 조섬유질은 4.00~6.01%, 조회분은 8.70~10.54%를 각각 나타내었다. 유기산의 종류와 함량은 산채별 차이가 있었으며 succinic acid, citric acid, malonic acid 등이 비교적 많이 함유되어 있었다. 유리 아미노산은 glutamic acid, aspartic acid, arginine, phenylalanine 등의 함량이 높았으며 품목별 차이는 크게 나타나지 않았다. Riboflavin 함량은 삼나물에

서 약 90 mg%, 다른 산채는 2~3 mg%이었고, thiamin 함량은 부지갱이에서 113 mg%, 삼나물에서 85 mg%, 울릉미역취에서 71 mg%를 나타내었다. 지방산은 linolenic acid, linoleic acid, palmitic acid 등의 함량이 높았고 이중 linolenic acid가 전체 지방산의 약 60% 정도를 차지하였다. 카테킨류는 삼나물에서 5.37 mg%, 울릉미역취에서 2.46 mg%, 부지갱이에서 1.29 mg%를 각각 나타내었고 삼나물의 주된 카테킨은 (-) EGC이었으며 다른 산채에서는 검출되지 않았다. 미네랄 성분은 Ca, P, Na의 함량이 비교적 높게 나타났다.

참고문헌

1. Park, H.D. (1997) The physical geography of Ulreungdo island. Geographical J. Korea, 31, 27-40
2. 농촌진흥청 작물시험장 (1990) 한국약용식물자원분류
3. Kim, Y.D. and Yang, W.M. (1986) Studies on the components of wild vegetables in Korea. J. Korean Soc. Food Nutr., 15, 10-16
4. Nam, Y. and Baik, J. (2005) Status of research and possibility of development about endemic wild vegetables in Korea. J. Korean Soc. Plants People Environment, 8, 1-10
5. Lee, H.J., Lee, K.H. and Ku, S.J. (1994) Analysis of nutritional compositions of the seven kinds of edible wild grasses. Korean J. Soc. Food Sci., 10, 363-368
6. Park, J.S. and Lee, W.J. (1994) Dietary fiber contents and physical properties of wild vegetables. J. Korean Soc. Food Nutr., 23, 120-124
7. Han, K.S., Ham, S.S., Jeong, E.H. and Lee, H.K. (1992) Antimutagenic effects of the edible mountain herb juices against Tr-P-1 and 2-AF. Korean J. Food Hygi., 7, 161-168
8. Cho, Y.O. (2002) Antioxidative activity of the Korean wild leafy vegetables: *Aster scaber* and *Ligularia fischeri*. Nutr. Food, 7, 146-150
9. Noh, K.S., Yang, M.O. and Cho, E.J. (2002) Nitrite scavenging effect of *Umbelliferaeaceae*. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18, 8-12
10. Rhim, J.W. and Hwang, K.T. (1995) Study on the drying characteristics of wild vegetables. Korean J. Food Sci. Technol., 27, 358-364
11. Oh, D., Ham, S.S., Lee, S.Y., Park, B.K., Chung, C.K., Kang, I.J. and Kong, Y.J. (1999) Effect of irradiation on the quality of mixed mountain edible herb drinks. Korean J. Postharv. Sci. Technol., 6, 48-54
12. Cho, E.J. (2000) A survey on the usage of wild grasses.

- Korean J. Dietary Culture, 15, 59-68
13. Lee, J.M., Park, Y.J. and Lee, S.M. (2001) Sensory and physicochemical attributes of glutinous rice *Dduk* added *Chamchwi*. Korean J. Dietary Culture, 16, 180-186
 14. Kang, Y.C., Choi, K.K., Kim, K.H. and Kim, H.K. (2002) Microencapsulation of *Aster scaber* and *Aster glehni* by spray drying. Korean J. Food Preserv., 9, 212-220
 15. Mo, E.K., Kim, H.H., Kim, S.M., Jo, H.H. and Sung, C.K. (2007) Production of Sedum extract adding jelly and assessment of its physicochemical properties. Korean J. Food Sci. Technol., 39, 619-624
 16. Ahn, H.J., Cho, M.J. and Cho, Y.O. (2000) Evaluation of the antioxidant contents of Korean wild leaf vegetables. Nutr. Sci., 3, 98-102
 17. Lee, S.O., Lee, H.J., Yu, M.H., Im, H.G. and Lee, I.S. (2005) Total polyphenol contents and antioxidant activities of methanol extracts from vegetables produced in Ullung island. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 233-240
 18. 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
 19. AOAC (1990) Official Methods of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington DC., USA.
 20. Nisperos-Carriedo, M.O., Buslig, B.S. and Shaw, P.E. (1992) Simultaneous detection of dehydroascorbic, ascorbic and some organic acids in fruits and vegetables by HPLC. J. Agri. Food Chem., 40, 1127-1132
 21. Kim, H.J., Chung, S.K. and Moon, K.D. (2000) Chemical components of *Gastrodia elata* blume powder. Korean J. Postharv. Sci. Technol., 7, 278-284
 22. Yim, S.K. and Sohn, K.H. (2004) Effects of sterilization temperature on the quality of carrot purees. Food Sci. Biotechnol., 13, 141-146
 23. Mecalfe, L.D., Schmitz, A.A. and Pelka, J.R. (1966) Rapid preparation of fatty acid esters from lipid for gas chromatographic analysis. Anal. Chem., 38, 514-515
 24. Chung, S.H., Moon, K.D., Kim, J.K., Seong, J.H. and Sohn, T.H. (1994) Changes of chemical components in persimmon leaves during growth for processing persimmon leaves tea. Korean J. Food Sci. Technol., 26, 141-146

(접수 2008년 5월 8일, 채택 2008년 7월 18일)