

## 약용식물 종자로 재배된 쌈잎채소의 영양학 및 관능적 평가

박소이<sup>1</sup> · 김태수<sup>1</sup> · 박춘근<sup>2</sup> · 강명화<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>호서대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>국립원예특작과학원

### Nutritional and Sensory of Green Leafy Vegetables Cultivated from Medicinal Plant Seed

So-I Park<sup>1</sup>, Tae-Su Kim<sup>1</sup>, Chun-Geon Park<sup>2</sup> and Myung-Hwa Kang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Food Science & Nutrition, Hoseo University, Chungnam 336-795, Korea

<sup>2</sup>Horticultural & Herbal Sciences, RDA, Chungbook 369-873, Korea

#### Abstract

Ten green leafy vegetables were cultivated from medicinal plant seed. Their nutritional content, taste, appearance and texture were evaluated. Moisture content was  $91.23 \pm 0.00\%$  in *Saururus chinensis* (Sc),  $90.39 \pm 0.05\%$  in *Perilla frutescens* (Pa) and  $66.78 \pm 0.05\%$  in *Agastache rugosa* (Ar). The fat content was  $8.89\%$  in *Salvia plebeia* (Sp) and  $0.13\%$  in *Peucedanum japonicum* (Pj). The protein content was  $11.1 \pm 0.00\%$  in Ar and  $0.54 \pm 0.03\%$  in Pj. Total sugar content was  $20.06 \pm 0.03\%$  in *Geum japonicum* (Gj),  $12.73 \pm 0.03\%$  in *Coixlacry majobi* (Cm) and  $1.04 \pm 0.03\%$  in *Atractylodes japonica* (Aj). Medicinal leafy vegetables had higher glucose, sucrose and fructose, but lower maltose. Ascorbic acid content was  $33.67 \pm 1.40$  mg% in Sc,  $27.91 \pm 2.91$  mg% in Pa and  $15.68 \pm 1.09$  mg% in At. Chlorophyll content was higher in *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo than other leafy vegetables. The evaluation also showed that Cm, Pa and Aj tasted sweeter and had low acidity.

**Key words :** Ascorbic acid, chlorophyll, leafy vegetables, medicinal seed, sensory evaluation.

#### 서 론

통계청의 보고에 의하면 1997~2006년 약 10년 동안 한국인의 식품소비 동향은 육류 1인당 29.3 kg에서 33.6 kg, 과일 58~62.2 kg 그리고 채소는 148.5 kg에서 151 kg으로 증가하였지만, 쌀 소비는 102.4 kg에서 78.8 kg으로 급격히 감소되었다. 채소 소비량은 상추가 가장 높고, 그 다음으로 오이, 깻잎, 고추 및 당근 순이었다. 특히 육류 소비 증가와 함께 상추와 깻잎의 소비 순위가 증가하였는데, 이는 고기 섭취 시 쌈용으로 함께 섭취되었다고 한다. 쌈잎채소의 재배 면적은 2000년에 9,208 ha에서 2005년에 1만 1,682 ha로 년 평균 4.5%씩 증가하였다. 재배면적이 큰 품목으로는 상추, 양상추, 양배추 및 청경채 등이었고, 오히려 상추는 감소한 것으로 조사되었다(농림부 2006).

우리나라 산야에는 이용 가능한 약용식물이 약 900여종이 분포하고, 이중 60여종은 농가에서 재배 생산되고 있다(Chung IM 1998). 쌈잎채소(leafy vegetables)의 정의는 본엽이 3장 이상 전개되고, 엽장이 10 cm 이상 성장하여 노화되기 전에 수확하는 것을 말하며, 토경 및 수경재배로 충분한 영양분을 공급하면서 재배된다(Se MH 2004). 우리나라에서 재배 면적이

큰 쌈잎채소는 상추, 숙갓, 샐러리, 적채, 파슬리, 브로콜리, 양상추, 상추, 치커리, 케일, 신선초, 로메인, 레드치커리, 비트잎, 신선초, 청경채, 코스타마리, 케일의 Ascorbic acid를 측정 한 결과, 다채가 203.6 mg/100 g으로 가장 높았고, 레드치커리가 32.1 mg/100 g으로 가장 낮았다고 보고하였다(Kim et al 2007). 이처럼 다양한 종류의 쌈잎채소가 재배되어 시판되고 있음에도 불구하고 우리나라에서 자생하는 약용 식물체 종자는 매우 국한되어 있고 외국으로 부터 수입된 종자에 의존해 개발되고 있다. 그러나 종자는 농산물의 원천으로 높은 부가가치를 가지고 있음에도 불구하고, 국내 자원과 품종을 가지고 쌈잎채소를 개발하려는 노력은 매우 부족한 실정이다.

최근 식용 가능한 약용식물체에 대하여 식품학적 가치가 인정되면서 새로운 재배방법을 개발하여 식품으로의 이용도를 증진시키려는 연구가 진행되고 있다(Kim et al 2006). 앞으로 쌈잎채소의 수요가 점차 증가될 것으로 판단되고, 약재로 뿐 아니라 채소 자체로 재배되어 새로운 농가소득원으로 주목받을 것으로 사료된다(Ha TY 2006). 바이오 웰빙 시대의 시작과 더불어 우리나라도 고령사회로 진입함에 따라 국민들의 건강에 대한 관심이 점점 고조되고 있다. 건강 기

\* Corresponding author : Myung-Hwa Kang, Tel : +82-41-540-5973, Fax : +82-41-548-0670, E-mail : mhkang@hoseo.edu

농성 제품의 수요 증가는 천연식물자원을 이용한 기능성 식품의 개발에 활기를 띄게 하였다. 또한 이들 자원이 짬잎채소로 재배되어(Kim *et al* 2006, Sadaki O 1996) 이들을 유용하게 사용하기 위해서 그 효능에 관한 과학적인 근거가 제시되고 있다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 자생하는 약용식물 중 잎채소로 개발 가능한 종자를 선발하여 짬잎채소로 재배하였고, 그들의 일반성분, 클로로필, ascorbic acid 함량 등과 같은 영양성분을 분석하였고, 그들의 관능검사를 실시하여 새로운 채소로서 가능성을 검토하였다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 시료는 뱀무(Gj, *Geum japonicum* Thunb.), 백출(Aj, *Atractylodes japonica* Koidzumi), 식방풍(Pj, *Peucedanum japonicum* Thunberg), 단삼(Sm, *Salvia miltiorrhiza* Bung), 배초향(Ar, *Agastache rugosa*), 개미취(At, *Aster tataricus* L.), 배암차즈기(Sp, *Salvia plebeia* R. BR.), 삼백초(Sc, *Saururus chinensis* Baill.), 울무잎(Cm, *Coix lacryma-jobi* Linne var. *mayuen* Stapf) 및 자소차조기(Pa, *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo) 총 10종을 농촌진흥청 국립원예특작과학원에서 2009년 5월 25일에 파종하여 60일간 재배한 식물체를 사용하였다. 이들 작물은 60일 재배 후 성엽으로 자라 짬잎채소로 채취되어 제공받았고, 4°C의 냉장고에서 보관하면서 각종 분석에 사용하였다.

### 2. 일반성분

짬잎채소의 일반성분은 AOAC 방법에 따라 측정하였다(AOAC 1995). 즉, 수분 함량은 상압가열 건조법으로 105°C에서 5시간 건조법, 조회분은 550°C 직접 회화법으로 측정하였으며, 조단백질 함량은 Kjeldhal 방법, 조지방질 함량은 Soxhlet 추출법에 의해 측정하였다. 각종 분석은 3회 반복 측정하였다.

### 3. 총당 함량, 유리당 조성

시료 5 g을 EtOH 75% 125 mL를 가하여 90°C 환류 냉각 장치에서 90분 동안 추출한 후 냉각하여 40 mL까지 감압 농축한 다음 증류수를 가하여 100 mL로 정용 후 유리당 측정 시료로 사용하였다. 총당 함량 측정은 phenol-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(Sohn *et al* 2002)법에 준하여 실시하였다(Sohn *et al* 2002). 5% phenol 1 mL와 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5 mL를 가한 다음 480 nm에서 비색정량하였으며, glucose를 이용하여 표준곡선을 작성한 후 계산하였다. 유리당 함량은 HPLC(Young-Lin Associates)를 사용하여 Table

1과 같은 분석 조건으로 측정하였고, glucose, fructose, sucrose 및 maltose 등은 Sigma-aldrich에서 구입하여 측정한 후 표준 곡선에 대입하여 계산하였다( $y=1871.9x+1679.2$ ,  $R^2=0.9941$ ,  $y=2100.7x+1299.6$ ,  $R^2=0.9901$ ,  $y=1909.5x+1598.6$ ,  $R^2=0.9565$ ,  $y=1707.7x + 4204.6$ ,  $R^2= 0.9895$ ). 각종 분석은 3회 반복 측정하였다.

### 4. Ascorbic acid

시료 10 g에 물 200 mL로 1시간 동안 진탕하고, 여과지에 거른 후 감압 농축하였다. 시료를 mg/mL의 농도로 녹인 후 0.2  $\mu$ m membrane filter로 여과한 후 Table 2와 같은 조건으로 HPLC(Young-Lin Associates)를 이용하여 분석하였다. 표준 곡선은 L(+)-Ascorbic acid(Shinyo pure chemicals Co., LTD., Japan)의 표준시약으로 사용하였다. 표준곡선은 최종농도가 0, 25, 50, 75, 100 mg/mL로 되도록 희석하여 표준검량선을 작성하여( $y=1971.2x-2018.8$ ,  $R^2=0.9975$ ) 계산하였다. 모든 측정은 3회 반복하였다.

### 5. 클로로필 측정

시료 3 g에 85% acetone 100 mL를 가하여 분쇄 후 3,000 rpm에서 5분간 원심 분리하여 얻은 잔사에 다시 85% acetone을 넣어 추출하는 과정을 3회 반복 실시 후 상등액만 모아 500 mL

**Table 1. Operating conditions of HPLC for analysis free sugar of medicinal leafy vegetables**

Items	Conditions
Detector	RI 750 F Refractive Index Detector
Column	$\mu$ -Bondapak <sup>TM</sup> C18 10 $\mu$ m (3.9×300 mm, Ireland)
Moble phase	Acetonitrile : water (75 : 25, v/v)
Flow rate	1.0 mL/min
Injector volume	10 $\mu$ L
Column temp.	35°C

**Table 2. Operating conditions of HPLC for analysis ascorbic acid of medicinal leafy vegetables**

Items	Conditions
Column	ODS-5 Develosil
Moble phase	Acetonitrile : 0.5% phosphoric acid in water=60 : 40 (v/v)
Detection	UV 245 nm
Flow rate	0.8 mL/min

로 정용하였다. 이 액의 25 mL를 취하여 ether 50 mL와 증류수 25 mL를 가하여 1분간 진탕한 후 ether 층을 취하는 조작을 3회 실시하고 sodium sulfate를 소량 가하여 수분을 제거한 다음 ether로 100 mL로 정용하여 660 nm, 642 nm에서 흡광도를 측정하여 총 클로로필을 측정하였다(AOAC 1984). 분석은 3회 반복 측정하였다.

## 6. 관능검사

개발된 쌈잎채소를 생으로 이용 가능성을 검토하기 위해 기호도 검사를 실시하였다. 20명의 식품영양학과와 대학생 및 대학원생을 대상으로 사전에 예비 실험을 실시하여 훈련하였다. 시료에 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness), 신맛(sourness), 색(color), 향(flavor), 조직감(texture) 및 전반적인 기호도(overall preference) 등 총 7가지 특성에 대하여 5점 척도법으로 '매우 좋다' 5점, '보통이다' 3점, '매우 싫다' 1점으로 하여 평가하였다.

## 7. 통계처리

분석값의 평균과 표준편차 계산 후 그 결과를 비교하였다. 통계 분석은 SAS(Statistical Analysis System) 통계프로그램을 사용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 각 시료 간의 유의성 검증은  $\alpha=0.05$ 에서 Duncan's multiple range test를 사용하였다(SAS 2000).

## 결과 및 고찰

### 1. 일반성분

쌈잎채소로 개발된 10종의 일반성분 분석 결과는 Table 3과 같다. 각 시료의 수분함량을 측정할 결과, 삼백초 91.23±0.00%, 자소차즈기 90.39±0.05%, 울무잎 90.35±0.05%이었고, 배초향이 66.78±0.05%로 가장 높게 측정이 되었다. Park *et al*(1996) 등은 쌈잎채소의 수분함량이 80% 이상으로 보고하였다(Park *et al* 1996). 본 연구 결과, 10종의 쌈잎채소들 또한 80% 이상의 수분함량으로 측정되었다. 채소는 수분함량을 90% 이상 함유하고 있으며, 이는 농산물 내 수분함량이 적으면 광합성이 상당히 감소하므로 수분함량은 매우 의미 있는 요소이다. 특히 수분함량이 적으면 기공의 가스 확산 능력이 저하되고 엽록소 등의 감소도 원인이 되어 품질이 저하되는 것으로 알려져 있다(Kang YH 1987, Kang YH 1997). 채소 중에는 조지방 함량은 0.1%에서 0.5%로 알려져 있다. 조지방 함량은 배암차즈기 8.89±0.03%, 백출 6.49±0.04%이 가장 높게 측정되었고, 울무잎 > 단삼 > 개미취 > 뱀무 > 배초향 > 식방풍 > 자소차즈기 > 삼백초 순으로 나타났다. 또한 단백질 함량이 1~3%로 알려져 있는데(Kang YH 1997), 본 연구 결과, 배초향이 11.1±0.00%로 가장 높았고, 식방풍이 0.54±

**Table 3. Proximate composition of medicinal leafy vegetables (%)**

	Moisture	Crude fat	Crude ash	Crude protein
Gj <sup>1)</sup>	80.32±0.01 <sup>h</sup>	1.98±0.03 <sup>f</sup>	2.77±0.01 <sup>a</sup>	9.54±0.00 <sup>c</sup>
Aj	84.14±0.01 <sup>f</sup>	6.49±0.04 <sup>b</sup>	1.53±0.00 <sup>e</sup>	6.61±0.02 <sup>f</sup>
Pj	81.89±0.05 <sup>g</sup>	1.1±0.04 <sup>h</sup>	0.33±0.02 <sup>h</sup>	0.54±0.03 <sup>j</sup>
Sm	87.20±0.06 <sup>d</sup>	2.77±0.03 <sup>d</sup>	0.21±0.02 <sup>i</sup>	6.23±0.01 <sup>g</sup>
Ar	66.78±0.05 <sup>j</sup>	1.87±0.06 <sup>g</sup>	0.01±0.01 <sup>j</sup>	11.1±0.00 <sup>b</sup>
At	85.50±0.05 <sup>e</sup>	2.26±0.05 <sup>e</sup>	2.13±0.03 <sup>c</sup>	7.8±0.04 <sup>e</sup>
Sp	80.15±0.00 <sup>i</sup>	8.89±0.03 <sup>a</sup>	1.24±0.02 <sup>f</sup>	8.03±0.02 <sup>d</sup>
Sc	91.23±0.00 <sup>a</sup>	0.13±0.00 <sup>j</sup>	2.26±0.04 <sup>b</sup>	1.62±0.02 <sup>i</sup>
Cm	90.35±0.05 <sup>c</sup>	3.37±0.02 <sup>c</sup>	0.95±0.01 <sup>g</sup>	11.03±0.00 <sup>a</sup>
Pa	90.39±0.05 <sup>b</sup>	0.92±0.00 <sup>i</sup>	1.75±0.00 <sup>d</sup>	5.54±0.00 <sup>h</sup>

<sup>1)</sup> Gj: *Geum japonicum* Thunb., Aj: *Atractylodes japonica* Koidzumi., Pj: *Peucedanum japonicum* Thunberg., Sm: *Salvia miltiorrhiza* Bung., Ar: *Agastache rugosa*., At: *Aster tataricus* L., Sp: *Salvia plebeia* R. BR., Sc: *Saururus chinensis* BAILL., Cm: *Coix lacryma-jobi* Linne var. *ma-yuen* Stapf., Pa: *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo.

Each value is mean±S.D., Different alphabets in each values show statistically difference at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test.

0.03%로 가장 낮았으며, 울무잎 > 뱀무 > 배암차즈기 > 개미취 > 백출 > 단삼 > 자소차즈기 > 삼백초 순이었다. 조회분 함량은 삼백초 > 개미취 > 자소차즈기 > 백출 > 배암차즈기 > 울무잎 > 식방풍 > 단삼 > 배초향이었으나, 뱀무가 2.77±0.01%로 높게 측정되었다. Rao *et al*(1989)은 *B. juncea*의 일반성분 분석 결과, 지방함량이 1.27%, 단백질 2.83% 그리고 회분 1.0%로 보고하였고 Wills *et al*(1984)은 mustard cabbage, spinach, white cabbage, water crass의 수분함량은 90.8~95.5%, 단백질 1.1~2.9%, 지방 0.2~0.4% 그리고 회분이 0.7~1.9%로 보고하여, 쌈잎채소는 수분함량이 풍부하고, 단백질과 지방 함량에서 다른 잎채소와 비슷한 수준으로 나타나 영양가 조성면에서도 우수한 것으로 나타났다(Rao *et al* 1989, Wills *et al* 1984).

### 2. 총당 함량 및 유리당 조성

개발된 10개 쌈잎채소의 총당 및 유리당 함량을 측정할 결과는 Table 4와 같다. 총당함량은 뱀무 20.06±0.03%, 울무잎 12.73±0.03%, 백출 1.04±0.03%로 쌈잎채소마다 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 유리당 조성 측정 결과 glucose, fructose, sucrose, maltose가 측정되었는데, 총당이 가장 높았던 뱀무의 유리당 함량은 glucose 3.9±0.00%, fructose 3.65±0.00%, sucrose 3.87±0.00% 및 maltose 2.79±0.00%였다. Cho *et al*(1993)

Table 4. Total sugar and free sugar contents of medicinal leafy vegetables

(unit : %)

	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total suger
Gj <sup>1)</sup>	3.9±0.00 <sup>a</sup>	3.65±0.00 <sup>a</sup>	3.87±0.00 <sup>a</sup>	2.79±0.00 <sup>a</sup>	20.06±0.03 <sup>a</sup>
Aj	2.11±0.00 <sup>c</sup>	2.06±0.00 <sup>c</sup>	2.11±0.00 <sup>c</sup>	0.83±0.00 <sup>e</sup>	1.04±0.03 <sup>j</sup>
Pj	2.8±0.00 <sup>b</sup>	2.68±0.00 <sup>b</sup>	2.79±0.00 <sup>b</sup>	1.59±0.00 <sup>b</sup>	11.91±0.03 <sup>d</sup>
Sm	2.23±0.00 <sup>d</sup>	2.17±0.00 <sup>d</sup>	2.23±0.00 <sup>d</sup>	0.97±0.00 <sup>d</sup>	8.54±0.02 <sup>f</sup>
Ar	1.79±0.00 <sup>g</sup>	1.77±0.00 <sup>g</sup>	1.8±0.00 <sup>g</sup>	0.48±0.00 <sup>g</sup>	5.37±0.00 <sup>g</sup>
At	1.97±0.00 <sup>f</sup>	1.94±0.00 <sup>f</sup>	1.97±0.00 <sup>f</sup>	0.68±0.00 <sup>f</sup>	1.44±0.02 <sup>h</sup>
Sp	1.7±0.00 <sup>i</sup>	1.7±0.00 <sup>i</sup>	1.71±0.00 <sup>i</sup>	0.38±0.00 <sup>i</sup>	10.78±0.02 <sup>c</sup>
Sc	2.6±0.00 <sup>c</sup>	2.5±0.00 <sup>c</sup>	2.59±0.00 <sup>c</sup>	1.37±0.00 <sup>c</sup>	1.18±0.04 <sup>i</sup>
Cm	1.64±0.00 <sup>j</sup>	1.65±0.00 <sup>j</sup>	1.65±0.00 <sup>j</sup>	0.32±0.00 <sup>j</sup>	12.75±0.03 <sup>b</sup>
Pa	1.72±0.00 <sup>h</sup>	1.72±0.00 <sup>h</sup>	1.73±0.00 <sup>h</sup>	0.41±0.00 <sup>h</sup>	12.04±0.02 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> Gj: *Geum japonicum* Thunb., Aj: *Atractylodes japonica* Koidzumi., Pj: *Peucedanum japonicum* Thunberg., Sm: *Salvia miltiorrhiza* Bung., Ar: *Agastache rugosa*., At: *Aster tataricus* L., Sp: *Salvia plebeia* R. BR., Sc: *Saururus chinensis* BAILL., Cm: *Coix lacryma-jobi* Linne var. *ma-yuen* Stapf., Pa: *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo.

Each value is mean±S.D., Different alphabets in each values show statistically difference at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test.

은 돌산갓의 총당 및 유리당 함량을 측정 한 결과 포도당이 주요당으로 나타났고, 과당은 아주 미미하다고 보고한 바 있다(Cho *et al* 1993). 한편 Wills *et al*(1984)도 mustard cabbage 는 포도당과 과당이 비슷한 정도로 검출된다고 보고한 바 있다(Wills *et al* 1984). 잎채소의 경우, 여러 연구자의 연구 결과와 비교해 보면 당의 종류에 따라 함량에 큰 차이가 있는 것으로 보고하였다. 이 쌈잎채소는 종류에 따라 유리당의 함량에 큰 차이가 나타났는데, 이 이유로 재배환경에 따른 차이를 지적하고 있다. 특히 재배실의 온도 및 햇빛의 강도에 따라 수용성 탄수화물의 함량이 달라진다고 보고되고 있다(Vahouny & Kritchevsky 1986). 본 연구 결과, 10종 쌈잎채소의 총당 및 유리당 함량 조성도 재배환경의 조성뿐 아니라 식물체의 차이에 의한 결과일 것으로 추정된다.

### 3. Ascorbic Acid

10종의 약용식물 종자로부터 재배된 쌈잎채소의 ascorbic acid 함량을 측정 한 결과는 Table 5와 같다. Ascorbic acid 함량이 월등히 높았던 채소는 삼백초 33.67±1.40 mg%였고, 가장 낮았던 채소는 개미취 15.68±1.09 mg%로 나타나 채소 간 ascorbic acid 함량에 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. Cho *et al*(1993)은 다양한 채소의 ascorbic acid 함량을 측정 한 결과, 돌산갓 47.4 mg%, 배추 46 mg% 그리고 케일 146 mg%로 보고한 바 있다(Cho *et al* 1993). Ejoh *et al*(2007)은 카메론에서 소비되는 푸른잎 채소와 허브의 ascorbic acid 함량을 분석한 결과, *V. amygdalina* 166 mg/100 g, *V. calvoana* var. bitter 178.5 mg/100 g, *V. colorata* 197.5 mg/100 g 그리고 *V.*

*calvoana* var. non bitter 137.5 mg/100 g으로 보고하였다(Ejoh

Table 5. Ascorbic acid and chlorophyll contents of medicinal leafy vegetables

	Vitamin C (mg%) <sup>2)</sup>	Chlorophyll (%)		
		a	b	Total
Gj <sup>1)</sup>	29.44±1.67 <sup>a</sup>	7.77±0.00 <sup>c</sup>	3.29±0.02 <sup>c</sup>	11.06±0.01 <sup>c</sup>
Aj	22.21±0.36 <sup>d</sup>	2.2±0.01 <sup>j</sup>	2.02±0.01 <sup>g</sup>	4.22±0.02 <sup>j</sup>
Pj	16.92±1.34 <sup>i</sup>	2.69±0.0 <sup>i</sup>	1.82±0.00 <sup>h</sup>	4.51±0.01 <sup>i</sup>
Sm	20.63±1.21 <sup>e</sup>	5.06±0.01 <sup>e</sup>	2.95±0.04 <sup>e</sup>	8.01±0.02 <sup>e</sup>
Ar	17.54±0.28 <sup>g</sup>	3.554±0.00 <sup>g</sup>	3.03±0.00 <sup>d</sup>	6.59±0.03 <sup>f</sup>
At	15.68±1.09 <sup>i</sup>	5.32±0.00 <sup>d</sup>	2.93±0.02 <sup>e</sup>	8.25±0.00 <sup>d</sup>
Sp	17.25±1.11 <sup>h</sup>	11.61±0.01 <sup>b</sup>	5.28±0.00 <sup>b</sup>	16.88±0.01 <sup>b</sup>
Sc	33.67±1.40 <sup>a</sup>	4.02±0.01 <sup>f</sup>	2.29±0.03 <sup>f</sup>	6.31±0.03 <sup>g</sup>
Cm	18.73±1.50 <sup>f</sup>	2.91±0.00 <sup>h</sup>	1.68±0.00 <sup>i</sup>	4.59±0.00 <sup>h</sup>
Pa	27.91±2.91 <sup>c</sup>	15.31±0.03 <sup>a</sup>	7.14±0.01 <sup>a</sup>	22.44±0.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Gj: *Geum japonicum* Thunb., Aj: *Atractylodes japonica* Koidzumi., Pj: *Peucedanum japonicum* Thunberg., Sm: *Salvia miltiorrhiza* Bung., Ar: *Agastache rugosa*., At: *Aster tataricus* L., Sp: *Salvia plebeia* R. BR., Sc: *Saururus chinensis* BAILL., Cm: *Coix lacryma-jobi* Linne var. *ma-yuen* Stapf., Pa: *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo.

Each value is mean±S.D., Different alphabets in each values show statistically difference at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>2)</sup> mg/100 g · solid content.

et al 2007). 또한 Singh et al(2001)은 식용되는 푸른잎 채소, 허브 및 당근의 ascorbic acid 함량을 측정된 결과, cauliflower 42.4 mg/100 g, spinach 36.8 mg/100 g였고, benegal gram 110.4 mg/100 g, amaranth 107.7 mg/100 g, coriander 98.1 mg/100 g, mint 23.8 mg/100 g 그리고 carrot 4.9 mg/ 100 g 로 보고하여 채소와 당근류보다 허브류에서 ascorbic acid 함량이 월등히 높다고 하였다(Singh et al 2001). 잎을 이용하는 엽채류는 ascorbic acid를 풍부히 함유하여 감염에 의한 저항력을 높이고 암을 예방하며, 스트레스 해소에 도움을 준다고 한다(Simon JA 1992, Anitra & Balz 1992). Ascorbic acid가 풍부한 채소로는 딸기, 토마토, 키위, 파인애플 등으로 알려져 있고, 제철 과일과 고추, 피망을 비롯한 양배추, 파슬리 등이 추천되고 있다(Kim et al 2007). 식물체의 ascorbic acid 함량은 채소로 재배되는 동안 종실일 때 전혀 없던 ascorbic acid가 발아과정을 거쳐 L-galactono-1,4- lactone에서 ascorbic acid로 전환되는데, 이때 L-galactono- $\gamma$ -lactone dehydrogenase 산화효소가 관여하는데, 이때 다양한 재배환경 요소에 크게 반응하여 ascorbic acid 함량에 큰 영향을 끼친다고 한다(Davey et al 2000). 특히 식물체에서 ascorbic acid 함량은 재배되는 동안 광원의 양 및 조도에 의하여도 높게 반응한다고 한다(Foyer et al 1991, Logan et al 1996).

#### 4. 클로로필

10종의 개발된 쌈잎채소의 클로로필 함량은 Table 5와 같다. 쌈잎채소의 클로로필 함량은 b보다 a가 높았다. 그중 자소차즈기의 총 클로로필 함량은 22.443±0.015%, 클로로필 a는 15.306±0.027%, 클로로필 b는 7.137±0.011%로 가장 높았고, 그 다음이 배암차즈기, 뱀무 순이었다. 식물체의 클로로필은 주요 색소 성분으로 싱그러운 향기와 외관 그리고 색깔에 직접적인 영향을 주는 매우 중요한 요소이다(Lee et al 2010). 연구 보고에 의하면 오이의 총 클로로필 함량이 0.3178% (Park et al 2004), 시금치 총 클로로필 0.947%(Schwartz et al 1990), 미나리 총 클로로필 0.612%(Kim et al 1994)인 것으로 보아 잎채소에도 많은 클로로필을 함유하고 있었다. 농산물은 생육 시 엽록소 함량과 광합성 간에는 밀접한 관계가 있으므로 엽록소 형성에 영향을 주는 모든 조건은 식물물의 생육과 관련이 있다. 엽색이 짙은 것이 옅은 것보다 분명 광합성능력이 크다. 같은 작물 또는 같은 품종일지라도 여러 가지 조건에 따라 엽록소함량이 다르며, 특히 질소비료의 사용은 엽록소함량을 높이므로 엽록소함량의 차이에 의하여 광합성능력이 상당히 달라진다고 한다(Han & Shim 2009).

#### 5. 관능검사

재배된 쌈잎채소 10종의 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같다. 단맛은 울무잎 4.0, 자소차즈기 3.4, 뱀무 3.3으로 가

Table 6. Sensory evaluation of medicinal leafy vegetables

	Sweetness	Bitterness	Sourness	Color	Flavor	Texture	Overall preference
Gj <sup>1)</sup>	3.3 <sup>2)</sup>	1.7	1.7	4.3	2.3	3.3	3.3
Aj	3.0	2.0	1.3	1.7	2.0	2.0	1.7
Pj	1.7	2.3	1.7	2.0	1.7	2.3	2.3
Sm	2.3	2.1	1.9	2.3	2.3	2.3	2.6
Ar	1.7	3.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0
At	2.8	1.3	1.3	3.3	3.0	2.0	2.9
Sp	3.2	1.5	2.0	2.0	2.4	2.3	2.8
Sc	2.3	1.7	1.0	4.0	1.0	2.0	2.0
Cm	4.0	1.0	1.0	2.5	2.0	3.7	3.8
Pa	3.4	1.9	1.9	2.6	3.5	2.9	3.6

<sup>1)</sup> Gj: *Geum japonicum* Thunb., Aj: *Atractylodes japonica* Koidzumi., Pj: *Peucedanum japonicum* Thunberg., Sm: *Salvia miltiorrhiza* Bung., Ar: *Agastache rugosa*., At: *Aster tataricus* L., Sp: *Salvia plebeia* R. BR., Sc: *Saururus chinensis* BAILL., Cm: *Coix lacryma-jobi* Linne var. *ma-yuen* Stapf., Pa: *Perilla frutescens* var. *acuta* Kudo.

<sup>2)</sup> Very good : 5, good : 4, normal : 3, bad : 2, very bad : 1.

장 높게 측정이 되었고, 단맛이 높을수록 쓴맛과 신맛이 낮았다. 쓴맛과 신맛은 울무 1.0, 뱀무 1.7, 자소차즈기 1.9로 낮게 나타났다. 색은 뱀무가 4.3, 삼백초 4.0, 개미취 3.3으로 가장 높게 나타났다. 전반적인 기호도는 울무잎이 3.8점으로 가장 높게 나타났고, 자소차즈기 3.6 및 뱀무 3.3점 순이었다. 단맛과 향이 높을수록 전반적인 기호도도 함께 증가되었다. 조직감은 전반적으로 낮았는데, 이는 쌈잎채소에 수분이 많이 함유되었기 때문인 것으로 있던 것으로 보아, 조직감이 전반적인 기호도에 영향을 미친 것으로 사료된다. 이처럼 약용식물로서만 이용되었던 종자를 이용하여 채소로 개발된 잎채소의 관능검사 결과, 쌈잎채소로 섭취시 기호성도 좋고 영양적으로 우수한 울무잎, 자소차즈기, 뱀무 등이 생으로 직접 섭취하기에 가장 적합하다고 평가되었다.

#### 감사의글

본 연구결과는 농촌진흥청 아젠다 과제에서 지원한 결과의 일부입니다. 이에 감사드립니다.

#### 요 약

본 연구는 약용식물로부터 쌈잎채소를 개발하기 위하여

10종의 약용식물을 선발하여 쌈잎채소를 개발하였고, 그들의 영양화학적 그리고 관능적 특성을 평가하였다. 수분함량 결과, 삼백초 91.23±0.00%, 자소차조기 90.39±0.05% 그리고 배초향 66.78±0.05%였다. 조지방 함량은 배암차즈기 8.89% 및 식방풍 0.13%였다. 조단백 함량은 배초향 11.1±0.00%, 식방풍 0.54±0.03%였고, 총당 함량은 뽕무 20.06±0.03%, 울무잎 12.73±0.03% 및 백출이 1.04±0.03%로 나타났다. 유리당 함량 분석 결과, 개발된 쌈잎채소들은 glucose, sucrose 및 fructose는 높게 나타났지만, maltose 함량은 낮았다. Ascorbic acid 함량 분석 결과 삼백초 33.67±1.40 mg%, 자소차조기 27.91±2.91 mg%였고, 개미취는 15.68±1.09 mg%였다. 클로로필 함량은 다른 쌈잎채소에 비교해 자소차조기에서 높았다. 관능 검사 결과, 단맛은 울무잎, 자소차조기 및 백출에서 높았지만 단맛이 높을수록 신맛과 쓴맛은 낮게 나타났다.

## 문헌

- 농림부 채소류 생산 실적 (2006) 2005 하나로 클럽 조사치.
- Anitra CC, Balz F (1999) Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *Am J Clin Nutr* 69: 1086-1107.
- AOAC (1984) *Official Methods of Analysis* 14th ed. Association of official analytical chemical Washington DC. USA. pp 27-29.
- AOAC (1995) *Official Methods of Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington DC, USA. pp 69-90.
- Cho YS, Park SK, Chun SS, Moon JS, Ha BS (1993) Proximate, sugar and amino acid compositions of Dolsan leaf mustard (*Brassica juncea*). *J Korean Soc Food Nutr* 22: 48-52.
- Chung IM (1998) Screening of Korean medicinal and food plants with antioxidant activity. *Kor J Medicinal Crop Sci* 6: 311-322.
- Davey MW, Montagu MV, Inze D, Sanmartin M, Kanellis A, Smirnoff N, Benzie IJJ, Strain JJ, Flavell D (2000) Plant ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. *J Sci Food Agric* 80: 825-850.
- Ejoh RA, Nkonga DV, Inocent G, Moses MC (2007) Nutritional components of some non-conventional leafy vegetables consumed in Cameroon. *Pakistan J Nutr* 6: 712-717.
- Foyer CH, Lelandais M, Edwards EA, Mullineaux PM (1991) The role of ascorbate in plants, interactions with photosynthesis, and regulatory significance. In *Active oxygen/oxidative stress and plant metabolism*, E. Pell, K. Steffen, eds, Current Topics in Plant Physiology, vol. 6, American Society of Plant Physiologists.
- Ha TY (2006) Development of functional food materials for healthy life. *Korean J Crop Sci* 51: 26-39.
- Han SU, Shim ES (2009) Effects of LED supplemental light on growth and flowering of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl) in the indoor cultivation. *MS Thesis* University of Seoul, Seoul. pp 19-25.
- Kang YH (1987) *Zakmulsaeengrihook*. Academy press, Seoul. pp 121-125.
- Kang YH (1997) *Sikmulyoungyanghook*. Academy press, Seoul. pp 136-137.
- Kim HS (2007) Study on the functionality of various vegetables. *J Human Ecology* 1: 119-126.
- Kim KT, Seog HM, Kim SS (1994) Changes in physicochemical characteristics of barley leaf during growth. *Korean J Food Sci Technol* 26: 471-474.
- Kim MJ, Kim JH, Oh HK, Chang MJ, Kim SH (2007) Seasonal variations of nutrients in Korean fruits and vegetables : Examining water, protein, lipid, ascorbic acid, and  $\beta$ -carotene contents. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 423-432.
- Kim TS, Chang MS, Ju YW, Park CG, Park SI, Kang MH (2012) Nutritional evaluation of safflower sprout leafy cultivated under different-colored lights. *Korean J Food Sci Technol* (Accepted).
- Kim YJ, Park HT, Han SH (2006) A study on the production and marketing sprouts and leaf vegetables. *Korea Rural Economic Institute* 26: 5-6.
- Lee LS, Park JD, Cha HS, Lee YM, Park JW, Kim SH (2010) Physicochemical properties of powdered green teas in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 42: 33-38.
- Logan BA, Barker DH, Demmig-Adams B, Adams WW (1996) Acclimation of leaf carotenoid composition and ascorbate levels to gradients in the light environment within an Australian rain forest. *Plant Cell Environ* 19: 1083-1090.
- Park JH, Kim JB, Kim KS (1996) Studies on the fatty acid composition of leaves in domestic tea plant. *J Korean Tea Soc* 2: 119-128.
- Park ML, Lee YJ, Kozukue N, Han JS, Choi SH, Huh SM, Han GP, Choi SK (2004) Changes of vitamin C and chlorophyll contents in oi-kimchi with storage time. *Korean J Diet Culture* 19: 566-572.
- Rao KS, Jones GP, Rivett DE, Tucker DJ (1989) Fatty acid and amino acid compositions of *Brachychiton discolor*,

- Brachychiton diversifolius* and *Brachychiton acerifolius*. *J Agric Food Chem* 37: 916-917.
- Sadaki O (1996) The development of functional foods and material. *Bioindustry* 13: 44-50.
- SAS (2000) User's guide. Institute, SAS, Cary, NC, USA.
- Schwartz SJ, Lorenzo TV (1990) Chlorophylls in foods. *Crit Rev Food Sci Nutr* 29: 1-18.
- Se MH (2004) Cultivation of vegetables, Kimyoungsa press, Seoul. pp 50-65.
- Simon JA (1992) Vitamin C and cardiovascular disease: A review. *J Am Coll Nutr* 11: 107-125.
- Singh G, Kawatra A, Sehgal S (2001) Nutritional composition of selected green leafy vegetables, herbs and carrots. *Plant Foods Human Nutr* 56: 359-364.
- Sohn KS, Lee JH, Ha YS (2002) Clarification of mixed fruit and vegetable juices using enzyme treatment. *Food Eng Prog* 6: 241-247.
- Vahouny GV, Kritchevsky D (1986) Dietary fiber in nutrition management of diabetes. Dietary fiber (basic and clinical aspects). New York: Plenum, pp 343-360.
- Wills RBH, Wong AWK, Scriven FM, Greenfield H (1984) Nutrient composition of Chinese vegetables. *J Agric Food Chem* 32: 413-416.

---

접 수: 2012년 2월 29일  
 최종수정: 2012년 4월 25일  
 채 택: 2012년 4월 26일