

## 장뇌삼의 부위별 추출조건에 따른 이화학적특성 비교

김준한<sup>1</sup> · 이기동<sup>1</sup> · 이인선<sup>1</sup> · 김종국<sup>†</sup>

상주대학교 식품영양학과, <sup>1</sup>대구신기술사업단 바이오산업지원센터

### Comparison of Chemical Characteristics of *Korean Mountain Ginseng* Different Parts According to Extract Conditions

Jun-Han Kim<sup>1</sup>, Gee-Dong Lee<sup>1</sup>, In-Seon Lee<sup>1</sup> and Jong-Kuk Kim<sup>†</sup>

Department of Food Science and Nutrition, Sangju National University, Sangju 742-711, Korea

<sup>1</sup>Bio Industry Ceter, Daegu New Technology Agency, Daegu, 704-230, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate extracting solution effect on the chemical compositions in different parts of Korean mountain Ginseng. Water, 80% EtOH and 80% MeOH are used as extraction solutions, and extracting conditions were 2 hr at 85 °C in water bath. The Brix(%) of the extracts were ranged from 0.42~22.58%, 80% EtOH extract for leaf is the highest level as 22.58%. The pH ranges of the extracts were 4.43~7.41 and brown color of the extracts was the highest with 1.803 in 80% EtOH extract for leaf, respectively. In case of hunter's color value of the extracts, L value is the highest with 24.35 in 80% EtOH extract of seed, a and b value were the highest with 0.41 in 100% water extract of leaf and 3.69 in 80% MeOH extract of stem. Sucrose is the major free sugar of the extract, its highest content with 3673 mg% in 80% MeOH extract of root, and fructose is the highest with 1897 mg% in 80% MeOH extract of leaf. Major organic acids are identified as malic, tartaric and citric acid, and total organic acid content is the highest with 5,254 mg% in 80% MeOH extract of leaf and 1,527 mg% in 80% EtOH extract of leaf. The extracted major minerals are P and K, P content highest with 15,563 ppm in 100% water extract of stem, K is 4,952 ppm in 80% MeOH extract of leaf, and Ca is the highest with 3,052 ppm in 100% water extract of leaf. These results suggest that extracting solvent (80% MeOH) is concerned with the extract preparation of *Korean Mountain Ginseng*.

**Key words :** *Korean Mountain Ginsengs* extract, color, free sugar, organic acid, mineral

#### 서론

장뇌삼(樟腦參)은 오가과(주릅나무과 ; Araliaceae)에 속하는 다년생 초목인 인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)이 야생상태에서 자연 발아하여 성장한 산삼의 씨앗이나 유삼을 인위적으로 산에서 재배한 삼을 말한다(1). 인삼과의 차이점은 인삼의 경우 대부분 머리 부분(노두)이 3~7개 정도인데 반해 장뇌삼은 연령에 따라 그 이상도 많고, 장뇌삼의 몸통에는 가락지 모양의 태가 둘러져 있지만 인삼에는 없고, 인삼의 뿌리는 굵고 짧지만 장뇌삼은 가늘고 길어서

1m가 넘는 것도 있으며, 장뇌삼의 수명은 토양과 기후 조건에 따라 50년 수백년 이상이지만 인삼은 최대 20년 안 밖, 장뇌삼은 인삼에 비해 향기가 강한 것이 특징이다(2). 인삼의 효능은 간기능 활성화로 간기능 작용, 혈당 강화 작용, 당뇨병환자 치료도움, 암세포 성장억제, 고혈압 환자의 경우 혈압을 낮추고 동맥경화 예방, 체내 면역 기능 활성화, 빈혈예방, 체내 신진대사 촉진, 피부질환 치료 피부부를 강화, 중추 신경에 대한 자극 및 진전 효과로 학습능력과 기억력 촉진, 스트레스와 피로 해소 효과 등으로 매우 다양한 효과를 가지고 있다고 한다(1-3).

현재까지 장뇌삼에 관한 연구로서는 Kwon과 Seo 등(4)의 산삼과 장뇌삼 중 고려삼과 서양삼의 pyrosequencing법에 의한 감별, Kim 등(5)의 산삼, 장뇌삼, 인삼의 항암효과에

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : kjk@sangju.ac.kr,  
Phone : 82-54-530-5305, Fax : 82-54-530-5309

대한 비교연구, Kim과 Kim 등(6)의 장뇌삼 열수추출액 함유 캔디제품의 품질특성, Lee의(7) 인삼과 장뇌삼의 생리활성물질 비교 및 세포배양 연구, Yoo 등(8)의 고려인삼과 장뇌삼의 페놀성 성분 비교 연구, Lee 등(9)의 고려인삼과 장뇌삼의 유리 아미노산 비교 등이 있다. 현재 인삼을 이용한 가공제품은 일부 생산, 판매되고 있으나 장뇌삼을 이용한 다양한 건강기능성을 지닌 가공제품은 아직 없는 실정이다.

장뇌삼의 부가가치를 높이고 농업인의 소득증대를 도모하며 장뇌삼의 효능 및 품질 특성을 잘 반영할 수 있는 다양한 기능성을 지닌 신제품 개발 연구가 필요하다고 할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 국내산 장뇌삼의 부위별 동결건조 분말에 대하여 추출조건에 따른 이화학적특성을 분석, 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 국내산 장뇌삼은 경북 안동 소재의 천지영농조합법인에서 2004년에 재배, 수확된 6년근 국내산 장뇌삼을 사용하였다. 채취한 장뇌삼을 씨앗, 잎, 줄기 및 뿌리로 분리하여 선별, 정선 후 세척하고 이를 -70℃ 동결건조 후 100 mesh 체를 통과한 분말시료를 제조하여 분석시료로 사용하였다.

### 추출물의 제조

장뇌삼 추출물을 제조하기 위하여 추출용매로는 증류수, 에탄올 및 메탄올을 사용하였으며, 이때 추출조건은 동결건조 분말시료 1 g에 각각의 추출조건의 용매(Distilled water, 80% EtOH, 80% MeOH) 100 mL를 가한 후 환류냉각기가 부착된 85℃의 수욕조에서 2시간씩 2회 반복 추출하여 여과지(Wathman No. 2)로 여과한 후 각각의 용매로 100 mL로 추출액을 정용하고 분석용 시료로 사용하였다(10-12).

### 당도, pH, 갈색도 및 색도 측정

각각의 추출조건으로 제조한 장뇌삼 추출물의 당도(%)는 디지털 당도계(ATAGO PR201 palette refractometer, ATAGO Co. Japan)로 측정하였다. pH는 pH meter(Corning ion analyzer 250, USA)로 측정하였으며, 갈색도는 UV spectrophotometer(Shimadzu UV-1601, Shimadzu Co. Japan)을 사용하여 470 nm에서 흡광도를 측정하였다. 색도는 색차계(Minolta CR-200, Japan)로 L, a, b 및 ΔE값을 측정하였다(13-15).

### 유리당 분석

각각의 추출조건으로 제조한 장뇌삼 추출물을 Sep-Pak C<sub>18</sub>을 통과시켜 0.45 μm membrane filter로 여과한 후

HPLC(Waters 2414, Waters, USA)로 유리당 조성을 분석하였다. 이때 column은 carbohydrate column(3.96×300 mm, Waters, USA)을 사용하였으며, column oven 온도는 40℃, mobile phase는 acetonitrile : water (85:20, V/V), flow rate는 1.8 mL/min., 시료주입량은 10 μL의 조건으로 RI detector (Model 2414, Waters, USA)에서 검출하였다(16).

### 유기산 분석

각각의 추출조건으로 제조한 장뇌삼 추출물을 Sep-Pak C<sub>18</sub> cartridges 및 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 2695, Waters, USA)로 유기산 조성을 분석하였다. 이때 칼럼은 Shimadzu SCR-101H(7.9 × 300 mm, Shimadzu Co., Japan)를 사용하였으며, 칼럼온도는 30℃, 이동상은 0.1% phosphoric acid, 유속은 0.6 mL/min., 검출기는 PDA(Waters 2996, Waters Co., USA)로 215 nm에서 분석하였다(17).

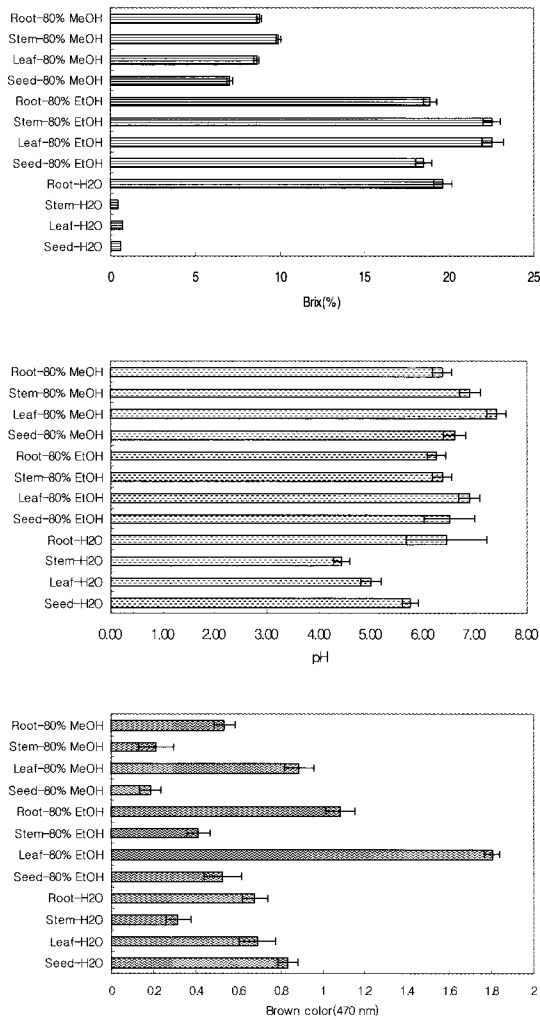
### 무기질 분석

각각의 추출조건으로 제조한 장뇌삼 추출물의 무기질 조성은 ICP((IRIS Intrepid, Thermo Elemental, UK)로 A<sub>393.366</sub>, A<sub>279.088</sub>, A<sub>259.950</sub>, A<sub>324.768</sub>, A<sub>214.914</sub>, A<sub>181.975</sub>, A<sub>589.586</sub>, A<sub>766.486</sub>에서 각각 분석하였다(18,19).

## 결과 및 고찰

### 당도, pH 및 갈색도

추출조건에 따른 장뇌삼부위별 당도는 Fig. 1과 같았다. 씨앗, 잎, 줄기의 80% 에탄올추출액과 줄기의 100% 물추출액이 각각 18.49%, 22.58%, 22.53% 및 19.65%로 가장 높았는데 이것은 Woo 등(12)의 추출조건이 인삼액기스의 화학성분 조성에 미치는 영향을 조사한 결과에서 인삼액기스의 환원당함량은 70℃ 및 100℃ 열수추출구에서 각각 20.31%와 23.00%로 현저하게 높은 값을 나타내었으며, 95% 에탄올추출구에서 11.40%의 환원당함량을 나타내었다는 결과와 비교하면 매우 유사한 경향을 나타내었다. 각각의 추출조건에 따른 추출액의 pH는 4.43~7.41 수준이었고, 갈색도는 추출용매가 에탄올일 경우 흡광도가 잎의 80% 에탄올추출액이 1.803으로 가장 높은 값을, 씨앗의 80% 메탄올추출액이 0.185로 낮은 흡광도를 나타내었는데 이러한 결과는 Sung 등(13)의 추출조건이 홍삼액기스의 색상에 미치는 영향을 조사한 연구에서 에탄올의 농도가 높아질수록 흡광도가 낮아지는 것으로 나타났다는 연구결과와 매우 유사한 경향을 나타내어 인삼추출물 제조 시 추출용매의 농도가 추출물의 색상에 많은 영향을 미치는 것으로 판단된다.

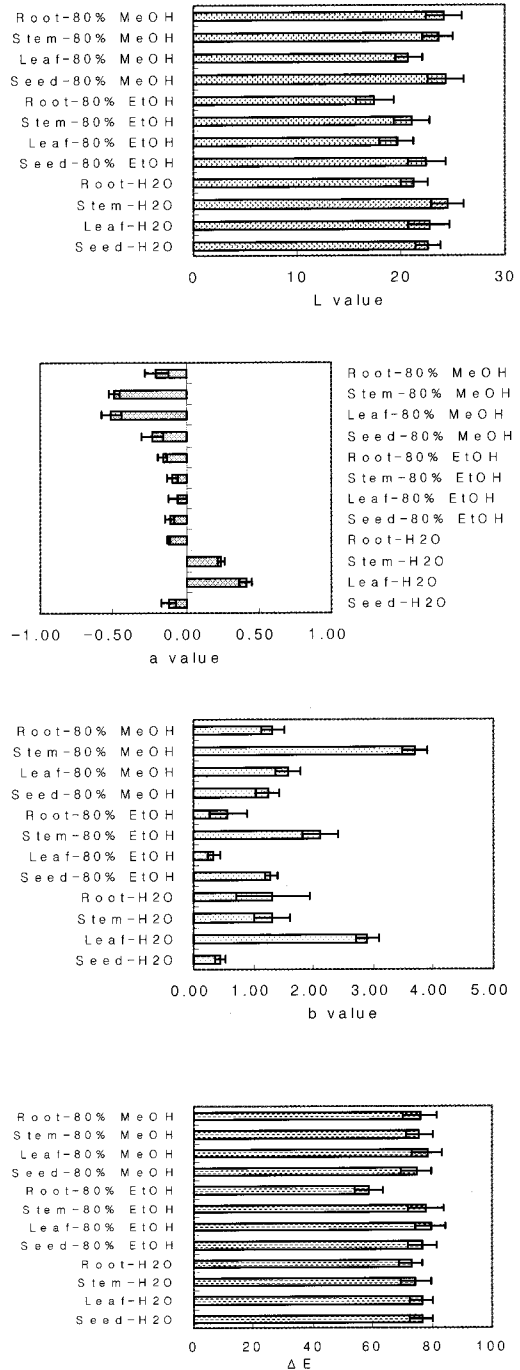


**Fig. 1. Comparison of Brix(%), pH and brown color in extracts of Korean Mountain Ginseng different parts.**  
Each value represents mean±SD of triplicates.

**색 도**

추출조건을 달리하여 추출한 장뇌삼부위별 추출액의 색도는 Fig. 2와 같다. L값의 경우는 씨앗 80% 메탄올추출액은 24.35로 가장 높은 값을 나타내었고, 반면에 뿌리의 80% 에탄올추출액은 17.47로 가장 낮은 값을 나타내었다. a값은 잎의 100% 물추출액이 0.41로 가장 높은 수준이었고, 에탄올추출액의 경우는 뿌리 80% 추출액이 -0.16으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 메탄올추출액의 경우는 잎의 80% 추출액이 -0.51로 가장 낮은 값을 나타내었다. b값은 줄기의 80% 메탄올추출액이 3.69로 가장 높은 수준이었고, 반대로 잎의 80% 에탄올추출액이 0.34로 가장 낮은 수준이었다. 이러한 결과는 Sung 등(13)의 연구결과에서 추출용매인 에탄올의 농도가 높아질수록 흡광도가 낮아지는 것으로 나타났다는 연구결과와 비교해 볼 때 본 연구의 색도측정에서 L, a, b값의 변화에서 추출물 제조 시 사용된 추출용매 중 메탄올과

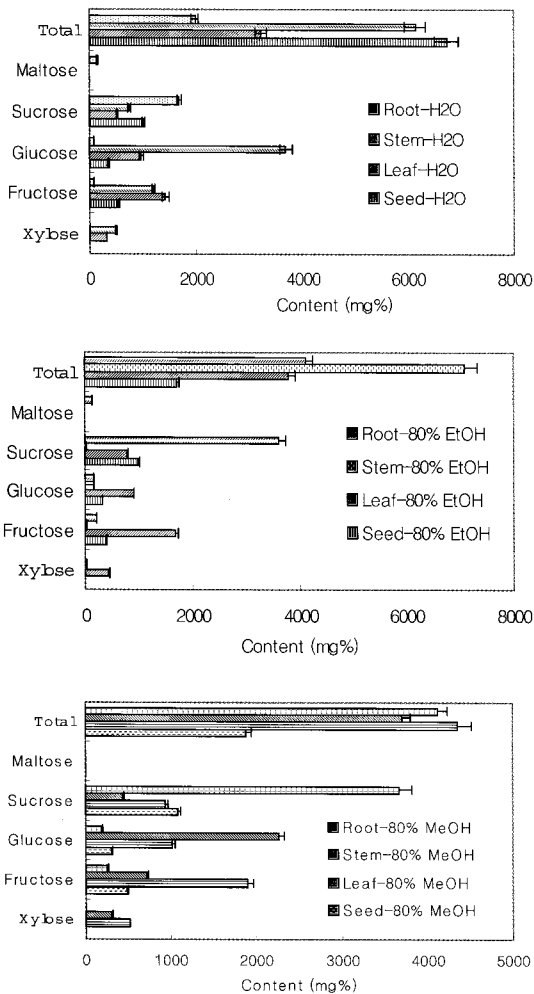
에탄올의 농도가 대체적으로 80% 수준으로 추출용매를 제조하여 추출했을 경우 추출물의 색상에서 L, a, b값을 일반적으로 높게 또는 낮게 나타나는 경향을 보여 메탄올과 에탄올의 추출용매의 농도가 추출물의 색상변화에 많은 영향을 미치는 것으로 판단된다.



**Fig. 2. Comparison of hunter's color value in extracts of Korean Mountain Ginseng different parts.**  
Each value represents mean±SD of triplicates.

**유리당 조성**

추출조건을 달리하여 추출한 장뇌삼부위별 추출액의 유리당 조성은 Fig. 3과 같다. 유리당의 함량은 씨앗의 100% 증류수추출액이 6,733 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었다. 유리당 조성 중 sucrose는 뿌리의 80% 메탄올추출액에서 3,673 mg%과 fructose는 80% 메탄올추출액에서는 1,897 mg%와 줄기의 80% 에탄올추출액 4,283 mg%로 매우 높은 함량을 나타내었다. 이러한 결과는 Kim과 Joo 등(16)의 인삼 추출농축액의 제조 시 추출용매인 에탄올의 농도가 증가함에 따라 유리당 함량이 높게 추출되었다는 보고와 유사한 경향을 보였다.



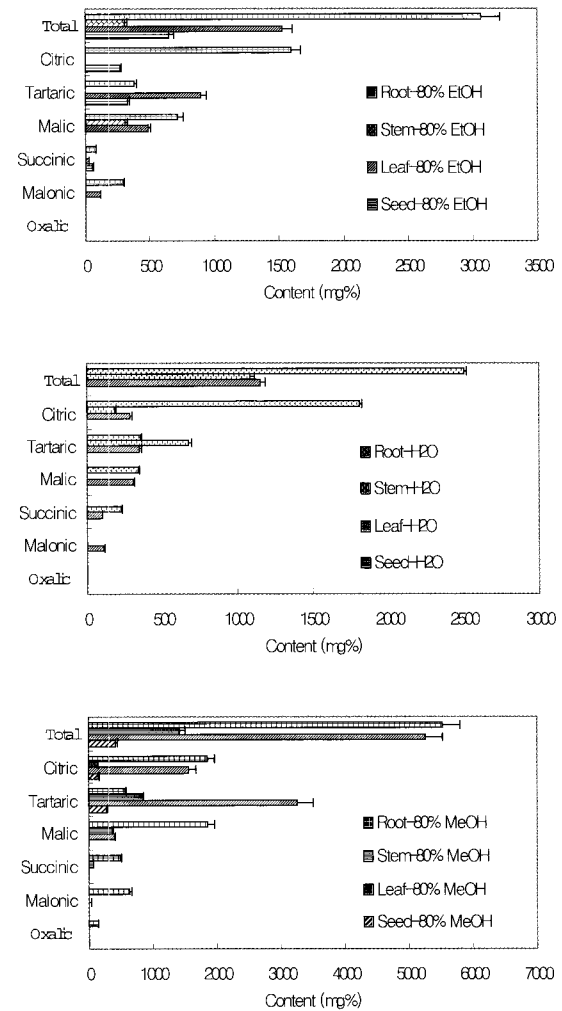
**Fig. 3. Comparison of free sugar content in extracts of Korean Mountain Ginseng different parts.**

Each value represents mean±SD of triplicates.

**유기산 조성**

추출조건을 달리하여 추출한 장뇌삼부위별 추출액의 유기산 조성은 Fig. 4와 같다. 추출액의 유기산 조성은 oxalic, malonic, succinic, malic, tartaric 및 citric acid 등이 확인되었

고, 그 중 citric과 malic acid가 주된 유기산이었다. 총유기산 함량은 잎의 80% 메탄올추출액에 5,254 mg%으로 높은 함량을 보였다. 또한, 추출용매가 에탄올일 경우 잎의 80% 에탄올추출액이 1,527 mg%으로 가장 높은 유기산 함량을 함유하고 있었다. 위의 결과를 종합하면 추출용매로 사용된 에탄올과 메탄올을 추출액에서 대체적으로 유기산의 함량이 높게 나타나 추출 시 사용되는 용매와 농도의 조건이 추출 제조된 장뇌삼추출액의 유기산 함량을 증가시켜주는 것을 알 수 있었다.



**Fig. 4. Comparison of organic acid content in extracts of Korean Mountain Ginseng different parts.**

Each value represents mean±SD of triplicates.

**무기질 조성**

추출용매로 증류수, 에탄올과 메탄올을 사용하여 추출한 장뇌삼부위별 추출액의 무기질 조성은 Table 1과 같다. 장뇌삼부위별 추출액에는 P의 함량은 줄기의 100% 증류수추출액에 15,563 ppm로 가장 높은 수준이었고, K의 함량은 잎의 80% 메탄올추출액에 4,952 ppm으로 매우 높은 함량

**Table 1. Comparison of minerals in extracts of Korean Mountain Ginseng different parts**

(Unit: ppm)

Sample	Minerals					
	Ca	K	Mg	P	Na	Zn
Seed-H <sub>2</sub> O	767 <sup>1)</sup>	1,706	649	13,560	1,797	14
Leaf-H <sub>2</sub> O	3,052	1,964	950	13,506	1,437	7
Stem-H <sub>2</sub> O	1,851	190	198	15,563	994	47
Root-H <sub>2</sub> O	287	2,890	663	5,325	840	45
Seed-80% EtOH	254	2,274	467	9,585	1,115	10
Leaf-80% EtOH	406	355	324	1,632	665	7
Stem-80% EtOH	351	3,175	189	3,394	1,786	27
Root-80% EtOH	389	716	713	8,385	1,647	11
Seed-80% MeOH	196	184	265	6,730	1,120	4
Leaf-80% MeOH	613	4,952	453	2,507	1,870	12
Stem-80% MeOH	706	97	63	3,021	491	4
Root-80% MeOH	667	518	1,157	1,225	1,340	17

Sample	Minerals					
	Cu	Cr	Mn	Co	Fe	Se
Seed-H <sub>2</sub> O	61.87	11.63	4.50	0.28	12.50	1.19
Leaf-H <sub>2</sub> O	2.80	0.85	7.34	0.25	13.59	-
Stem-H <sub>2</sub> O	0.83	1.41	3.70	0.28	13.51	-
Root-H <sub>2</sub> O	12.06	3.39	3.23	0.16	<sup>2)</sup>	-
Seed-80% EtOH	5.22	1.45	4.77	0.74	12.75	0.97
Leaf-80% EtOH	1.46	2.22	1.86	0.41	5.78	0.84
Stem-80% EtOH	11.62	2.40	3.33	0.27	20.14	1.03
Root-80% EtOH	5.30	3.17	4.08	0.16	-	-
Seed-80% MeOH	2.62	0.96	5.24	0.79	13.37	1.15
Leaf-80% MeOH	7.08	2.76	2.78	0.23	33.78	0.77
Stem-80% MeOH	1.00	2.25	3.83	0.33	14.55	1.32
Root-80% MeOH	5.05	2.80	3.68	0.22	-	-

<sup>1)</sup>Each value represents mean of triplicates.

<sup>2)</sup>Not detected.

을 나타내었다. 또한, Na과 Mg의 함량은 씨앗의 100% 증류수추출액과 잎의 100% 증류수추출액에 각각 1,797 ppm와 950 ppm으로 많은 함유량을 보였고, Ca의 함량은 잎의 100% 증류수추출액에 3,052 ppm로 매우 높은 함유량을 보였다. 또한, 미량원소로는 Zn, Cu, Cr, Mn, Co, Mo, Fe 등이 함유되어 있었다. 이러한 결과는 Kim 등(20)의 수삼, 홍삼, 백삼의 무기질 함량분석에서 K이 무기질 중 가장 많은 함유량은 나타내었다는 연구와 비교하면 장뇌삼의 경우는 P, K, Mg 및 Ca 등이 무기질 중 다량원소로 많은 함유량을 나타냄을 확인하였다.

## 요 약

추출조건에 따른 장뇌삼부위별 추출액의 당도는 씨앗은 80% 에탄올추출액이 18.49%로, 잎은 80% 에탄올추출액이 22.58%로, 뿌리는 80% 에탄올추출액이 22.53%로, 줄기는 100% 물추출액이 19.65%로 가장 높았고, pH는 4.43~7.41 수준이었다. 갈색도는 잎의 80% 에탄올추출액이 1.803으로 가장 높은 값을, 씨앗의 80% 메탄올추출액이 0.185로 낮은 흡광도를 나타내었다. L값의 경우는 씨앗 80% 메탄올추출액은 24.35로 가장 높은 값을 나타내었고, a값은 잎의 100% 증류수추출액이 0.41로 가장 높은 수준이었고, b값은 줄기의 80% 메탄올추출액이 3.69로 가장 높은 수준이었다. 유리당 중 sucrose는 뿌리의 80% 메탄올추출액에서 3673 mg%로, fructose는 80% 메탄올추출액에 1897 mg%로, 줄기의 80% 에탄올추출액 4283 mg%로 매우 높은 함량을 나타내었다. 유기산은 citric과 malic acid가 주된 유기산으로 총유기산함량은 잎의 80% 메탄올추출액에 5,254 mg%로, 잎의 80% 에탄올추출액이 1,527 mg%로 가장 높은 함량이었다. P의 함량은 줄기의 100% 증류수추출액에 15,563 ppm로 가장 높았고, K의 함량은 잎의 80% 메탄올추출액에 4,952 ppm로 매우 높은 함량이었다. Ca의 함량은 잎의 100% 물추출액에 3,052 ppm으로 높은 함량이었다. 위의 결과에서 80% 메탄올용매가 장뇌삼 추출물제조에 있어 이화학적 성분의 추출에 많은 영향을 주는 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. Lee, T.H., Kim, S.H. and Kim, D.H. (1999) Herbal and pharmacological effects of ginseng radix and strategy for future research. Korean J. Ginseng Sci., 23, 21-37.
2. Anoja, S., Attele, W.J. and Yuan, C.S. (1999) Ginseng pharmacology. Biochemical Pharmacology, 58, 1685-1693.
3. Hu, S.Y. (1976) The genus panax(ginseng) in chinese medicine. Economy Botany, 30, 11-28.
4. Kwon, K.R. and Seo, J.C. (2004) Genetical identification of Korean Wild Ginseng and American Wild Ginseng by using pyrosequencing method. Kor. J. Herbology, 19, 45-50
5. Kim, S.J., Shin, S.S., Seo, B.I. and Jee, S.Y. (2004) Effect of mountain grown Ginseng Radix, mountain cultivated Ginseng Radix, and cultivated Ginseng Radix on apoptosis of HL-60 cells. Kor. J. Herbology, 19, 41-50
6. Kim, J.H. and Kim, J.K. (2005) Quality characteristics of candy products added with hot-water extracts of

- Korean Mountain Ginsengs. Korean J. Food Preserv., 12, 336-343
7. Lee, H.J. (2000) Studies on the comparison of bioactive compounds and cell cultures of panax ginseng C.A. Meyer and mountain ginseng. MS Thesis, Ajou University, Korea
  8. Yoo, B.S., Lee, H.J. and Byun, S.Y. (2000) Differences in phenolic compounds between korean ginseng and mountain ginseng. Korean J. Biotechnology and Bioengineering, 15, 120-124
  9. Lee, H.J., Yoo, B.S. and Byun, S.Y. (2000) Differences in free amino acids between korean ginsengs and mountain ginsengs. Korean J. Biotechnology and Bioengineering, 15, 323-328
  10. Choi, K.J., Kim, M.W., Sung, H.S. and Hong, S.K. (1980) Effect of extraction on chemical composition of red ginseng extract. Korean J. Ginseng Sci., 4, 88-95
  11. Joo, H.K. and Cho, K.S., (1979) Studies on the extracting methods of ginseng extract and saponins in panax ginseng. Korean J. Ginseng Sci., 3, 40-53
  12. Woo, I.H., Yang, C.B. and Sung, H.S. (1986) Effect of different extraction procedures on chemical composition of ginseng extract. Korean J. Ginseng Sci., 10, 36-44
  13. Sung, H.S., Kim, W.J. and Yang, C.B. (1986) Effect of extracting conditions on the color and sensorial properties of red ginseng extract. Korean J. Ginseng Sci., 10, 94-100
  14. Kim, K.C., Kim, J.S. and Park M.H. (1993) Changes in the physicochemical properties of ginseng by poasting. Korean J. Ginseng Sci., 17, 228-231.
  15. Park, M.H., Sung, H.S. and Lee, C.H. (1981) Studies on the changes in the carbohydrates and color of ginseng extract during the processing and storage. Korean J. Ginseng Sci., 5, 155-162
  16. Kim, H.J. and Joo, H.K. (1989) Change in sugar composition of ginseng extract during heat treatment. Korean J. Ginseng Sci., 13, 56-59
  17. Oh, S.L., Kim, S.S., Min, B.Y. and Chung, D.H. (1990) Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis* M., *A. acutiloba* K., *S. chinensis* B. and *A. sessiliflorum* S.. Korean J. Food Sci. Technol., 22, 76-81
  18. Lee, C.H., Shim, S.C., Park, H. and Han, K.W. (1980) Distribution and relation of mineral nutrients in various parts of Korea Ginseng (panax ginseng C. A. Meyer). Korean J. Ginseng Sci., 4, 55-64
  19. Park, H., Han, K.W., Shim, S.C. and Lee, C.H. (1980) Distribution and relation of mineral nutrients in various parts of Korea Ginseng (Panax ginseng C.A Meyer). Korean J. Ginseng Sci., 4, 49-55
  20. Kim, Y.H., YU, Y.H., Lee, J.H., Park, C.S. and Oh, S.H. (1990) Effect of shading on the quality of raw, red and white ginseng and the contents of some minerals in ginseng roots. Korean J. Ginseng Sci., 14, 36-43

---

(접수 2006년 9월 8일, 채택 2006년 11월 24일)