

인삼의 년근별, 산지별 무기물의 분포에 관한 연구

전병선[†] · 양재원 · 박채규 · 고성룡 · 堀野俊郎* · 손종록** · 박원종***

한국인삼연구위원회

*일본농림수산성 중국농업시험장

**농촌진흥청

***공주대학교 식품가공학과

Composition of Mineral Components of Ginseng on Age and Cultivated Area

Byeong-Seon Jeon[†], Jai-Won Yang, Chae-Kyu Park, Sung-Ryong Ko, Toshiro Horino*,
Jong-Rok Son** and Won-Jong Park***

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Daejeon 305-345, Korea

*Chugoku National Agricultural Experiment Station, Japan

**Office of Rural Development, Suwon 441-707, Korea

***Dept. of Food Science and Technology, Kongju National University, Yesan 340-800, Korea

Abstract

Mineral compositions in various ginseng, which was grown in different region, different age, were analyzed by atomic absorption spectrophotometer. Mn^{++} content in ginseng of five years old was four times higher than that of two years old, suggesting that the amount of Mn^{++} would be increased as they are cultivated. The content of phosphate in the various ginseng did not show much difference, whereas that of Ca^{++} , Mn^{++} did. Korean red ginseng revealed much higher in Mn^{++} content than that of others investigated. When the amount of N was compared, San Chi, Chinese ginseng was significantly lowered. Korean red ginseng of 100g contains highest phosphate ion of 328.3mg.

Key words : mineral composition, ginseng, atomic absorption spectrophotometer

서 론

동양에서 인삼 (*Panax ginseng* C. A Meyer)은 민간과 한방에서 수천년간 귀중한 한약재로 인식되어 왔다¹⁾.

인삼에 대한 과학적인 연구는 1854년 미국의 Garrigues²⁾가 캐나다산의 미국인삼 (*Panax quinguefolium* L.)에서 배당체(ginsenoside)를 분리하여 panaguilon ($C_{32}H_{56}O_{14}$)으로 명명하면서 부터 시작되어 Brekman^{3,4)}이 인삼의 유효성분을 saponin이라고 발표 한 뒤 인삼사포닌이 유효성분으로 강조된 이래 Hohrhammer 등⁵⁾, Wagner와 Roth⁶⁾, Shibata 등^{7,8)}에 의해 인삼 사포닌의 성분에 관한 연구가 활발하게 진행되었다.

인삼의 성분은 70%를 차지하는 탄수화물이 주된 성분이며 조단백질 10~11%, 조섬유 7~8%, 조지방 1~2%, 회분 3~4%⁹⁻¹¹⁾이며 조사포닌 함량은 4~5% 수준이다.

현재까지의 연구결과 인삼의 효능은 다양하지만 인삼내에 함유되어 있는 유효성분인 사포닌 함량과 조성은 인삼의 부위, 채굴시기, 재배년수 및 지역에 따라 다르며 같은 재배지에서 재배년수가 길수록 그 함량이 증가되어 5년근에서 최고치에 도달한다¹²⁾.

한편 무기원소는 P, K, Ca, Mg, Si, Cl, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Rb, Sr, Ge, Na, Co, Al, Cd 등의 존재가 확인되었으며 재배년수와 부위에 따라 함량의 차이가 있는 것으로 알려져 있다¹³⁻¹⁶⁾.

[†]To whom all correspondence should be addressed

이에 본 연구에서는 인삼의 재배년근별 2년에서 6년까지, 국내산지별 그리고 각국 인삼별 수종의 무기물 함량을 측정한다, 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 시료는 1990년 한국인삼연초연구원 증명시험장에서 채굴된 2년에서 부터 6년까지의 수삼을 백삼으로 제조하여 사용하였으며 국내 산지별 백삼은 시중에서 구입, 시험하였고 각국 인삼은 해외 시장으로 부터 구입한 홍삼 및 백삼을 100mesh로 분쇄하여 사용하였다.

N의 함량측정

시료 1g을 micro Kjeldahl법¹⁷⁾으로 분해한 후 자동분석계로 측정하였다.

K, Mg, Ca, Mn의 측정방법

인삼의 년근별, 산지별, K, Mg, Ca, Mn의 분석은串崎¹⁸⁾, 野中 등¹⁹⁾, 堤 등²⁰⁾의 보고를 참고로 하여 분석하였다. 즉 회화법으로 유기물 분해시 무기물의 일부 손실을 감안하여 시료미분 1g에 1% HCl용액 100ml를 가하여 실온에서 12시간 추출여과후 원자흡광광도계 (Polarized Atomic Absorption spectrophotometer, Hita-

chi Z-8000)로 측정하였고 측정조건은 Table 1과 같으며 Ca측정시 공존하는 P의 간섭을 억제하기 위하여 LiCl₃ 1ml를 첨가하여 측정하고 건물 100g중 mg으로 표시하였다.

P의 함량 측정

분말시료 1g을 황산 Kjeldahl분해 후 자동분석계 (Technicon autoanalyzer III)로 600nm에서 비색정량하였다. 정량시 측정치는 경시적으로 변동하기 쉬우므로 시료 9점을 측정후 10점째는 표준시료를 측정하여 변동되는 양을 확인, 보정하였으며 건물 100g중 mg으로 표시하였다.

화학당량 (mg)

무기성분의 함량을 화학반응의 역가의 대, 소에 의해 보정한 값을 화학당량이라고 한다. 따라서 무기성분의 함량 (mg)을 각각의 화학당량 단위(P=15.49, K= 39.1, Mg=12.16, Ca=20.04)로 나누어 주고 이것을 mg/100g 건물중의 단위로 표시하였다.

결과 및 고찰

재배년근별 무기물 함량조사

인삼의 무기성분은 총 19종이 보고되어 있는데 이 중 Ca, Mg, K, P, S, Si 등의 함량이 비교적 높은 것으로 알려져 있다. 한편 As나 Cl 등은 식물성분으로 존재하기도 한다.

한국인삼의 재배년근별 무기물의 함량은 Table 2에서 보는 것처럼 P과 Mg은 재배년수가 경과하면서 감소되는 경향을 보였으며 Ca과 Mn은 증가하는 경향을 보였는데 특히 Mn의 경우 5년근은 2년근에 비하여 거의 4배 가까운 증가추세를 나타내었다. 이 결과는 재배년수가 증가하면서 Ca, Mn 등이 토양에서 흡수 및 축적되는 것으로 사료된다.

Table 1. Instrumental condition of atomic absorption spectrophotometer for mineral determination

Conditions	Minerals			
	K	Mg	Ca	Mn
Lamp current (mA)	10.0	7.5	7.5	7.5
Wave length (nm)	766.5	285.2	422.7	279.6
Slit (nm)	1.3	1.3	1.3	0.4
Oxidant (Air) (l/min)	9.5	9.5	9.5	9.5
Fuel (C ₂ H ₂) (kg/cm ²)	0.30	0.20	0.35	0.30
Burner height (mm)	7.5	7.5	12.5	7.5

Table 2. Mineral nutrient contents of Korean ginseng at each age(Jung Pyung)

Ages	Minerals					
	N (%)	P (mg/100g)	K (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Mn (mg/100g)
2	2.497	469.8	1584	199.8	215	2.66
3	2.057	293.3	1624	179.1	205	4.85
4	2.235	261.0	1333	189.1	264	1.54
5	2.236	252.7	1422	168.0	255	12.64
6	2.273	332.1	1686	163.1	338	6.14

국내 재배산지별 무기물의 함량조사

산지별 무기물의 함량조사는 Table 3에서 보는 것처럼 곡삼의 경우 N 및 Mg, Mn은 금산지역 재배삼이 포천지역 재배삼보다 높았으며 특히 Mn은 금산지역 재배삼이 포천지역 재배삼보다 2배 이상 높게 나타났다. P의 경우는 각 지역별로 큰 차이를 나타내지 않았다.

Table 4는 미삼의 N, P, K, Ca 및 Mg을 나타낸 것으로 곡삼의 경우와는 반대로 포천지역 재배삼에서 높게 나타났으며 전 재배지역에서 곡삼과 비교하여 N, P, K, Mg 등은 높게 나타났다. 이는 장²¹⁾의 보고에서 지근이 동체보다 높게 나타난다는 결과와 일치하였다.

이같은 결과는 재배 토양의 무기물의 함량에 따라서 영향을 받는 것으로 사료된다

재배국가별 무기물의 함량조사

중국, 미국, 캐나다와 국내의 각국 인삼종류별 무기

물의 함량을 비교한 결과는 Table 5에서 보는 것처럼 중국 전칠삼에서는 N의 함량이 적게 나타났으며 P의 경우 한국의 정상홍삼에서 높게 나타났다.

한편 K, Ca, Mn 등도 한국산 홍삼에서 높은 경향을 보였다.

한국 홍삼류에서의 비교를 보면 N, P, K, Mg은 정상홍삼, 황피삼, 내백삼, 황피내백삼간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 Ca은 황피내백삼에서 정상홍삼의 2.5배 가까이 많았으며 반대로 Mn은 정상홍삼이 황피내백삼보다 2배 가까이 많은 함량을 보였다.

이 같은 결과도 역시 재배 토양의 무기물의 함량에 따라서 영향을 받는 것으로 사료된다.

요 약

인삼의 재배년근별, 국내산지별 및 국가별 무기물의

Table 3. Mineral nutrient contents of Korean ginseng according to cultivating areas (curved ginseng)

Province (country)	Minerals					
	N (%)	P (mg/100g)	K (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Mn (mg/100g)
Keumsan	2.310	332.5	1142	125.2	233	7.91
Jinan	2.057	321.4	1196	156.6	188	3.77
Punggi	2.139	355.8	1222	122.5	199	6.06
Pocheon	1.880	342.9	1492	110.8	390	3.84

Table 4. Mineral nutrient contents of Korean ginseng according to cultivating areas (fine root)

Province (country)	Minerals					
	N (%)	P (mg/100g)	K (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Mn (mg/100g)
Keumsan	2.438	315.8	1884	175.3	219	5.96
Jinan	2.851	422.4	2214	198.3	220	9.92
Punggi	2.143	318.0	1905	190.9	221	5.49
Pocheon	3.043	443.3	2446	231.2	296	2.75

Table 5. Mineral nutrient contents of ginseng according to cultivating country (red ginseng, wild ginseng, cultivated ginseng)

Country	Minerals					
	N (%)	P (mg/100g)	K (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Mn (mg/100g)
Chinese R.G (shingaeaha)	2.000	228.9	995	116.9	371	2.75
Chinese R.G (bonghwang sam)	2.088	259.0	972	126.4	264	1.86
America (wild)	1.325	225.5	1070	208.6	456	5.52
America (cultivated)	1.353	259.3	1097	148.3	184	4.43
Canada	1.414	228.1	1170	116.0	234	4.27
Sanchi	1.266	273.0	1213	121.8	156	1.51
Korea R.G (normal)	1.986	312.6	1204	145.2	220	8.29
Korea (yellow skin)	1.606	227.5	1141	123.0	373	4.07
Korea (internal white)	1.757	254.7	1246	127.2	412	4.71
Korea (yellow & internal skin)	2.134	328.3	1286	138.0	577	4.66

분포를 조사하기 위하여 시험한 결과 Mn은 2년근에 비하여 5년근에서 4배 가까운 증가추세를 나타내었다. 재배산지별로 볼때 P은 각 지역별로 큰 차이를 나타내지 않았다. 한편 작곡 인삼별로는 중국 전칠삼에서 N의 함량이 적게 나타났으며 P은 한국산 정상홍삼에서 가장 높게 나타났다.

문 헌

1. 한국 인삼경작 조합연합회 : 한국인삼사 하권. 삼화 인쇄 (주), p.166 (1984)
2. Garrigues, S. S. : On panaguillon, a new vegetable substance. *Ann. Chem. Pharmacol.*, **90**, 231 (1854)
3. Brekhman, I. I. and Dardymov, I. V. : New substance of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann. Re. Pharm.*, **9**, 419 (1969)
4. Brekhman, I. I. : *Panax ginseng*. Gosudaarst Isdat et Med. Lit., Leningrad, p.1 (1957)
5. Hohnhammer, L., Wagner, H. and Lay, B. : Zur kenntnis der inhaltsstoffe von radix *Panax ginseng* C.A. Mayer. *Pharm. Ztg.*, **106**, 1307 (1961)
6. Wagner-Jauregg, T. and Roth, M. : Über panaxol. Einen neuen inhaltsstoffe "rotor" ginseng wurzeln. *Pharm. Acta. Helv.*, **37**, 352 (1962)
7. Shibata, S., Fujita, M., Itokawa, H. and Tanaka, O. : The structure of panaxadiol, a sapogenin of ginseng. *Tetrahedron Lett.*, **10**, 419 (1962)
8. Shibata, S., Fujita, M., Itokawa, H., Tanaka, O. and Ishiji, T. : Studies on constituents of Japanese and Chinese crude drugs. XI. Panaxadiol, a sapogenin of ginseng roots(1). *Chem. Pharm. Bull.*, **11**, 759 (1963)
9. Sekiya, K. and Okuda, H. : Purification of an antilipolytic (insuline-like) substance from *Panax ginseng*. *Proc. Symp. Wakan-Yaku*, **14**, 133 (1981)
10. Yokozawa, T., Seno, H. and Oura, H. : Effect of ginseng extract on lipid and sugar metabolism. I. Metabolic correlation between liver and adipose tissue. *Chem. Pharm. Bull.*, **23**, 3095 (1975)
11. Kim, D. Y. : Studies on the browning of the red ginseng. *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, **16**, 60 (1973)
12. Jang, J. G., Lee, K. S., Kwon, D. W., Nam, K. Y. and Choi, J. H. : Study on the change of saponin contents in relation root age of *Panax ginseng*. *Korean J. Food and Nutrition*, **12**, 37 (1983)
13. Cho, H. O., Lee, J. H., Cho, S. H. and Choi, Y. H. : Approach to the extraction method on minerals of ginseng extract. *J. Food Sci. Technol.*, **8**(2), 95 (1976)
14. Lim, C. J., Park, E. H., Rhee, D. K. and Hong, S. K. : Comparative studies on the effects of fresh, white and red ginseng. *Yakhak Hoegi*, **25**(2), 65 (1981)
15. Lee, U., Park, H. H. and Lee, J. M. : Distribution and relation of chemical constituent in *Panax ginseng*. *J. Korean Agr. Chem. Sci.*, **22**(1), 99 (1980)
16. Yoshiki, M. : Inorganic chemical approaches to pharmacognosy. IX. X-ray fluorescence spectrometric studies on the inorganic constituents of crude drugs (b) on *Panax ginseng* and *Platycodon grandiflorum*-effect of vegetational periods or pank of medical plant on their metals profiles. *Shoyakugaku Zasshi*, **44**(4), 276 (1990)
17. Association of Official Agricultural Chemist : *Method of analysis*. 11th ed, Washington, D.C. (1980)
18. 串崎光男 : 原子吸光分光分析に 植物試料抽出法を供用した Mn, Cu, Zn, Mg 定量の簡易迅速化. 土肥誌, **39**, 489 (1968)
19. 野中信博, 桶口英雄, 兵口博, 戸村健見 : 植物試料の乾式灰化に伴う元素の損失. 分析化學, **30**, 599 (1981)
20. 堤忠一, 小泉英夫, 吉川誠次, 井ふし, 小林純 : 監酸溶液抽出後原子吸光分析たとの 植物性食品中のナトリウム および カリウムの 定量法. 食總研報, **34**, 132 (1979)
21. 장진규 : 저온저장한 수삼으로 가공된 동결건조인삼과 홍삼의 이화학적 특성. 경상대학교 박사학위논문, p.10 (1991)

(1993년 6월 9일 접수)