

한국산 및 외국산 홍삼의 사포닌 및 무기물 성분 비교

이종원[#] · 이성계 · 도재호

KT&G 중앙연구원
(2002년 10월 6일 접수)

Comparison of the Content of Saponin and Mineral Component in Korean Red Ginseng and Other Red Ginseng

Jong-Won Lee*, Seong-Kye Lee and Jae-Ho Do

Korea Tobacco & Ginseng Central Research Institute

(Received October 6, 2002)

Abstract : This study was carried out to compare the contents of saponins and minerals component in Korean Red Ginseng (Heaven, Earth, Good grade), North Korean Red Ginseng (Heaven, Earth, Good grade), Japanese Red Ginseng (Oonju, Sinju 1, 2, 3 grade, respectively) and Chinese Red Ginseng (Seokju, Gilim, 1, 2, 3 grade, respectively). Crude saponin contents were different on according to the grade and cultivation area, and was 3.05-3.76% in Korean Red Ginseng, 2.09-3.21% in North Korean Red Ginseng, 2.82-3.71% in Chinese Seokju Red Ginseng, 2.72-3.62% in Chinese Gilim Red Ginseng, 2.11-2.44% in Japanese Oonju Red Ginseng, 2.18-2.87% in Japanese Sinju Red Ginseng, and the amount of ginsenoside-Rb1, -Re, -Rg₁ in Korean Red Ginseng were higher than those of North Korean, Chinese and Japanese Red Ginseng. The contents of mineral components were similar, but La, Na and Sn component in Korean Red Ginseng showed the higher amount than those of other Red Ginsengs.

Key words : Red Ginseng, ginsenosides, minerals

서 론

고려인삼은 식물 분류학상으로 오갈피나무과(Araliaceae)의 인삼속(*Panax*)에 속하는 다년생 숙근초로서 오래 전부터 한약 처방에서 중요한 약재로 사용되어져 왔다.¹⁾ 고려인삼의 식물 학적 이름은 1883년 독일의 Esenbeck에 의해 *Panax schinseng* var. *coraiensis* Ness로 처음 명명되었으나, 1843년 소련의 식물학자 Carl Anton Meyer가 인삼을 *Panax ginseng* C.A. Meyer로 재명명하여 그 이름이 현재 널리 사용되고 있다.²⁾ *Panax*라는 말은 이 속에 속하는 식물들의 의학적 특징으로 여겨지는 panacea 즉, 만병통치를 의미하는 희랍어 panakeia에서 유래되었다.

고려홍삼 즉, 한국홍삼이 건강식품 또는 의약품으로서 세계 각국에서 호평을 받고 있지만 중국, 미국, 일본 등에서 제조

한 홍삼과 국제 인삼시장에서 치열한 경쟁을 벌리고 있는 실정이며, 특히 중국에서 생산되고 있는 홍삼은 저가격이면서 세계 인삼시장을 빠른 속도로 잠식하고 있다. 그리고 중국은 길림지역의 저임금 노동력 이용과 중국의 개탕화로 상호 인적, 물적 교류 및 고려홍삼 제조 가공기술을 모방하는데 주력을 하고 있기 때문에 고려홍삼 및 홍삼제품의 품질향상은 물론 새로운 특성을 개발하여 고려홍삼의 우위성을 널리 홍보하고 수출을 증대시키는데 그 목적이 있다.

인삼의 화학성분은 약 60%를 차지하는 탄수화물이 주된 성분이며 조단백질이 10~11%, 조섬유 7~8%, 조지방 1~2%, 회분 3~4%이며 조사포닌 함량은 4~5% 수준으로 보고되고 있다.^{3,4)} 인삼종 식물 중에서 지금까지 고려인삼에서 가장 많은 종류의 사포닌 성분이 분리되었으며, 다른 인삼종 식물과는 달리 사포닌 성분의 함유 조성 패턴에 있어 고려인삼과는 차이가 있다고 보고되었다.⁵⁾ 무기원소는 P, K, Ca, Mg, Si, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Na 등 일반적으로 식물체에 함유된 무기성분들이 함유된 것으로 보고되었으며, 재배년수와 부위

*본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 042-866-5322; (팩스) 042-861-1949
(E-mail) jwlee@grt.kgtri.re.kr

에 따라 함량의 차이가 있는 것으로 알려져 있다.⁶⁾ 이와 같이 인삼은 토양 기후 등 생육 환경과 재배 방법에 따라 내용 성분이나 함량 면에서 상당한 차이를 보이고 있어 각국 삼의 성분비교는 다각도로 비교 분석시험을 수행해야 할 것으로 생각한다.

따라서 본 연구에서는 각국 인삼의 비교 연구로서 한국홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 북한홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 중국길립홍삼(1등, 2등, 3등), 중국석주홍삼(1등, 2등, 3등), 일본운주홍삼(1등, 2등, 3등), 그리고 일본신주홍삼(1등, 2등, 3등)을 대상으로 사포닌 및 무기물에 대해서 비교 분석한 결과를 보고하고자 한다.

실험재료 및 방법

1. 실험재료

(1) 인삼류

1) 한국인삼

한국홍삼(천삼, 지삼, 양삼)은 한국담배인삼공사 고려인삼창에서 제조된 것을 사용 시료로 사용하였으며 실험에 사용한 boucher specimen은 본 연구실에 보관되어 있다.

2) 기타 각국인삼

북한홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 중국석주홍삼(1등, 2등, 3등), 중국길립홍삼(1등, 2등, 3등), 일본운주홍삼(1등, 2등, 3등) 및 일본신주홍삼(1등, 2등, 3등)의 시료는 홍콩에서 직접 구입하여 사용하였으며 실험에 사용한 boucher specimen은 본 연구실에 보관되어 있다.

2. 실험방법

(1) 조사포닌 및 ginsenoside 함량

조사포닌의 분리 및 정량은 Namba,⁷⁾ Ando⁸⁾ 등의 수포화 n-butanol 추출법에 준하였으며 각 ginsenoside 함량은 조사포닌을 methanol에 용해한 후 millipore filter(pore size 0.5 μm)로 여과해서 HPLC로 분석하였다. 이때 HPLC의 분석조건은 다음과 같다.

Table 1. HPLC condition for analysis of ginsenoside

Items	Conditions
Instrument	Analytical HPLC/ALC-244
Column	Lichrosorb NH ₂ (Merck Co., 10 μm, 4 mm I.D. × 250)
Mobile phase	Acetonitrile/distilled water/n-butanol (80 : 20 : 10)
Flow rate	1.0 ml/min
Chart speed	0.5 cm/min
Detector	RI-401 (differential refractometer)

Table 2. Operating conditions for the analysis of minerals

Time	Cooling time	Reading time	Elements
60 min	10 hr	1000 sec	Mn, Na, K
60 min	3 da	2000 sec	As, Au, Br, Ge, La, Sm
10 hr	30 da	4000 sec	Ba, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, Hg, Rb, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Th, Zn

(2) 무기물 함량분석

각국 삼이 함유하고 있는 무기물 함량은 방사화 분석방법으로 Ca와 25종을 분석, 정량하였으며 분석방법은 다음과 같다.

1) 시료준비 : 중수명핵종 측정용(약 100 mg)과 장수명핵종 측정용(약 2 g)으로 나누어 사후처리 없이 그대로 칭량한 후 polyethylene vial에 옮겨 밀봉한 후 조사용 시료로 준비하였다.

2) 시료의 측정 : 한국원자력연구소의 TRIGA MARK-III Reactor내의 시료로 조사하였으며, 공인 Rotary Specimen Rack(RSR)을 이용하여 Neutron Flex; $3.0 \times 10^{12} \text{ n/cm}^2\text{s}$ 로 조사하였다.

3) 방사능계측 : HP-Ge semiconductor detector, GMX-25190P, EG & G ORTEC 8K Multichannel Analyzer, MASTRO-II 919A, EG & ORTEC PC & Application software for NAA로 조사하였다.

4) 함량계산 : Nuclear Date와 방사능 생성식 [$A = N\Phi\sigma(1 - e^{-\lambda t})e^{\lambda d}$]을 이용하여 직접 계산하였으며, Se는 standard를 이용하여 비교 계산하였다.

결과 및 고찰

1. 조사포닌 및 ginsenoside 함량

각국인삼의 내용을 보면 한국홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 북한홍삼(1등, 2등, 3등), 중국석주홍삼(1등, 2등, 3등), 중국길립홍삼(1등, 2등, 3등), 일본운주홍삼(1등, 2등, 3등) 및 일본신주홍삼(1등, 2등, 3등)에 대해서 사포닌 및 ginsenoside를 조사한 결과는 표 3과 같다. 조사포닌을 보면 한국천삼의 경우 3.76%, 북한천삼 2.09%, 중국석주 1등 3.71%, 중국길립 1등 2.72%, 일본운주 1등 2.44%, 일본신주 1등 2.87%로 나타나 한국천삼이 북한천삼보다 1.67%로 많은 차이를 보이는 반면에 중국석주 1등과는 0.05% 차이가 있지만 전반적으로 한국천삼의 조사포닌 함량이 높은 것으로 조사되었다. 그리고 한국지삼의 경우 3.17%, 북한지삼 2.48%, 중국석주 2등 2.83%, 중국길립 2등 2.83%, 일본운주 2등 2.34% 그리고 일본신주 2등은 2.18%로 나타나 한국지삼이 북한지삼보다 0.69% 차이가 있는 반면에 중국석주 2등은 0.34% 정도의 차이가 있는 것으로 조사되었

Table 3. Crude saponin and ginsenoside contents in various red ginsengs

(Unit : % dry basis)

Red ginsengs	Crude saponin	Ginsenosides						Total
		Rb ₁	Rb ₂	Rc	Rd	Re	Rg ₁	
^{1)K.} H grade	3.76	0.49	0.18	0.19	0.07	0.22	0.38	1.53
E grade	3.17	0.48	0.16	0.17	0.07	0.23	0.36	1.47
G grade	3.05	0.47	0.16	0.17	0.06	0.21	0.35	1.42
^{2)N.K.} H grade	2.09	0.36	0.14	0.16	0.04	0.13	0.24	1.06
E grade	2.48	0.34	0.13	0.14	0.03	0.11	0.18	0.93
G grade	3.21	0.51	0.17	0.19	0.05	0.17	0.33	1.42
^{3)C.S.} 1 grade	3.71	0.40	0.18	0.21	0.05	0.15	0.27	1.26
2 grade	2.83	0.30	0.13	0.15	0.05	0.12	0.22	0.97
3 grade	2.82	0.37	0.16	0.17	0.06	0.13	0.27	1.16
^{4)C.G.} 1 grade	2.72	0.35	0.13	0.15	0.05	0.14	0.26	1.08
2 grade	2.83	0.26	0.12	0.13	0.05	0.10	0.18	0.84
3 grade	3.62	0.43	0.20	0.20	0.07	0.15	0.24	1.29
^{5)J.O.} 1 grade	2.44	0.33	0.14	0.16	0.04	0.10	0.19	0.96
2 grade	2.34	0.32	0.13	0.14	0.03	0.10	0.21	0.93
3 grade	2.11	0.34	0.13	0.15	0.03	0.11	0.21	0.97
^{6)J.S.} 1 grade	2.87	0.39	0.17	0.18	0.05	0.12	0.23	1.14
2 grade	2.18	0.37	0.14	0.14	0.04	0.09	0.23	1.01
3 grade	2.45	0.40	0.16	0.17	0.05	0.10	0.26	1.14

^{1)Korean red ginseng (H=Heaven grade, E=Earth grade, G=Good grade)}^{2)North Korean red ginseng (H=Heaven grade, E=Earth grade, G=Good grade)}^{3)Chinese Seokju red ginseng (1, 2, 3 grade) = C.S. 1, 2, 3 grade}^{4)Chinese Gillim red ginseng (1, 2, 3 grade) = C.G. 1, 2, 3 grade}^{5)Japanese Oonju red ginseng (1, 2, 3 grade) = J.O. 1, 2, 3 grade}^{6)Japanese Sinju red ginseng (1, 2, 3 grade) = J.S. 1, 2, 3 grade}

다. 따라서 전반적으로 한국천삼, 지삼, 양삼이 다른 홍삼류보다 조사포닌 함량이 높게 나타났다.

Ginsenoside 중에서 Rb₁, Rb₂, Rc, Rd, Re, Rg₁을 분석한 결과 한국천삼은 1.53%, 지삼 1.47%, 양삼 1.42%로 평균 약 1.47%인데 비하여, 북한홍삼은 1.14%, 중국석주 1.13%, 중국길림 1.07%, 일본운주 0.95%, 일본신주 1.10% 보다 한국홍삼이 약 0.52~0.33% 더 많이 함유하고 있다. 특히 ginsenoside 중에서 Rb₁, Re, Rg₁, 성분이 대체적으로 한국홍삼에 많이 함유하고 있었으며, 그 외 ginsenoside 성분은 비슷한 경향으로 나타났다.

고 등⁹⁾의 보고에 의하면 한국홍삼 5.24% 중국홍삼 4.96% 일본홍삼 4.89%로 나타나 본 연구 결과와는 함량 차이가 약간 있으나 그 함량 순서를 보면 한국 홍삼이 가장 높게 나타나 본 실험결과와 비슷한 경향이었다. 김 등⁴⁾이 보고한 결과와도 비슷한 경향이었고, 그 함량 차이는 홍삼의 등급, 재배 지역, 기후 등에 따라 그 함량 차이가 있는 것으로 보고하고 있으며, ginsenoside를 분석한 결과에서도 Rb₁, Re, Rg₁ 성분이 높게 나타나 본 연구결과와 비슷한 경향이고, 인삼근 종부위별 조사포닌 함량은 세근이 약 13%, 뇌두가 11%, 주근

이 6.5% 주근 4% 정도로 세근과 뇌두 부위에 가장 많고, 특히 세근 부위에는 사포닌 함량이 높다고 보고하고 있다. 일본에서 재배된 6년근 인삼의 부위별 사포닌 함량을 조사한 결과 총 사포닌 함량은 지근>뇌두>주근>모근> 순으로 높았으며, 20s-protopanaxadiol(PD)계 사포닌 함량은 지근>세근>주근>뇌두 순이었고, 20s-protopanaxatriol(PT)계 사포닌 함량은 지근>근경>주근>모근 순으로 높다고 보고¹⁰⁾하고 있다. 인삼사포닌의 함량에 대해서는 분석에 사용한 시료의 종류에 따라 차이가 있으며, 특히 인삼부위별에 따라 차이가 있다고 보고¹¹⁾하고 있어 앞으로 정확한 결과를 도출하기 위해서는 더 많은 외국삼과 한국삼을 구입하여 반복실험을 해야 될 것으로 판단된다.

3. 무기물 함량

각국인삼의 무기물 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 각국인삼의 내용을 보면 한국홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 북한홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 중국석주홍삼(1등, 2등, 3등), 중국길림홍삼(1등, 2등, 3등), 일본운주홍삼(1등, 2등, 3등) 및 일본신주홍삼(1등, 2등, 3등)에 대해서 26종의 무기성분을 조사한

Table 4. Mineral contents in various red ginsengs

(Unit : ppm)

Red ginsengs	Minerals								
	As	Au	Ba	Br	Ca	Ce	Co	Cr	Cs
^{1)K.} H grade	0.383	0.007	67.93	2.768	3787	0.585	0.129	0.700	0.047
E grade	0.383	0.007	73.03	0.881	4651	0.601	0.126	0.390	0.037
G grade	0.142	N.D.	84.13	1.380	4477	0.638	0.170	0.535	0.040
^{2)N.K} H grade	0.114	0.004	67.51	2.118	3864	0.383	0.137	0.514	0.078
E grade	0.208	N.D.	74.04	2.282	4121	0.394	0.121	0.522	0.092
G grade	0.115	0.002	60.40	2.074	3392	0.409	0.114	0.438	0.062
^{3)C.S.} 1 grade	N.D.	N.D.	62.02	0.655	4849	0.259	0.110	0.221	0.030
2 grade	0.090	0.002	73.65	0.518	3998	0.221	0.106	0.234	0.038
3 grade	0.046	0.003	87.51	0.424	4797	0.130	0.103	0.226	0.047
^{4)C.G.} 1 grade	0.095	0.010	60.43	0.753	4787	0.106	0.136	0.158	0.034
2 grade	0.235	0.006	66.43	0.468	4563	0.214	0.134	0.647	0.027
3 grade	0.284	0.003	70.13	1.044	4573	0.304	0.173	0.711	0.055
^{5)J.O.} 1 grade	0.141	0.004	74.09	2.549	4790	0.117	0.093	0.285	0.040
2 grade	0.107	0.003	72.78	2.098	4348	0.151	0.107	0.413	0.004
3 grade	0.056	0.004	42.74	3.559	4020	0.239	0.090	0.411	0.035
^{6)J.S.} 1 grade	0.021	0.002	39.34	1.554	4138	0.068	0.123	0.176	0.022
2 grade	0.084	0.003	36.58	1.148	4348	0.151	0.107	0.413	0.035
3 grade	0.031	0.004	71.83	1.578	4570	0.064	0.144	0.193	0.044

Red ginsengs	Minerals							
	Eu	Fe	Hf	Hg	K	La	Mn	Na
^{1)K.} H grade	0.004	142.9	0.009	0.040	17650	0.638	43.91	285.6
E grade	0.006	102.4	0.007	0.048	15230	0.845	32.01	350.0
G grade	0.006	137.3	0.018	0.028	16270	0.878	40.91	330.0
^{2)N.K.} H grade	0.005	192.2	0.014	0.021	17700	0.566	26.02	146.8
E grade	0.006	161.0	0.021	0.017	19410	0.430	23.58	126.5
G grade	0.004	122.3	0.002	0.028	17730	0.666	27.41	171.2
^{3)C.S.} 1 grade	0.001	79.4	0.006	0.083	15280	0.104	17.84	58.8
2 grade	0.002	111.4	N.D.	0.159	13760	0.101	27.22	123.3
3 grade	0.005	134.6	0.019	0.029	14670	0.162	36.11	152.5
^{4)C.G.} 1 grade	0.001	98.8	0.002	0.057	19980	0.094	30.88	93.1
2 grade	0.002	160.5	0.014	0.066	16910	0.127	38.99	117.0
3 grade	0.003	205.6	0.178	0.147	19820	0.216	49.95	179.6
^{5)J.O.} 1 grade	0.001	111.5	0.005	0.072	19370	0.073	29.91	547.8
2 grade	0.001	125.9	0.011	0.066	23700	0.144	37.99	637.2
3 grade	0.001	99.8	0.006	0.082	21290	0.113	33.88	582.1
^{6)J.S.} 1 grade	0.001	103.4	0.005	0.052	21060	0.042	22.76	93.9
2 grade	0.001	96.6	0.003	0.219	16230	0.043	23.60	149.4
3 grade	0.002	136.7	0.005	0.074	17350	0.048	22.05	145.3

^{1)Korean red ginseng (H=Heaven grade, E=Earth grade, G=Good grade)}^{2)North Korean red ginseng (H=Heaven grade, E=Earth grade, G=Good grade)}^{3)Chinese Seokju red ginseng (1, 2, 3 grade) = C.S. 1, 2, 3 grade}^{4)Chinese Gillim red ginseng (1, 2, 3 grade) = C.G. 1, 2, 3 grade}^{5)Japanese Oonju red ginseng (1, 2, 3 grade) = J.O. 1, 2, 3 grade}^{6)Japanese Sinju red ginseng (1, 2, 3 grade) = J.S. 1, 2, 3 grade}

Table 4. Continued

Red ginsengs	Minerals								
	Rb	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Th	Zn
¹⁾ K. H grade	16.52	0.486	0.022	0.014	0.118	72.65	17.66	0.031	19.15
	16.94	0.054	0.021	0.015	0.146	10.00	19.95	0.036	15.37
	16.10	0.140	0.030	0.007	0.096	25.84	17.09	0.060	18.91
²⁾ N.K. H grade	18.91	0.072	0.033	0.015	0.059	10.94	21.04	0.047	19.88
	15.73	0.073	0.036	0.016	0.016	13.37	25.41	0.042	15.56
	15.95	0.045	0.023	0.008	0.063	8.42	26.12	0.041	13.52
³⁾ C.S. 1 grade	19.58	0.046	0.010	0.006	0.011	7.20	23.94	0.043	13.66
	14.05	0.104	0.015	0.022	0.016	9.54	29.78	0.024	22.94
	14.17	0.072	0.029	0.007	0.025	9.71	28.53	0.032	19.08
⁴⁾ C.G. 1 grade	15.17	0.034	0.015	0.012	0.016	3.75	20.45	0.015	17.16
	18.24	0.046	0.027	0.012	0.021	8.52	26.13	0.030	20.22
	17.98	0.056	0.040	0.009	0.039	7.29	34.93	0.041	20.15
⁵⁾ J.O. 1 grade	17.68	0.051	0.018	0.033	0.015	4.73	43.63	0.031	18.09
	18.59	0.070	0.020	0.026	0.028	8.70	39.86	0.027	20.43
	19.01	0.043	0.013	0.037	0.0057	5.90	40.71	0.018	16.99
⁶⁾ J.S. 1 grade	13.90	0.033	0.013	0.010	0.008	4.92	15.65	0.008	18.60
	14.73	0.024	0.010	0.012	0.004	6.13	16.40	0.003	27.79
	18.72	0.025	0.023	0.021	0.012	4.98	21.22	0.008	24.57

결과 한국홍삼과 외국홍삼에 있어서 차이가 큰 원소는 As, Ce, Sb, Sm, Sr, K, La, Na 성분이 가장 큰 차이가 있는 것으로 조사되었다.

각 성분별 내용을 보면 As성분의 경우 한국홍삼 중 천삼과 지삼의 함량이 0.38 ppm이었으나 양삼은 0.14 ppm으로 천삼과 지삼의 함량에 절반정도 함유하고 있다. 북한홍삼의 경우 0.11~0.21 ppm, 중국홍삼의 경우 0.05~0.28 ppm, 일본홍삼의 경우 0.02~0.14 ppm으로 한국홍삼에 비해 약 2~3배 정도 적은 것으로 조사되었으나 한국홍삼 중 양삼의 경우는 중국석주홍삼 중 3등급보다는 약간 적으나 그 외 홍삼보다는 많이 함유하고 있는 것으로 조사되었다. Ce성분의 함량조사에서는 한국홍삼의 경우 0.58~0.64 ppm이었으나 중국홍삼의 경우 0.12~0.24 ppm, 일본홍삼의 경우 0.07~0.15 ppm으로 나타나 한국홍삼이 약 4~5배정도 더 많이 함유하고 있었으며, Sb성분의 함량은 특히 한국홍삼의 경우 0.14~0.49 ppm이었으나 타국홍삼보다 그 함량이 2배 이상 많았으며, Se성분은 일본운주홍삼이 타국삼에 비해 약간 높은 것으로 조사되었다. Sm성분의 경우 한국홍삼에서 0.09~0.14 ppm이었으나 북한홍삼이 0.02~0.06 ppm, 중국홍삼이 0.01~0.03 ppm, 일본홍삼은 0.01~0.03 ppm으로 나타나 한국홍삼과는 많은 차이가 있는 것으로 조사되었으며, Sr성분의 경우 일본운주홍삼이 39.86~43.63 ppm으로 타국홍삼보다 약 2배 이상 높은 것으로 조사되었다. K성분의 경우 일본홍삼이 16230~2370 ppm

으로 타국홍삼보다 함량이 약간 높은 것으로 조사되었으며, La성분의 경우는 한국홍삼 0.64~0.88 ppm, 북한홍삼 0.43~0.67 ppm, 중국홍삼 0.09~0.22 ppm, 일본홍삼은 0.047~0.14 ppm로 나타나 한국홍삼이 1~5배 정도가 많은 것으로 조사되었다. Na성분의 경우 일본운주홍삼이 547~637 ppm으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 한국홍삼이 285~350 ppm으로 높게 조사되었으며, 그 외 Au, Ba, Br, Ca, Co, Cr, Cs, Fe, Hf, Hg, Mn, Rb, Sc, Sn, Th, Zn의 성분의 경우 약간의 차이는 있으나 비슷한 경향으로 조사되었다.

고 등¹²⁾이 보고한 결과를 보면 Ca의 경우 재배국가에 따라 3400~2900 ppm이었고, Zn는 19~20 ppm으로 나타나 본 실험결과와 비슷하였으나 Fe의 경우 35~98 ppm으로 나타나 본 실험 결과에 비해 50%정도 적게 나타났다. 한편 일본 시장에서 유통되고 있는 산지별 인삼에 대한 무기성분 분석 결과를 보면 전체적으로 유사한 함량 분포를 보이고 있으나, 기원식물이 인삼과 다른 죽절삼 및 삼칠삼(전칠삼)과의 비교에 있어서는 다소 차이가 있었으며, 삼칠삼의 경우 Ca, Sr 및 Rb 함량이 낮고, 죽절삼은 Fe 함량이 높다고 보고하고 있다. 이와 같은 결과들은 인삼의 산지별, 채굴시기, 생육환경, 재배 방법에 따라 각 무기성분의 함량 면에서 차이가 있을 것으로 보고¹³⁾하고 있다. 그리고 식물중의 Ca/Sr 및 Rb/K 값이 그 식물의 산지를 추정하는데 중요한 지표가 된다는 보고^{14,15)}와 일치는 하지 않지만 비슷한 경향이었다. 즉, Ca/Sr비에서 북

한삼과 중국의 석주, 길립홍삼은 거의 비슷하였고, 일본의 운주홍삼은 매우 낮았으며 한국홍삼과 일본신주홍삼은 거의 비슷한 비율이었다.

요 약

본 연구는 각국 홍삼의 성분비교 연구로서 한국홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 북한홍삼(천삼, 지삼, 양삼), 중국석주홍삼(1등, 2등, 3등), 중국길립홍삼(1등, 2등, 3등), 일본운주홍삼(1등, 2등, 3등) 및 일본신주홍삼(1등, 2등, 3등) 등을 대상으로 사포닌 및 무기 물 함량에 대해서 비교 분석한 결과는 다음과 같다. 조사포닌 함량은 한국홍삼의 경우 3.05~3.76%, 북한홍삼은 2.09~3.21% 중국석주홍삼은 2.82~3.71%, 중국길립홍삼은 2.72~3.62%, 일본운주홍삼은 2.11~2.44% 그리고 일본신주홍삼은 2.18~2.87%로 전반적으로 한국홍삼이 높게 나타났다. Ginsenoside중에서 Rb₁, Bb₂, Rc, Rd, Re, Rg₁ 함량을 분석한 결과, 한국홍삼의 경우 약 1.43%로 북한홍삼 1.14%, 중국석주 1.13%, 중국길립 1.07%, 일본운주 0.95%, 일본신주 1.10% 보다 한국홍삼이 약 0.52~0.33% 더 많이 함유하고 있다. 특히 ginsenoside 중에서 Rb₁, Re, Rg₁ 성분이 대체적으로 한국홍삼에 많이 함유하고 있었으며, 그 외 성분은 비슷한 경향으로 나타났다. 26종의 무기물함량을 한국홍삼과 타국홍삼과 비교 조사한 결과, 차이가 큰 원소는 As, Ce, Sb, Sm, Sr, K, La, Na 등이었으며, 특히 La성분이 한국홍삼은 0.64~0.88 ppm, 북한홍삼은 0.43~0.67 ppm이었으나 중국홍삼(석주삼, 길립삼)은 0.09~0.21 ppm 정도이고, 일본홍삼은 0.34~0.14 ppm이었다. 그리고 Na함량에 있어서 한국홍삼은 286~350 ppm인데 비해서 중국홍삼은 59~180 ppm으로 상당히 낮았으며, Sn함량도 한국홍삼은 10.00~72.65 ppm

이었으나 중국홍삼은 3.75~9.71 ppm이었다. Br함량에 있어서는 일본홍삼이 2.10~3.56 ppm으로 나타났으나 한국홍삼은 0.89~2.77 ppm, 중국홍삼은 0.42~1.04 ppm이었고 Ce함량은 일본홍삼이 가장 낮았다.

인용문헌

1. 한국인삼경작조합연합회 : 한국인삼사(하권), 삼화인쇄(주), (1980).
2. 한국인삼경작조합연합회 : 한국인삼사(상권), 삼화인쇄(주), (1980).
3. 김해중, 조규성, 남성희 : 고려인삼학회 **6**, 115 (1982).
4. 김만우, 고성룡, 최강주, 김석창 : 고려인삼학회지 **11**, 10 (1987).
5. 한국인삼연초연구원 : 고려인삼, 천일인쇄사, (1994).
6. Lee, U., Park, H. H. and Lee, J. M. : *J. Korean Agr. Chem. Sci.* **22**, 99 (1980).
7. Namba, T., Yoshizaki, M., Tomimori, T., Kobashi, K., Matsui, K. and Hase, J. : *Yukugaku Zasshi* **94**, 252 (1974).
8. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S. : *Soyakugaku Zashhi* **25**, 28 (1971).
9. 고성룡, 최강주, 김석창, 한강완 : 고려인삼학회지 **19**, 254 (1995).
10. Tani, T., Kubo, M., Katsuki, T., Hayashi, T. and Arichi, S. : *J. Nat. Prod.* **44**, 401 (1981).
11. 김만우, 이정숙, 남기열 : 고려인삼학회지 **8**, 8 (1984).
12. 고성룡, 최강주, 김현경, 한강완 : 고려인삼학회지 **20**, 36 (1996).
13. Mino : *Shoyakugaku Zasshi* **44**, 276 (1990).
14. Mino, Y., Torii, H. and Ota, N. : *Chem. Pharm. Bull.* **38**, 1936 (1990).
15. Mino, Y., Usami, H., Ota, N., Takeda, Y., Ichihara, T. and Fujita, T. : *Chem. Pharm. Bull.* **38**, 2204 (1990).