

## 白蔘類의 Crude Saponin 및 Ginsenosides含量

高成龍 · 崔康注 · 金錫昌 · 金萬旭  
韓國人蔘煙草研究所

### Contents of Crude Saponin and Ginsenosides in White Ginsengs

Sung Ryong Ko, Kang Ju Choi, Seok Chang Kim and Man Wook Kim  
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon 302-345, Korea

**Abstract**—Crude saponin and ginsenosides in commercial white ginsengs such as six kinds of whole ginsengs, five kinds of tail roots and one undergrade raw ginseng were analyzed. The contents of crude saponin and ginsenosides in whole ginsengs were found to be 2.7 to 4.6% and 1.0 to 1.7%, respectively. On the other hand, those of tail roots were 3.3 to 7.2% and 1.3 to 4.4%, respectively. The content ratio of PD to PT saponin in whole ginsengs showed a little variation as 0.73 to 0.92, while those of tail roots showed a greater variation in the range of 0.72 to 1.75, indicating that tail roots contain higher content of PD saponin than whole ginsengs did.

**Keywords**—*Panax ginseng* root · white ginseng · crude saponin · ginsenosides

인삼의 사포닌성분에 관한 연구는 1957년 소련의 Brekhan<sup>1)</sup>이 人蔘의 adaptogen 활성과 관련 인삼사포닌을 유효성분으로 강조한 이래 관심의 대상이 되었으며 Shibata 및 Tanaka 등<sup>2)</sup>은 TLC패턴상에서 분리된 개별사포닌의 순서대로 ginsenoside-Ro, -Ra, -Rb<sub>1</sub>, -Rb<sub>2</sub>, -Rc, -Rd, -Re, -Rf, -Rg<sub>1</sub>, -Rg<sub>2</sub>, -Rg<sub>3</sub> 및 Rh로命名하고 계속된 연구를 통하여 그 化學構造<sup>3)</sup>를 규명하였다. 또한 최근에는 Besso,<sup>4)</sup> Kasai,<sup>5)</sup> Kitagawa,<sup>6)</sup> Matsuura<sup>7)</sup> 및 松浦廣道<sup>8)</sup> 등에 의하여 微量사포닌 성분들까지도 全化學構造가 규명되어 白蔘에서 總 22種의 사포닌성분이 보고되었다.

人蔘사포닌은 triterpenoid의 dammarane 骨格을 가진 glycoside로서 aglycone인 protopanaxdiol과 protopanaxatriol에 glucose, arabinose, xylose 및 rhamnose 등의 糖類가 결합된 中性配

糖體임이 밝혀졌다.<sup>2,3)</sup> 이들 人蔘사포닌 성분들은 人蔘屬 植物에만 함유된 것으로 밝혀졌고 또한 사포닌 성분의 여러가지 藥理效能 研究結果<sup>8,9)</sup>들이 보고됨에 따라 人蔘特異의 有效指標成分으로 통용되고 있다. 최근에는 HPLC가 보편화되어 品質管理에 많이 이용됨에 따라 國內外에서 醫藥品 등으로 新規品目 登錄時에 반드시 HPLC로 分析한 指標成分의 함량을 表記하도록 規定하고 있다.

따라서 傳統的으로 水蔘을 乾燥 加工하여 製造해온 白蔘類 全般에 대하여 總사포닌과 ginsenoside의 함량을 조사함으로써 人蔘製品類 製造時 品質管理를 위한 資料로 활용하고 또한 原料蔘으로 사용되고 있는 白蔘類의 有效成分含量을 높일수 있는 새로운 加工方法을 모색하는데도 活用될것으로 사료된다.

## 實驗 方法

### 人蔘 材料

本實驗에 사용된 人蔘類는 서울, 대전, 금산 지방에서 流通되는 本蔘類 6種, 尾蔘類 5種, 雜蔘類 1種을 구입하여 cutting mill을 사용 80 mesh로 粉碎시켜 사포닌 分析用 試料로 사용하였다.

本蔘類는 直蔘 6年(straight ginseng, 6 yrs), 直蔘 4年(straight ginseng, 4 yrs), 皮膚白蔘 6年(dried ginseng with skin, 6 yrs), 半曲蔘 5年(half-curved ginseng, 5 yrs), 半曲蔘 4年(half curved ginseng, 4 yrs) 및 曲蔘 4年(curved ginseng, 4 yrs)을 구입하였고, 雜蔘類는 生乾蔘(saeng gun sam)을, 그리고 尾蔘類는 白大尾(white big tail root), 白中尾(white mid tail root), 皮大尾(big tail root with skin), 皮中尾(mid tail root with skin) 및 尾蔘(tail root)을 구입하여 각각 試料로 사용하였다.

### 試 藥

HPLC分析에 사용한 acetonitrile, n-butanol, 증류수는 E. Merck社의 HPLC用 溶媒類를 사용하였고, 사포닌 抽出溶媒와 展開溶媒는 一級試藥을, TLC plate는 silicagel 60 precoated aluminum sheet (layer thickness 0.2 mm)을 사용하였다. Ginsenoside 標準品은 韓國人蔘煙草研究所에서 分離한 표준품을 사용하였다.

### 方 法

粗사포닌은 Ando등<sup>10)</sup>의 水飽和 n-butanol 分劃 分離方法으로 사포닌추출분획을 分離한 다음 減壓濃縮시켜 重量法으로 粗사포닌 量을 定量하였다. TLC에 의한 ginsenoside별 확인시험은 Ando 등의 방법으로 抽出된 粗사포닌을 silicagel plate에 chloroform/methanol/water (20:40:15:20, lower phase)으로 展開시킨 후 30%-sulfuric acid을 분무하여 發色시켰다. 그리고 個別 ginsenoside의 含量은 重量法으로 얻은 粗사포닌을 HPLC로 分離 定量하였다.<sup>11,13)</sup> 이때 사용한 HPLC는 Waters Associates Model 244를, column은 Lichrosorb NH<sub>2</sub> (Merck, 5 μm, 25×0.46 cm I.D.)를 檢出器는 differential refractometer RI 401을 사용하였고 mobile phase는 acet-

onitrile/water/n-butanol(80:20:0.25, v/v)을 사용하였다.

## 實驗 結果 및 考察

本蔘類인 直蔘 6年根, 直蔘 4年根, 皮膚 白蔘 6年根, 半曲蔘 5年根, 半曲蔘 4年根, 曲蔘 4年根과 製品原料蔘으로 사용되고 있는 生乾蔘(통상 3年根)의 사포닌함량은 Table I과 같다.

粗사포닌 함량은 2.7~4.6%로서 皮膚白蔘 6年根의 함량이 4.64%로 가장 많았고 直蔘, 半曲蔘, 曲蔘은 2.7~3.2%의 分布를 나타냈다. 10種의 主種 ginsenoside量을 합한 total ginsenosides 함량은 1.0~1.7%로서 皮膚白蔘 6年根의 함량이 1.73%로 가장 많았고 直蔘과 半曲蔘 및 曲蔘의 함량은 1.0~1.3%로서 粗사포닌과 같은 경향이였다. 이러한 結果들은 人蔘의 栽培年數 외에도 白蔘類 製造時 脫皮與否와 加工部位등에 따른 함량차로 간주된다. 林등<sup>12)</sup> 및 金등<sup>13)</sup>의 보고에 의하면 “人蔘根의 部位別 사포닌함량 分布”에서 人蔘根 胴體部를 表皮, 皮層, 中心部로 區分하여 사포닌을 分析한 結果 中心部(pith)의 粗사포닌은 2.0~2.3%, total ginsenosides는 1.02%로 매우 낮은 반면 皮層(cortex)의 粗사포닌은 4.4~4.7%, total ginsenosides는 2.70%로서 中心部에 비하여 2배 이상의 사포닌을 함유하고 특히 表皮(epidermis)에는 粗사포닌 12.4~13.9%, total ginsenosides 7.60%로 현저하게 높다고 보고 되었다. 이러한 보고는 본실험에서 白蔘類의 加工製造時 脫皮시킨 直蔘, 半曲蔘, 曲蔘의 함량이 낮은 반면에 脫皮하지 않고 건조시킨 皮膚白蔘과 生乾蔘의 사포닌함량이 높게 나타난 결과와 일치되는 경향이랄 할 수 있겠다 한편 皮膚白蔘에 비하여 生乾蔘의 사포닌함량이 다소 낮은 것은 人蔘의 栽培 年根에 따라 사포닌함량<sup>13)</sup>의 差異가 있었다는 보고와 관련 皮膚白蔘은 6年根 人蔘으로 제조한 반면 生乾蔘은 3年根 人蔘으로 제조한데 그 원인이 있다고 볼수 있다. 또한 生體內에서 일부 相反된 藥理效能<sup>9)</sup>이 있다고 보고된 panaxadiol(PD) saponin과 panaxatriol(PT) saponin의 함량을 비교해 볼 때 PD/PT saponin의 비율은 0.73~0.92로 白蔘類

Table I. Contents of crude saponins and ginsenosides in the commercial white ginsengs

Samples	Crude saponin (%)	Ginsenoside content(%)											PD/PT <sup>2)</sup>	Rg <sub>1</sub> /t.g.	Rb <sub>1</sub> /t.g.
		Ro	Ra	Rb <sub>1</sub>	Rb <sub>2</sub>	Rc	Rd	Re	Rf	Rg <sub>1</sub>	Rg <sub>2</sub>	t.g. <sup>1)</sup>			
Straight ginseng (6 yrs)	3.00	0.04	0.03	0.23	0.13	0.10	0.05	0.20	0.13	0.38	0.03	1.32	0.73	0.29	0.17
Straight ginseng (4 yrs)	2.87	0.04	0.03	0.21	0.11	0.10	0.05	0.19	0.12	0.33	0.04	1.22	0.74	0.27	0.17
Dried ginseng with skin (6 yrs)	4.64	0.05	0.04	0.38	0.13	0.12	0.07	0.29	0.15	0.45	0.05	1.73	0.79	0.26	0.21
Half-curved ginseng (5 yrs)	2.90	0.03	0.02	0.25	0.10	0.11	0.06	0.20	0.12	0.23	0.04	1.16	0.92	0.20	0.22
Half-curved ginseng (4 yrs)	2.75	0.02	0.01	0.21	0.08	0.08	0.06	0.16	0.11	0.22	0.05	1.00	0.81	0.27	0.21
Curved ginseng (4 yrs)	3.28	0.03	0.02	0.23	0.09	0.10	0.07	0.24	0.12	0.24	0.06	1.20	0.77	0.31	0.19
Saeng gun sam	3.51	0.04	0.03	0.26	0.09	0.12	0.08	0.32	0.12	0.20	0.05	1.31	0.84	0.15	0.20

\* Each value represents the average of triplicate experiments.

1) Total ginsenosides (t.g.) quantified with HPLC.

2) PD(panaxadiol ginsenosides) : Ra+Rb<sub>1</sub>+Rb<sub>2</sub>+Rc+Rd

PT(panaxatriol ginsenosides) : Re+Rf+Rg<sub>1</sub>+Rg<sub>2</sub>

Table II. Contents of crude saponins and ginsenosides in the commercial tail ginsengs

Samples	Crude saponin (%)	Ginsenoside content(%)											PD/TP <sup>2)</sup>	Rg <sub>1</sub> /t.g.	Rb <sub>1</sub> /t.g.
		Ro	Ra	Rb <sub>1</sub>	Rb <sub>2</sub>	Rc	Rd	Re	Rf	Rg <sub>1</sub>	Rg <sub>2</sub>	t.g. <sup>1)</sup>			
White big tail root	3.32	0.04	0.03	0.22	0.12	0.12	0.06	0.28	0.12	0.31	0.05	1.35	0.72	0.23	0.16
White mid tail root	4.35	0.07	0.05	0.31	0.17	0.20	0.10	0.58	0.16	0.32	0.05	2.01	0.75	0.16	0.15
Big tail root with skin	4.37	0.06	0.04	0.37	0.19	0.21	0.10	0.34	0.16	0.34	0.06	1.87	1.01	0.18	0.20
Mid tail root with skin	4.49	0.08	0.06	0.46	0.26	0.27	0.11	0.49	0.17	0.37	0.06	2.33	1.06	0.16	0.20
Tail root	7.27	0.22	0.13	0.90	0.56	0.64	0.47	0.90	0.21	0.31	0.12	4.46	1.75	0.07	0.20

\* Each value represents the average of triplicate experiments.

1) Total ginsenosides quantified with HPLC.

2) PD(panaxadiol ginsenosides) : Ra+Rb<sub>1</sub>+Rb<sub>2</sub>+Rc+Rd

PT(panaxatriol ginsenosides) : Re+Rf+Rg<sub>1</sub>+Rg<sub>2</sub>

에 따라 多少의 차이는 있었으나 비교적 유사하였으며 PT saponin의 함유비율이 높은 것은 이들 白蔘類는 주로 胴體의 中心部(pith)와 皮膚(cortex)部位<sup>13)</sup>로 되어있기 때문임을 알 수 있다.

尾蔘類인 白大尾, 白中尾, 皮大尾, 皮中尾 및 尾蔘의 사포닌함량은 Table II와 같다.

尾蔘類別 粗사포닌함량은 3.3~7.2%였고 total ginsenosides 함량은 1.3~4.4%로 本蔘類에 비하여 사포닌함량이 높고 尾蔘類에 따라 함량 차이가 현저하였으며 白大尾 < 皮大尾 < 白中尾 < 尾蔘의 順으로 表皮가 부착되고 直徑이 적은 尾蔘일수록 사포닌의 함량이 많았다.

이등<sup>12)</sup> 및 김등<sup>13)</sup>에 의하면 人蔘根의 細尾部位의 粗사포닌은 11.8~13.2%였고 total ginsenosides 함량은 8.3%로 매우 높은 것으로 퍼고되었으나, 본실험에서 尾蔘의 粗사포닌은 7.27%였고 total ginsenosides 함량은 4.46%로 낮았는

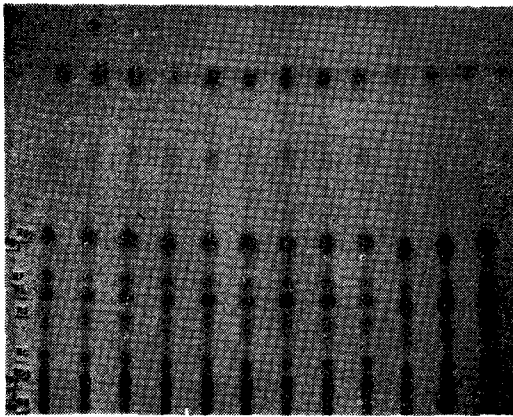


Fig. 1. Thin layer chromatograms of saponin components of commercial white ginsengs and tail ginsengs.

Silica gel 60 plate developed in solvent system (chloroform: n-butanol:methanol: water = 20 : 40 : 15 : 20, lower phase), and detected with 30%-sulfuric acid (v/w)

The samples were; 1. Straight ginseng(6 yrs); 2. Straight ginseng(4 yrs); 3. Dried ginseng with skin(6 yrs); 4. Half-curved ginseng(5 yrs); 5. Half-curved ginseng(4 yrs); 6. Curved ginseng(4 yrs); 7. Saeng gun sam; 8. White big tail root; 9. White mid tail root; 10. Big tail root with skin; 11. Mid tail root with skin; 12. Tail root.

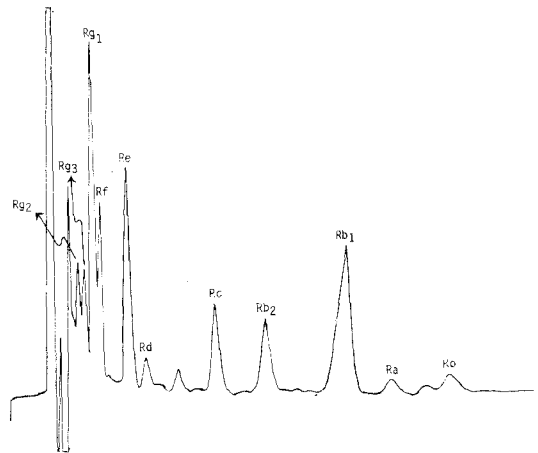


Fig. 2. HPLC chromatograms of ginsenosides of dried ginseng with skin (6 yrs).

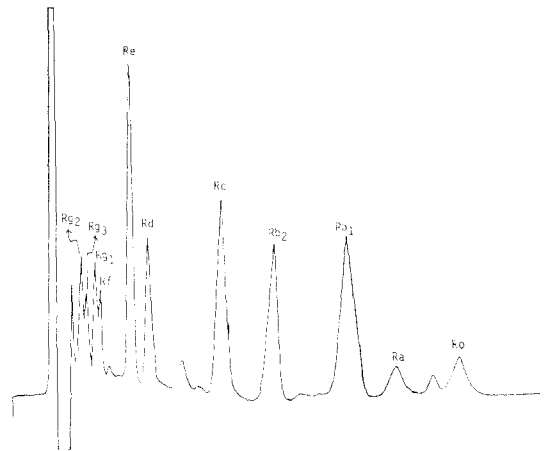


Fig. 3. HPLC chromatogram of ginsenosides of tail root ginseng.

데 이러한 함량의 차이는 市中에 流通되고 있는 尾蔘의 경우 中尾와 유사한 尾蔘類와 細尾가 혼합되어 사포닌 함량이 낮은 것으로 사료된다. 즉 사포닌함량은 本蔘類나 大尾類에 비하여 細尾나 中尾에 그 함량이 많음을 알 수 있다. 따라서 人蔘製品類의 製造時 總사포닌함량면에서 본다면 細尾나 皮中尾와 같은 尾蔘類가 製品原料로 적합하다고 볼 수 있겠으나 人蔘製品 製造時에는 有效成分含量뿐 아니라 原料蔘에 따른 製品의 香臭味도 꼭 고려되어야 할 것이다. 또한 이들 白蔘類와 尾蔘類의 個別사포닌 패턴을 비교해 보면 사포닌의 種類는 같기 때문에 TLC 패턴은 Fig. 1에서와 같이 거의 유사하게 보이

나 HPLC 패턴을 비교해 보면 Fig. 2와 Fig. 3에서 볼 수 있듯이 皮膚白蔘 6年根과 尾蔘의 사포닌의 조성패턴이 相異하다는 것을 알 수 있다.

즉 Table I과 Table II에서 보는바와 같이 細尾와 中尾는 總사포닌함량이 높고 사포닌조성면에서 PT사포닌에 비하여 PD사포닌의 함량이 높았으며 本蔘類와는 조성비율이 相異하였다. 또한 사포닌成分중 뚜렷한 藥理效果<sup>8,9</sup>가 있을 뿐 아니라 그 含量이 높아서 品質管理 指標成分으로 주로 통용되고 있는 PT사포닌중 ginsenoside-Rg<sub>1</sub>과 PD사포닌중 ginsenoside-Rb<sub>1</sub>의 함유비율이 다르다는 것도 알 수 있었다. 즉 本蔘類는 ginsenoside-Rg<sub>1</sub>의 함유비율이 높은 반면 ginsenoside-Rb<sub>1</sub>의 함유비율이 낮고, 尾蔘類는 ginsenoside-Rb<sub>1</sub>의 함유비율이 높은 반면 ginsenoside-Rg<sub>1</sub>의 함유비율이 낮았다.

따라서 人蔘製品類 및 生藥復方劑중 特定 ginsenoside만을 指標成分으로 確認 定量 하여 品質管理를 遂行하는 경우는 總사포닌의 함량보다는 定量코자하는 ginsenoside의 함량이나 total ginsenosides에 대한 含有比率이 TLC나 HPLC로 確認하거나 定量하여 品質管理를 수행 하는 데 있어서 意義가 있다는 것을 언급해 두고자 한다

## 結 論

白蔘類 중 本蔘類 6種, 尾蔘類 5種과 雜蔘類 1種을 구입하여 粗사포닌함량 및 ginsenoside 함량과 패턴을 조사하였다.

本蔘類 6種의 粗사포닌함량은 2.7~4.6%, ginsenoside 함량은 1.0~1.7%로 皮膚白蔘 6年根의 사포닌함량이 가장 높았고 表皮를 除去한 本蔘類間에는 사포닌의 함량과 ginsenoside의 함량 및 조성패턴이 類似하였다. 尾蔘類 5種의 粗사포닌함량은 3.3~7.2%, ginsenoside 함량은 1.3~4.4%로 사포닌함량差가 현저하였으며 白大尾<皮大尾<白中尾<皮中尾<尾蔘의 順으로 表皮가 부착되고 直徑이 적은 尾蔘일수록 사포닌의 함량이 많았고 ginsenoside의 조성패턴도 相異하였다. PD/PT saponin의 비율을 볼때 本

蔘類는 0.7~0.9였으나 尾蔘類는 0.7~1.7로 差異가 많았으며 根徑이 적은 尾蔘일수록 PD사포닌의 증가경향이 뚜렷하였다.

〈1989년 7월 14일 접수 : 8월 31일 수리〉

## 문 헌

1. Brekhman, I.I.: *Panax ginseng, Gosudarst Isdat et Med. Lit. Leningard*, p-1 (1957).
2. Shibata, S., Tanaka, O., Ando, T., Sado, M., Tsushima, S. and Ohsawa, T.: *Chem. Pharm. Bull.* **14**, 595 (1966).
3. Shibata, S.: *Proceedings of International Ginseng Symposium*, The Central Research Institute, Office of Monopoly, Seoul, Korea p-69 (1974).
4. Besso, H., Kasai, R., Saruwatari, Y., Fuwa, T. and Tanaka, O.: *Chem. Pharm. Bull.* **30**, 2380 (1982).
5. Kasai, R., Besso, H., Tanaka, O., Saruwatari, Y. and Fuwa, T.: *Chem. Pharm. Bull.* **31**, 2120 (1983).
6. Kitagawa, I.: *Proceedings of the 4th International Ginseng Symposium*, Korea Ginseng Res. Inst. Daejeon, Korea p-159 (1984).
7. Matsuura, H., Kasai, R., Tanaka, O., Saruwatari, Y., Kunihiro, K. and Fuwa, T.: *Chem. Pharm. Bull.* **32**, 1188 (1984).
8. 松浦廣道 : 廣島大學 大學院 醫學部 總合藥學科, 博士學位論文 (1985).
9. Takagi, K.: *Proceedings of International Ginseng Symposium*, The Central Research Institute, Office of Monopoly, Seoul, Korea p-119 (1974).
10. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S.: *Syoyakugaku Zasshi* **25**, 28 (1971).
11. 홍순근, 박은규, 이춘영, 김명운 : 약학회지 **23**, 245 (1979).
12. 이종화, 남기열, 최강주 : 한국식물과학회지 **10**, 263 (1978).
13. 김만옥, 고성룡, 최강주, 김석창 : 고려인삼학회지 **11**, 10 (1987).