

## 人蔘의 部位別 및 年根別 成分含量에 關한 研究

李鍾華·南基烈·崔康注

專賣技術研究所

(1978년 4월 10일 수리)

## Relationship between The Age and Chemical components of Ginseng Root's Portion (*Panax ginseng* C.A.Meyer)

by

C.H. Lee, K.Y. Nam and K.J. Choi

The Research Institute, Office of Monopoly, Seoul

(Received April 10, 1978)

### Abstract

To find out the possible variation in chemical composition among ginseng products, the amount of saponin, extract and other basic components in different age and portion of ginseng roots(*Panax ginseng* Meyer) were investigated and compared with.

(1) Great difference in the amount of ash, crude protein, fiber, fat, total sugar and reducing sugar was observed among different portion of the root comparing with those of different age of the root. That of ash, crude fiber, saponin and extract produced was higher in epidermis, fiber roots and subterranean stems, while that of crude protein, total sugar, panaxadiol/panaxatriol was higher in central portion and branch of the root.

(2) The amount of extract produced was affected by the solvent used. Higher amount was obtained when water was employed. It was decreased as the increase of the concentration of alcohol solvent. Furthermore, the composition and physical properties were greatly varied by the concentration of alcohol solvent.

(3) The amount of total-N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, and ash was higher in two to three years old roots, while those of crude SiO<sub>2</sub>, CaO, crude fiber, and total sugar was higher in older roots. No difference was found in amounts of MgO, Fe, Zn, and Na among different age of the root.

### I. 緒論

人蔘이 數千年 동안 仙藥 또는 靈藥으로써 사용되어 온 것은 周知의 사실이나 人蔘의 有効成分에 關한 科學의 研究가 시작된 것은 1854년 美國의 Garriques<sup>(1)</sup>가 Canada產 人蔘(*Panax quinquefolium* L.)에서 Panaxilon이라는 Saponin 혼합물을 分離하여 보고한 이후 많은 學者들의 研究結果를 통하여 人蔘Saponin<sup>2,3,4,5,6,7)</sup>은 人蔘을 代表할 수 있는 有効成分이라고 認め되었

으며 또한 人蔘 Saponin을 이루고 있는 Panaxadiol系는 鎮靜作用을 Panaxatriol系 Saponin은 中樞興奮作用을 일으켜 이들은 서로相反되는 藥理作用이 있는 것으로 解析되고 있다. 韓等<sup>(8)</sup>은 total saponin의 含量보다는 Panaxatriol/panaxadiol 比率(Ratio)의 重要性을 示唆한 바 있고 또한 이 比率은 人蔘의 部位別<sup>(9)</sup>에 따라 현저히 다르고 產地別로도 달라 諸外國產 人蔘은 韓國人蔘과 同質視 될 수 없다고 지적하였다.<sup>(10,11)</sup> 그간 人蔘의 一般成分<sup>(12)</sup>, Extract<sup>(11,13)</sup>含量, Saponin<sup>(14)</sup>含

量, 無機成分<sup>(15~17)</sup>에 關한 報告는 많았으나 人蔘의 部位別, 年根別, 成分含量에 關해서는 比較的研究報告된 바 적어 人蔘의 基礎成分 및 配糖體成分含量과 아울러 無機成分을 分析比較함으로써 原料蔘種類에 따른 人蔘製劑品의 成分含量과 品質管理에 基礎資料로 공여코자 本試驗을 遂行하고 이에 對한 結果를 報告하는 바이다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 材 料

試料는 專賣廳 果川 人蔘試驗場에서 9月 初旬에 채굴한 2, 3, 4, 5, 6年根을 年根別로 區分하였고 部位別 試料는 6年根 人蔘을 腦頭, 胴體(中心部), 皮層, 表皮, 支根, 細尾 等으로 區分하여 洗蔘, 細切하여 室溫에서 風乾후 2mm로 마쇄하여 試料로 사용하였다.

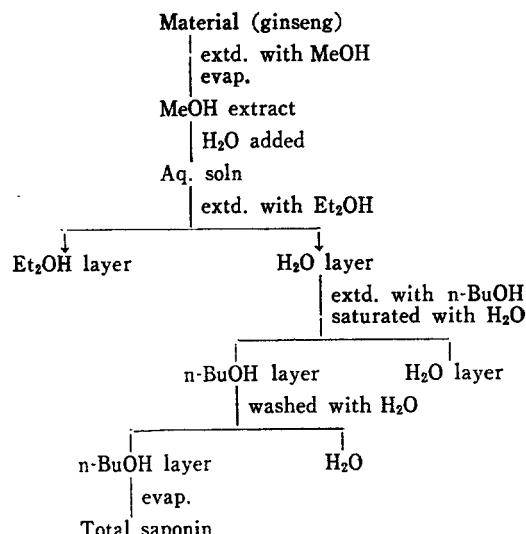
### 2. 分析方法

- (1) 一般成分: 常法에 準하여 分析하였다.
- (2) 遊離糖: 80% ethanol로 1時間 加溫후 95% ethanol을 加해 澱粉 및 メスト린을 제거후 ethanol을 蒸發시킨 다음 除蛋白시켜 Lane-Einon法으로 定量하였다.
- (3) Methanol 冷沈 extract: 試料를 室溫에서 無水 methanol로 反復 抽出後 抽出液을 合하여 filter paper Toyo No. 2에 漏過하고 漏液을 減壓下에 methanol을 蒸發 除去시키고 그 残量을 extract量으로 하였다.
- (4) Ethanol 溫浸 extract: 試料를 ethanol로 boiling 시켜 反復 抽出하고 抽出液을 合하여 filter paper Toyo No. 2에 漏過後 漏液을 減壓下에 溶媒를 蒸發 除去後 그 残量을 extract量으로 하였다.
- (5) Total saponin 含量<sup>(14)</sup> Fig. 1. 과 같은 方法으로 分離定量하였다.
- (6) Saponin fraction分離 比較<sup>(11)</sup>: Fig. 1과 같은 방법으로 分離한 人蔘各部位別 saponin을 一定量取하여 Thin-layer chromatography에서 比較하였다.
- (7) 粘度: BH-1 Type 粘度計로 18°C에서 測定하여 CPS단위로 표시하였다.
- (8) 透光度: 蔗精 1% 水溶液을 比色計(Spectronic 20)를 使用 535μm에서 測定하였다.
- (9) 残渣: 蔗精을 물에 溶解 3000rpm에서 15分間 遠心分離한 후 105~110°C로 乾燥 그 残量을 残渣로 하였다.
- (10) 無機成分 分析
  - ① Total-N: Semimicro Kjeldahl 法으로 定量하였다.
  - ② P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: Ternary Solution으로 分解후 Ammonium meta vanadate法으로 發色시킨 후 比色計로 파장 470μm에서 測定하였다.

③ 粗珪酸: 試料를 Ternary Solution으로 分解하고 filter paper Toyo No. 5C에 여과후 殘留物을 灰化시켜重量法으로 定量하였다.

④ K, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn, Na: 試料를 Ternary Solution으로 分解후 Atomic Absorption Spectrophotometer로 測定하였다.

Fig. 1. Isolation of saponin from ginseng



## III. 結果 및 考察

### 1. 人蔘의 一般成分 含量

(1) 人蔘의 部位別 一般成分 含量 比較 結果 灰分, 粗纖維는 腦頭, 表皮, 細尾에 많았고 粗蛋白과 全糖은 胴體(中心部)와 支根에 많았으며

(2) 人蔘의 年根別 一般成分 比較 結果 灰分은 低年根인 2, 3年根에 많았으며 粗脂肪은 低年根인 2, 3年根에多少 많고 4, 5年根에서 적으나 6年根의 含量이 가장 많았고 粗蛋白은 年根에 따라 比較적 含量差가 심하여 2年根이 가장 많고 4年根이 제일 적었다. 粗纖維는 高年根인 5, 6年根의 含量이 많았는데 이것은 無機成分 含量중 CaO의 含量이 高年根에 많은 것과 傾向이 같으며 全糖은 低年根인 2, 3年根의 含量이 高年根에 비하여多少 적은데 이것은 人蔘根의 肥大生長이 旺盛한 4, 5, 6年根에서 糖의 蓄積이 많은 것으로 생각된다.

### 2. 人蔘의 extract 및 saponin 含量

(1) 人蔘의 部位別 methanol 冷沈 extract 및 80% ethanol 溫沈 extract, saponin 含量은 腦頭, 表皮, 細尾 部位가 많고 胴體(主根)가多少 적은 傾向이다.

(2) 人蔘의 年根別 methanol(80%) 溫沈 extract는 3, 4年根이多少 많은 편이고 saponin含量은 5, 6年根이

Table 1. Proximate composition in different portion of the ginseng root. (Unit: %)

Part used	components	Moisture	Ash	Crude fat	Crude protein	Crude fiber	Total sugar	Non-nitrogen so l. substance
Dried Ginseng Root(whole part)		9.87	3.89	1.89	15.10	5.73	46.98	73.39
Subterranean stem		9.51	8.50	2.74	14.93	11.45	25.95	62.38
Main Root	Central part	9.68	3.40	1.36	15.79	4.14	51.88	75.31
	Cortex	9.64	3.19	1.53	10.30	4.38	48.32	80.60
	Epidermis	9.53	7.46	1.36	13.90	10.26	26.28	67.02
Branch Root		9.70	3.21	1.70	15.10	4.42	49.01	75.57
Fiber Root		9.65	4.95	1.73	14.24	6.93	41.73	72.15

Table 2. Proximate composition in different age of the ginseng root (unit: %)

Age	Components	Moisture	Ash	Crude fat	Crude fiber	Crude protein	Total sugar	Non-nitrogen sol. substance
2		9.72	4.90	0.82	5.80	18.20	60.99	61.43
3		9.78	4.50	0.86	5.87	14.63	57.46	73.48
4		9.80	3.33	0.72	5.89	12.85	61.13	77.23
5		9.84	3.73	0.71	5.95	15.08	61.60	74.18
6		9.82	3.61	0.90	6.32	14.73	62.51	73.84

多少 많은 傾向이었으나 人蔘의 部位別 含量 差異에比하면 年根別 含量 差는 적었다.

Table 3. Comparison of the amount of saponin and extract in different portion of the ginseng root  
(unit: %)

Part used	Component	Cold Methanol Extract	Hot Ethanol 80% Extract	Saponin
Dried Ginseng Root (whole part)		17.03	31.04	7.12
Subterranean Stem		21.96	29.50	10.40
Main Root	Central part	10.15	22.50	2.08
	Cortex	12.26	20.12	4.48
	epidermis	12.62	25.70	13.96
Branch Root		15.91	28.08	5.52
Fiber Root		21.40	35.14	11.84

Table 4. Comparison of the amount of saponin and extract in different age of the ginseng root  
(Unit: %)

Components	Hot Methanol 80% Extract	Saponin
2	40.35	7.28
3	46.45	6.68
4	45.22	6.49
5	42.77	7.77
6	43.86	7.69

## 3. 人蔘各部位別 Saponin의 成分比較

人蔘 Saponin을 이루고 있는 Panaxadiol 및 Panaxtriol

系 Saponin의 生體內 藥理作用이 서로 틀리다고 認定<sup>18</sup>되어 Saponin의 量의in 比較보다는 質의in 比較가 意義가 있을 것으로 料되어 Fig. 1과 같은 過程으로 人蔘各部位에서 Saponin成分을 抽出 分離後 一次元 薄層 크로마토 그라피에서 比較한 바 Fig. 2에서와 같다. Fig. 2에서 보는바와 같이 Silica-G plate의 下位部에서 나타난 Panaxadiol系 Saponin의 含量은 表皮, 細尾, 支

G <sub>12</sub>	+	+	+	+	+	+	+
G <sub>11</sub>	+	+	+	+	+	+	+
G <sub>10</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>9</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>8</sub>	+	+	+	+	+	+	+
G <sub>7</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>6</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>5</sub>	##	+	+	##	+	##	##
G <sub>4</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>3</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>2</sub>	##	##	##	##	##	##	##
G <sub>1</sub>	+	+	+	+	+	+	+

Subtarrean Central Cortex Epidermis Branch Fiber Root part Root Root

Fig. 2. One-dimensional Thin-layer chromatography of the different portion of the ginseng root.

\*Silicagel-Gplates developed in developing solvent (CHCl<sub>3</sub>: MeOH: H<sub>2</sub>O=65:35:10, lower layer) and detected with 50%-Sulfuric acid solution spray.

根에 많았고 上位部에 나타난 Panaxatriol系 Saponin의 含量은 胴體(主根)에 많은 것을 確認할 수 있었다. 胴體部位는 細尾, 表皮, 腦頭部位에 比하여 Panaxadiol系 Saponin含有比率에 比하여 Panaxatriol의 含有比率이 높은 것을 알 수 있었는데 이것은 酸等<sup>8)</sup>이 Vanillin-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>發色法으로 定量하여 報告한 結果와 같은 傾向이었다. 이로 미루어 볼 때 胴體部位에는 鎮靜作用을 하는 Panaxadiol系와 中樞興奮作用을 하는 Panaxatriol系의 含有比가 均等하게 分布되어 含有比가 均等치 않는 表皮나 細尾에 比하여 藥理的 面에서多少 優位性을 認定할 수 있겠다.

#### 4. 人蔘의 alcohol濃度別 extract의 成分相 比較

(1) 人蔘의 抽出溶媒에 따른 extract의 收率은 물抽出이 많고 alcohol의 濃度가 높을 수록 낮아지는 傾向이 있으며 이것은 alcohol의 濃度가 높을 수록 成分의 抽出量이 적어지며 주로 多糖類(polysaccharide)의 抽出量이 적어지므로 收率이 감소되는 것으로 사료된다.

(2) 人蔘의 抽出alcohol濃度別 extract의 粗蛋白含量은 抽出alcohol의 濃度가 55%까지는 增加하나 그 이상의 濃度에서는 다시 낮아졌으며 粗灰分은 抽出alcohol의 濃度가 높을 수록 감소되는 傾向을 나타냈다. 粗脂肪은 抽出alcohol의 濃度가 높을 수록 많아지는 傾向을 나타냈으며 遊離糖은 물抽出extract에 많고 55%까지는 alcohol의 濃度가 높을 수록 감소되었다가 95% 이상

의濃度에서는 alcohol의濃度가 높을 수록 增加되어 95%抽出alcohol extract에 가장 많았다.

#### (3) 人蔘의 抽出alcohol濃度別 extract의 物理性 調査

① 粘度: alcohol의濃度가 높을 수록 粘度는 낮아졌으며 특히 물抽出extract가 粘度가 높은 것은 粘液質의抽出이 많고 濃分의 潤化에 의하여 粘度가 높은 것으로 사료된다.

② 透光率: 抽出alcohol의濃度가 높을 수록 透光率이 良好하나 95%alcohol extract가 현저히 透光率이不良한 것은 물에 溶解時 不溶性 物質의 生成으로 현탁에 基因되는 것으로 사료된다.

③ 残査: alcohol extract의 殘査含量은 抽出alcohol의濃度에 따라 거의 差異가 없었다.

#### 5. 人蔘의 年根別 無機成分含量比較

##### (1) Total-N

年根別 人蔘의 total-N含量은 2.06~2.91%로써 5, 6年根이 3, 4年根보다多少 많으며 特히 2年根에서 含量이 많은 것은 生育初期에 질소의 흡수가 많은 것으로 간주된다.

##### (2) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

年根別 人蔘의 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 0.78~1.34%로써 低年根인 2, 3年根의 含量이 많은 편이며 이것은 다른 作物에서와 같이 幼年期에 磷酸의 흡수가 많은 것과 같은 傾向이다.

Table 5. Effects of alcohol concentration on extract production and proximate component of ginseng extracts

Materials	Components	Extract production* (%)	Proximate component (%)				
			Crude protein	Ash	Crude fat	Reducing sugar	Non-nitrogen sol. substance
Hot water extract		47.3	11.2	4.33	1.59	11.03	46.9
Hot ethanol 35% extract		42.4	13.0	4.50	0.94	6.72	45.6
Hot ethanol 55% extract		37.0	14.0	4.58	1.26	5.49	44.2
Hot ethanol 75% extract		29.4	10.9	2.87	1.24	8.28	49.0
Hot ethanol 95% extract		24.7	6.2	1.16	1.76	17.41	35.5

\*Sample: white ginseng (6-years)

Moisture: based on 36% moisture content

Table 6. Effect of alcohol concentration on physical properties of extract.

Materials	Items	Moisture (%)	Viscosity (cps)	Transmittance (%)	Residual substance (%)
Hot water extract		40.26	23750	52.6	0.3
Hot ethanol 35% extract		37.66	10800	72.5	0.2
Hot ethanol 55% extract		29.44	7440	64.0	0.2
Hot ethanol 75% extract		29.63	11000	66.5	0.5
Hot ethanol 95% extract		32.79	3300	8.40	0.4

Table 7. Mineral content in different age of ginseng root.

Components Ages	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	CaO (%)	MgO (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Na (ppm)
2	2.91	1.34	2.10	0.14	0.26	0.30	378	45	374	925
3	2.24	1.04	1.92	0.15	0.27	0.26	222	51	301	438
4	2.06	0.78	1.40	0.14	0.30	0.33	211	34	237	422
5	2.41	1.01	1.09	0.17	0.36	0.15	244	38	267	673
6	2.35	0.75	1.24	0.20	0.39	0.20	290	67	238	501

(3) K<sub>2</sub>O

年根別 人蔘의 K<sub>2</sub>O 含量은 1.09~2.10%로써 total-N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>와 같이 低年根에 많은 傾向이다.

## (4) 粗硅酸

年根別 人蔘의 粗硅酸 含量은 0.14~0.20%로써 高年根인 5,6年根에 많은 傾向이다.

## (5) CaO

年根別 人蔘의 CaO 含量은 0.26~0.39%으로 高年根에 많으며 이것은 粗纖維의 含量 傾向과一致하는 傾向이다.

## (6) MgO

年根別 人蔘의 MgO 含量은 0.15~0.33%로써 年根別 뚜렷한 傾向을 볼 수 없었다.

## (7) Fe

年根別 人蔘의 Fe 含量은 211~378ppm으로 2年根이 가장 많고 5,6年根이 3,4年根보다多少 많은 傾向이다.

## (8) Mn

年根別 人蔘의 Mn含量은 34~67ppm으로 6年根이 가장 많고 다음으로 2,3年根이 많은 편이나 土壤 條件의 影響이 많은 것으로 생각되며 年根別 뚜렷한 傾向은 찾아볼 수 없었다.

## (9) Zn

年根別 人蔘의 Zn 含量은 237~374ppm으로 低年根인 2,3年根에 많은 傾向이다.

## (10) Na

年根別 人蔘의 Na 含量은 422~925ppm으로 2年根에 현저히 많은 편이고 2年根에서는 他年根보다 2倍이상으로 含量이 많았다.

## 要 約

原料蔘 種類에 따른 각 人蔘製劑品의 成分 含量과 質管理에 基礎資料를 얻고자 人蔘 部位別 및 年根에 따른 基礎成分과 配糖體 成分 含量 및 無機成分을 分析 比較한바 그 結果는 다음과 같다.

1. 人蔘 部位別 一般成分 比較 結果 灰分, 粗纖維는 脳頭, 表皮, 細尾에 많았고 粗蛋白과 全糖은 脳體(中心部)와 枝根에 많았다.

2. 年根別 人蔘의 一般成分에 있어서 灰分은 低年根인 2,3年根에 많은 便이고 粗纖維, 全糖은 高年根에 많은 傾向이었으며 粗脂肪, 粗蛋白은 年根別 뚜렷한 傾向이 없었다.

3. 人蔘部位別 alcohol extract 및 saponin 含量은 表皮, 細尾 腦頭部位가 脳體(主根部)와 支根에 比하여 많았다. 部位別 人蔘 saponin fraction 比較結果 各 部位別로 saponin 個個 含有比率이 差異가 있었는데 脳體와 支根은 脳頭, 表皮, 細尾에 比하여 Panaxatriol/Panaxadiol의 比率이 相對的으로 높았다.

4. 年根別 alcohol extract 收率은 3,4年根에 saponin 5,6은 年根에 多少 많은 傾向이었다.

5. 抽出 溶媒에 따른 extract收率은 물 抽出區가 높고 alcohol의 濃度가 높을수록 낮아지는 傾向이었다. alcohol抽出濃度에 따른 extract는 成分含量과 物理性도 差異가 많았다.

6. 無機成分中 T-N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O는 低年根인 2~3年根에 SiO<sub>2</sub>, CaO는 高年根에 많은 傾向이었다. 其他 MgO, Fe, Zn, Na等은 年根別 뚜렷한 傾向이 없었다.

## 인 용 문 헌

- Garriques, S: *Ann. Chem. Pharm.*, **90**, 231(1854).
- I.I. Brekhman, I.V. Dardymov: *Annual Review of Pharmacol.*, **9**: 19-30 (1969).
- K. Takaki: 11th Pacific Science Congress, Symposium Part 8, No. 46, Tokyo (1966).
- H. Oura, S. Hiai, S. Nakashima, K. Tsukada, H. Seno, Y. Hirai: *Chem. Pharm. Bull.*, **19**, 453-9 (1971).
- B.H. Han, Y.N. Han, L.K. Woo: *J. Pharm. Soc. of Korea* **16**, (1972).
- S. Shibata, O. Tanaka, T. Ando, M. Sado, S. Tsushima, and T. Ohsawa: *Chem. Pharm. Bull.*, **14**, 595-600 (1969).
- G. B. Elyakov, L.I. Strigina, N.I. Uvarova: *Tet. L.* No. 48, 3591-7 (1964).
- Lin Keun Woo, Byung Hoon Han, Buck Woo Baik:

- Characterization of ginseng extracts (1972).
9. Hai Jung Kim, Sung Hi Nam, Yosiaki Fukura, Suk Kun Lee: *Korean J. Food Sci. Technol.* 9, (1) (1977).
  10. Lin Keun Woo, Byung Hoon Han: *Kor. J. Pharmacog.*, 4(4), 181, (1973).
  11. Jung Yun Kim, E.J. Staba: *Kor. J. Pharmacog.* 4(4), 193-203, (1973).
  12. Dong Youn Kim: Studies on the browning of red ginseng, Vol. 16, No. 2, June 1973. *J. Korean Agricultural Chemical Society.* 16(2), (1973).
  13. Byung Hoon Han, Lin Keun Woo, Won Sik Woo: *Korean Biochem. J.* 8(2), I33(1975).
  14. 難披恒雄, 吉崎正雄: 日本 藥學雑誌, 94(2), 252-260 (1974).
  15. 人蔘根 灰分의 系統分析에 關한 試驗, 人蔘文獻特輯 p. 156-158. (1962),
  16. Nomura. S. and Oshima Y. Chemical analysis of Korean ginseng with regard to inorganic salt CA. 26:3874. (1931).
  17. Lee C.T., Kim C. and Park. J.: Thermalneutron activation analysis of Vanadium and Maganese in ginseng: *J. Korean Chem. Soc.* 7(1): 13 (1963).
  18. I.H. Kim.: Introduction to Korean Ginseng Science Symposium, *Korean Society of Pharmacol.*, p. 1-7. (1974).