

人蔘의 根, 葉 및 莖의 一般成分, 溶媒別 엑기스 및 사포닌含量 比較

金錫昌·崔康注·高成龍·朱鉉圭*

韓國人蔘煙草研究所, *建國大學校 農科大學

(1987년 10월 2일 접수)

Content Comparison of Proximate Compositions, Various Solvent Extracts and Saponins in Root, Leaf and Stem of *Panax Ginseng*

Seok-Chang Kim, Kang-Ju Choi, Sung-Ryong Ko and Hyun-Kyu Joo*

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 300-31, and

*College of Agriculture, Kon-Kuk University, Seoul 133, Korea

(Received October 2, 1987)

Abstract

This study was carried out to investigate the effective components, especially saponins, in aerial parts of *Panax ginseng*. The contents of methanol and ethanol extracts in ginseng leaf were 35.9% and 27.3%, much higher than 15.4% and 8.37% in ginseng root and 21.7% and 16.3% in ginseng stem. And ginseng stem showed as high content of crude fiber as 39.2% which is very high compared with other two parts of ginseng. The contents of total crude saponin were 4.78%, 2.38% and 19.58% in ginseng root, stem and leaf, respectively. In ginseng leaf seven root ginsenosides—ginsenoside-Rg₁(3.32%), -Re(3.24%), -Rd(2.32%), -Rc(0.65%), -Rb₂(0.92%), -Rb₁(0.29%), and -Rf(0.11%)—were analyzed by HPLC. Seven ginsenosides—ginsenoside-Rg₁(0.28%), -Re(0.3%), -Rd(0.05%), -Rf(0.01%), -Rc(trace), -Rb₂(trace) and -Rb₁(trace)—were detected in ginseng stem. Ginseng leaf contained high percentage of saponin and especially of ginsenoside-Rg₁, -Re and -Rd. Therefore, ginseng leaf was good resources for ginsenoside-Rg₁, -Re and -Rd.

서 론

人蔘의 地上部位에 대한 研究는 오랫동안 등한시되어 왔으나 최근 Saito 等¹⁾은 人蔘葉에 대한 藥理學的인 研究를 수행하여 人蔘葉의 crude saponin 分획물은 中樞神經抑制作用, 神經弛緩作用, 鎮痛作用, 血壓上昇作用, 副交感神經興奮作用, histamine 類似作用을 나타내는 반면에 crude saponin을 더욱 정제한 것은 中樞神經抑制作用, 神經弛緩作用, 血壓下降作用과

atropine 및 papaverine과 유사한 鎮痛作用이 있다고 보고하였다. 한편 Takagi¹²⁾는 高麗人蔘根의 總 saponin 분획물에는 약한 中樞神經興奮作用, 中樞神經抑制作用, 副交感神經興奮作用, histamine 類似作用, 精神安靜作用, 鎮痛解熱 및 抗炎症 等の 作用이 있다고 보고하였다. 이들 결과를 고찰해 볼 때 人蔘葉과 人蔘根의 사포닌 분획물중에는 일부 동일한 藥理效能을 발현하는 사포닌 성분들이 함유되어 있음을 시사해 준다.

地上部位의 葉과 莖에 대한 연구 결과^{3,4,5,9)} 이들 saponin 성분이 地上部位에서도 분리가 되고 있으며, 人蔘葉의 總 粗saponin이 약 11% 정도로서 人蔘根의 약 5~7%^{3,4)}보다 saponin 成分의 함량이 많다고 보고되었다. 또한 최근 Tanaka⁶⁾의 연구결과에 의하면 人蔘葉에는 人蔘根에 함유된 dammarane type saponin glycoside인 ginsenoside-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd, Re 및 -Rg₁이 함유되었다고 보고되었으며, 그외에 人蔘根에는 함유되어 있지 않은 ginsenoside-F₁, -F₂, -F₃, -F_{6a}, -F_{6c}와 같은 성분들이 소량 함유되어 있다고 보고된 바 있다. 특히 人蔘葉으로부터 ginsenoside-Rd, -Re 및 -Rg₁의 분리된 收率이 각각 1.5%로서 대단히 높다는 보고⁶⁾ 등에 의하면 人蔘 地上部位는 人蔘 saponin 成分의 새로운 자원으로써 그 활용가치가 기대된다. 그러므로 人蔘根과 대비하여 人蔘 地上部位의 人蔘葉과 人蔘莖에 대한 有效成分의 함량 조사는 人蔘 地上部位의 자원화 방안을 제시할 수 있다는 점에서 그 의의가 매우 클 것으로 사료된다.

재료 및 방법

1. 實驗材料

본 실험에 사용한 시료는 韓國人蔘煙草研究所 曾平試驗場에서 6年根 水蔘을 10月 초순에 채굴하여 人蔘根, 人蔘葉 및 人蔘莖의 部位로 나누고 세척한 다음 건조시켜 細切하고 cutting mill로 분쇄(80 mesh)하여 분석용 시료로 하였다.

액체 크로마토그래피 분석에 사용한 acetonitrile, n-butanol, methanol 및 증류수 등의 용매류는 E. Merck 회사의 HPLC용 용매류를 사용하였고 그 외의 추출용매류는 일급시약을 사용하였다. ginsenoside 표준품은 한국인삼연구초연구소에서 분리된 것과 Tanaka 교수로부터 분양받은 것을 사용하였다.

2. 實驗方法

일반성분의 함량분석은 상법에 준하여 분석하였다. 溶媒別 抽出物의 收率은 분말화된 試料에 10배량의 용매를 가하고 실온에서 24시간 간격으로 150 rpm으로 진탕시켜 4회 반복 抽出한 후 여과하고 감압 농축하여 중량법으로 抽出物의 함량을 조사하였다. 한편 물 추출물은 15,000 rpm으로 15분간 원심분리하여 침전물을 제거한 후 그 상등액만을 감압 농축하여 역시 중량법으로 추출물의 함량을 조사하였다.

사포닌의 추출은 Ando⁶⁾ 등의 방법을 참조하여 saponin 분획물을 추출 분리하고 감압 농축 후 중량법으로 總 粗saponin의 함량을 조사하였다. 각개 ginsenoside의 定량은 液體 크로마토그래피 (Analytical HPLC/ ALC-244)로 분석¹³⁾하였으며 이때 나타난 peak 면적을 각 ginsenoside 표준검량곡선에 의하여 각각의 ginsenoside의 함량을 定량하였다.

결과 및 고찰

1. 一般成分

본 實驗에서 試料로 사용된 人蔘의 根, 葉 및 莖의 一般成分 含量은 Table 1과 같다. 葉은

根과 비교해 볼 때 總糖의 함량이 21.5%로 낮은 반면에 粗脂肪質, 粗纖維質 및 灰分의 함량은 각각 3.43%, 9.41% 및 6.83%로 그 함량이 높았다. 한편 莖은 총당과 조단백질의 함량이 22.7% 및 8.54%로 根에 비하여 그 함량이 낮은 반면에 조섬유질은 39.2%로 현저하게 높았고 회분도 5.98%로 根에 비하여 그 함량이 높았다.

Table 1. Proximate composition of the root, leaf and stem of ginseng

| Item Sample | (unit: %) | | | | | | |
|----------------|-----------|------|-----------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|
| | Moisture | Ash | Crude fat | Crude protein | Crude fiber | Total sugar | Nitrogen free extract |
| Root | 8.72 | 4.25 | 1.32 | 13.85 | 6.24 | 45.8 | 65.6 |
| Leaf | 9.98 | 6.83 | 3.43 | 14.96 | 9.41 | 21.5 | 55.4 |
| Stem | 8.98 | 5.98 | 1.25 | 8.54 | 39.2 | 22.7 | 36.1 |

2. 溶媒別 抽出物の 水率

人蔘의 根, 葉 및 莖의 溶媒別에 따른 抽出物の 收率은 Table 2와 같다. 본 실험에서 사용된 9種의 抽出溶媒는 極성이 클수록 抽出物の 收率이 높았고 部位別로는 葉의 경우가 根이나 莖에 비하여 極性 溶媒類 뿐만 아니라 非極性 溶媒類에 抽出되는 收率이 높음을 알 수 있었다. 이것은 人蔘葉에 비하여 根에는 총당(Table 1 참조)과 전분질(16.3%)의 함량⁷⁾이 높고 莖에는 조섬유질(Table 1 참조)과 펙틴질(15.84%)⁸⁾ 및 리그닌(5.46%)⁹⁾과 같은 성분들, 즉 溶媒類에 不溶性 成分들의 함량이 매우 높기 때문에 상대적으로 根이나 莖에는 이들 溶媒類에 추출될 수 있는 抽出物の 收率이 적음을 알 수 있었다. 한편 이와같은 고분자 다당류 성분들의 함량이 낮은 葉은 여러 有機溶媒에 可溶性物質의 함량이 높음을 알 수 있었다. 특히 methanol 및 ethanol 抽出物の 함량이 35.9% 및 27.3%로 현저하게 높고 기타 용매류 추출물의 수율도 높았다. 이것은 葉에는 알콜류에 잘 추출되는 사포닌의 함량(Table 3 및 Table 4 참조)이 높고 脂溶性 溶媒類들에 잘 추출되는 chlorophyll과 crude fat(Table 1 참조) 등의 함량이 높기 때문에 이들 추출물의 수율이 높음을 알 수 있다.

Table 2. Yields of the solvent extracts from the root, leaf and stem of ginseng

| Solvent Sample | (% on dry basis) | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|----------|---------|---------|---------------|-------------|------------|---------|--------|
| | Water | Methanol | Ethanol | Acetone | Ethyl acetate | Ethyl ether | Chloroform | Benzene | Hexane |
| Root | 37.1 | 15.4 | 8.3 | 1.92 | 1.13 | 1.27 | 1.51 | 0.84 | 0.66 |
| Leaf | 39.0 | 35.9 | 27.3 | 5.64 | 3.25 | 3.52 | 3.98 | 2.14 | 2.17 |
| Stem | 20.2 | 21.7 | 16.3 | 2.88 | 1.38 | 1.10 | 1.47 | 1.11 | 0.80 |

3. 人蔘 部位別 saponin의 含量

1) 總 粗saponin의 收率

人蔘의 根, 葉 및 莖으로 부터 추출된 80% methanol 抽出物과 총 조사포닌의 수율은 Table 3과 같다.

Table 3에서 보는 바와같이 근과 葉에 비하여 莖은 alcohol 抽出物과 총 조사포닌의 수율이 매우 높았다. 이는 洪等⁴⁾ 및 金等³⁾의 분석결과와 비교하여 볼 때 人蔘의 근과 葉에서의 함량 차이가 다소 있었으나 특히 葉의 경우에는 그 함량의 차이가 현저하였는데 이것은 이들이 사용한 部位別 試料과 재배조건, 재배년근 및 채굴시기 등 외에도 여러 요인이 다른데 기인하는 것으로 여겨진다.

Table 3. The yield of alcohol extract and crude saponin from the root, leaf and stem of ginseng

| (% on dry basis) | | |
|------------------|----------------------|---------------|
| Yield Sample | 80% methanol extract | Crude saponin |
| Root | 22.67 | 4.78 |
| Leaf | 43.33 | 19.58 |
| Stem | 27.21 | 2.38 |

2) ginsenosides의 함유

人蔘의 根, 葉 및 莖에 함유된 ginsenosides의 함량은 Table 5와 같다. 葉에서는 根에 함유된 saponin 化合物중 ginsenoside-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd, -Re, -Rf 및 -Rg₁ 등 7종을 HPLC로 정량할 수 있었으며 이 중에서 ginsenoside-Rg₁, -Re 및 -Rd의 3종의 주된 saponin 성분임을 알 수 있었다. Tanaka⁵⁾의 연구결과 ginsenoside-Rg₁, -Re 및 -Rd의 分離 收率が 각각 1.5%이었던 반면, 본 실험에서 HPLC 분석결과 ginsenoside-Rg₁, -Re 및 -Rd가 각각 3.32%, 3.24% 및 2.32%로 함량차이가 있었으나 이들 3종의 ginsenoside가 주종 성분임을 알 수 있었다. 한편 Soldati⁶⁾의 연구에 따르면 ginsenoside-Rg₁, -Re 및 -Rd가 각각 1.078%, 1.524% 및 1.113%로서 Table 4의 결과보다 낮은 함량을 보였으나 ginsenoside-Rc는 0.736%로서 본 실험에 있어서의 0.33%보다 높은 함량을 보여주고 있다.

한편 莖에서도 역시 7종의 ginsenosides가 TLC¹⁰⁾ 및 HPLC로 검출되었으며 ginsenoside-Rg₁ 및 -Re가 주된 saponin 성분이었고 ginsenoside-Rb₁, -Rb₂ 및 -Rc는 미량 성분으로서 그 함량이 매우 적었다. 이것은 ginsenoside-Rb₂의 함량이 0.397%로서 ginsenoside-Rg₁ (0.292%)이나 -Re (0.070%)보다 높게 나타난 Soldati⁶⁾의 연구결과와는 그 함량 뿐만 아니라 경향도 상이하였다. 이와같은 함량의 차이는 人蔘의 栽培地域, 栽培年根 및 採掘時期 등의 요인에 따른 地上部位의 함량차이에 기인하는 것으로 생각된다.

Table 4. Contents of ginsenosides in the root, leaf and stem of ginseng

(% on dry basis)

| Samples | Ginsenosides | | | | | | | | | | | Ratio (PD*/PT**) |
|---------|--------------|------|-----------------|-----------------|------|------|------|------|-----------------|-----------------|-------|---------------------|
| | Ro | Ra | Rb ₁ | Rb ₂ | Rc | Rd | Re | Rf | Rg ₁ | Rg ₂ | Total | |
| Root | 0.04 | 0.03 | 0.63 | 0.34 | 0.33 | 0.15 | 0.35 | 0.07 | 0.40 | 0.03 | 2.37 | 1.74 |
| Leaf | - | - | 0.29 | 0.92 | 0.65 | 2.32 | 3.24 | 0.11 | 3.32 | - | 10.84 | 0.63 |
| Stem | - | - | + | + | + | 0.05 | 0.30 | 0.01 | 0.28 | - | 0.64 | 0.08 |

*PD(Panaxadiol ginsenoside): Ra + Rb₁ + Rb₂Rc₂ + Rc + Rd

**PT(Panaxatriol ginsenoside): Re + Rf + Rg₁ + Rg₂

이상의 분석결과를 고찰해 볼 때 葉은 總 saponin의 함량과 ginsenoside-Rg₁, -Re 및 -Rd의 함량이 현저하게 높을 뿐만 아니라 ginsenoside-Rb₂ 및 -Rc의 함량도 根이나 葉에 비해 높아서 이들 ginsenosides의 추출 분리용 원료로서 가장 적합함을 알 수 있었다.

요 약

人蔘의 栽培過程中에 副産物로 産出되는 地上部位의 活用方案을 모색하기 위하여 葉과 葉의 般成分, 溶媒別 엑기스 및 사포닌함량을 根의 함량과 대비 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 葉은 總糖의 含量이 21.5%로 根보다 낮았으나 粗纖維質, 粗脂肪質 및 灰分은 각각 9.41%, 3.43% 및 6.83%로 높았다. 葉은 粗纖維質이 39.2%로 현저하게 많았고 總糖과 粗蛋白質은 22.7% 및 8.54%로 根보다 낮았다.

2. 溶媒別 抽出物의 收率은 抽出溶媒의 極性이 클수록 높았으며 根과 葉에 비하여 葉은 methanol 및 ethanol 추출물의 수율이 35.9% 및 27.3%로 현저하게 많았고, acetone 및 ethyl acetate 추출물도 5.64% 및 3.52%로 높았으며 그 외의 非極性 溶媒의 抽出物의 收率도 대체로 높았다.

3. 總 粗saponin의 收率은 根과 葉은 4.78% 및 2.22%였으나 葉은 19.58%로 현저하게 높았다. HPLC에 의한 分析結果 葉에는 ginsenoside-Rg₁(3.32%), -Re(3.24%), -Rd(2.32%), -Rc(0.65%), -Rb₂(0.92%), -Rb₁(0.29%) 및 -Rf(0.11%)가 함유되었고, 葉에는 ginsenoside-Rg₁(0.28%), -Re(0.30%), -Rd(0.05%) 및 -Rf(0.11%) 외에 미량의 -Rb₁, -Rb₂ 및 -Rc가 검출되었다. 특히 葉은 總 saponin과 ginsenoside-Rg₁, -Re 및 -Rd외에도 -Rc와 -Rb₂의 함량이 높아서 이들 성분의 분리용 시료로 적합함을 알 수 있었다.

인용문헌

1. Saito, H., Morita, M., and Takagi, K.: *Jap. J. Pharmacol.* **23**(1), 43 (1973).
2. Takagi, K.: Proceedings of International Ginseng Symposium. The central research institute, Office of Monopoly, Seoul, 119 (1974).
3. 金萬旭, 崔康注, 曹榮鉉: 人蔘研究報告, 高麗人蔘研究所, 서울, p. 375~392(1978).
4. Hong, S. K., Park, E. K., Lee, C. Y. and Kim, M. U.: *Yakhak Hoeji*, **23**, 181(1979).
5. Tanaka, O.: Proceedings of the 2nd International Ginseng Symposium Korea Ginseng Research Institute, Seoul, 145 (1978).
6. Ando, T., Tanaka, O. and Shibata, S.: *Syoyakugaku Zasshi*, 25(1), 28(1971).
7. 金海中, 曹戡銑: 高麗人蔘學會誌, 8(2), 114(1984).
8. 閔庚燦, 曹戡銑: 高麗人蔘學會誌, 8(2), 91(1984).
9. Soldati, F.: Proceedings of International Ginseng Symposium, The central research institute, Office of Monopoly, Seoul, 77(1974).
10. 金萬旭, 崔康注, 朴鍾大, 高成龍: 人蔘研究報告書(製品分野), 韓國人蔘煙草研究所, 大田, p. 179(1985).