

전칠삼의 연근별 부위별 인삼 사포닌 함량 비교

이선아 · 유 정¹ · 조희경 · 임병옥² · 조순현³ · 황완균¹ · 고성권*

세명대학교 한방식품영양학부, ¹중앙대학교 약학대학, ²세명대학교 자연약재과학과, ³(주) 휴메디스 중앙연구소

The Comparison of Ginsenoside Composition Contents in Notoginseng Radix (Sanchi) on Various Parts and Ages

Sun A Lee, Liuting¹, Hee Kyung Jo, Byung Ok Im², Soon Hyun Cho³,
Wan Kyun Whang¹ and Sung Kwon Ko*

¹The Department of Oriental Medical Food & Nutrition, Semyung University, Jecheon 390-711, Korea

²College of Pharmacy, Chung-Ang University, Seoul 156-756, Korea

³The Department of Natural Medicine Resources, Semyung University, Jecheon 390-711, Korea

⁴Central Research Institute, Humedix Co. Ltd., Jecheon 390-250, Korea

Abstract – This study was to obtain essential information that can be used to index Notoginseng Radix (*Panax notoginseng*, Sanchi) cultivated in Winnan, China. The ginsenoside contents in various Sanchi on various parts and ages were quantitatively analyzed by HPLC. The average of total saponin and the ginsenoside contents of each 3-year-old Sanchi cultivated in China were higher than those of the Sanchi for longer period. As a result, the order of the total saponin contents was 3-year-old (7.13%), 4-year-old (6.27%), 5-year-old (5.34%), and 6-year-old (4.06%) Sanchi. On the other hand, the total saponin average and the ginsenoside contents of each of the fine roots, lateral roots, and rhizomes of Sanchi cultivated in China were similar to the 6-year-old Sanchi.

Key words – Notoginseng Radix, *Panax notoginseng*, Sanchi, HPLC, ginsenoside, China

전칠삼(田七蓼, *Panax notoginseng*)은 중국 운남지방 원산으로 오래전부터 인삼과는 또 다른 효능으로 사용되어온 생약으로 삼칠삼(三七蓼) 또는 전칠삼(田七蓼)으로 통용되고 있다. 동양의학에서 오랜 세월 고려인삼과는 또 다른 한약으로 사용되어 왔던 중국의 전칠삼(*Panax notoginseng*)은 본초서에 “散瘀止血, 消腫定痛, 治咯血, 吐血, 衄血, 便血, 崩漏, 外傷出血, 胸腹刺痛, 跌撲腫痛”이라고 하는 효능이 기록되어 있는데, 인체의 혈액이 잘 순환되지 않아서 생기는 증상인 어혈(瘀血)을 다스리며, 이로 인한 출혈에 지혈작용을 나타내며, 염증을 가라앉히고, 진통작용을 나타낸다는 효능이 기록되어 있고, 치료효능으로 폐출혈, 위장출혈, 코피, 외상에 대한 지혈작용과 가슴과 배의 통증과 염증성통증을 다스린다.¹⁾

한편, 생리활성 연구로는 암 전이 억제작용,²⁾ 항암작용,³⁾ 여

성 호르몬양 효과,⁴⁾ NO synthetase 억제작용,⁵⁾ cyclooxygenase-2 억제작용,⁶⁾ 뇌신경염 억제작용⁷⁾ 등이 보고되었고, 성분연구로는 각국 삼의 인삼사포닌에 대한 연구⁸⁾가 시행되었고, 성분분석 연구로서 전칠삼 뿌리 및 너두의 인삼사포닌 함량에 대한 연구가 시행되었다.⁹⁾

고려인삼의 연근별, 부위별 사포닌 성분 비교연구¹⁰⁻¹²⁾는 시행되었으나, 전칠삼의 연근별, 부위별 사포닌 성분연구는 체계적인 연구가 시행되지 않은 점에 착안하여 본 연구를 실시하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료 – 본 연구에 사용한 전칠삼(*Panax notoginseng*)은 중국 운남성 곤명에서 2008년 7월 14일에 연근별로 시판품을 500g씩 구입하였고, 2009년 10월 10일에 부위별로 50g씩 구입하였다. 얻은 시료를 대상으로 사포닌 성분의 함량을 비교 검토하였다. 시료 감정은 경희대학교 육창수 교

*교신저자(E-mail): skko@semyung.ac.kr
(Tel): +82-43-649-1433

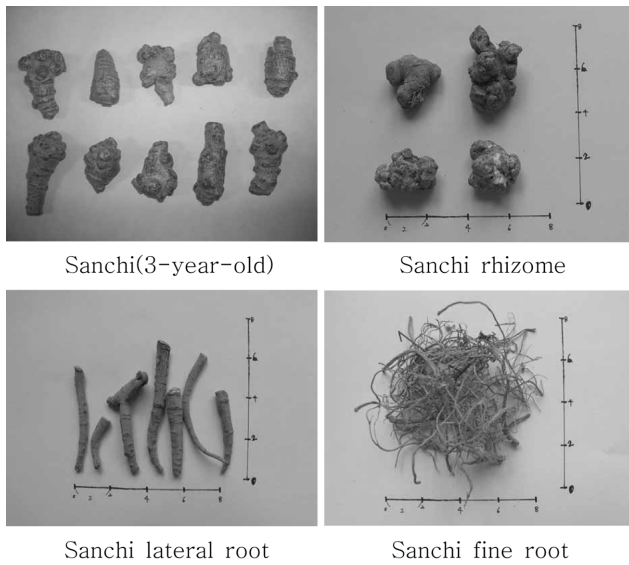


Fig. 1. Figures of various Chinese sanchi (*Panax notoginseng*).

수님이 시행하였으며, 각각의 제품표본은 세명대학교 한방 식품연구실에 보관하고 있다(Fig. 1).

엑스의 조제 - 각 시료를 세말하여 각각 10 g씩을 95% ethyl alcohol 200 ml씩 넣고 수욕상에서 2시간씩 1회 추출하여 여과 후 여액을 합하여 감압 농축하여 엑스를 얻었다.

조 사포닌 조제법¹³⁾ - 검체(sample) 각 10 g을 취하여

ethylether로 3회 처리하여 지용성 물질을 제거한 후 다시 수포화 *n*-butanol로 3회 처리하여 얻은 *n*-butanol 층을 합하여 감압농축 하였다. 이때 모든 조작은 정량적으로 하였다. 감압농축물의 함량을 조 사포닌(crude saponin) 양으로 하였다.

표준용액 조제 - 9개의 인삼사포닌(ginsenoside) 표준물질 1 mg을 정밀히 달아 메탄올용액 1 ml에 녹여 1000 ppm 표준용액을 조제하였다. 이 표준용액을 각각 0.1 ml씩 취하여 혼합액을 만들어 각 성분이 111.11 ppm이 되도록 하였고, 이 혼합액에 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ml 메탄올로 순차적으로 희석하여 100, 90.91, 83.33, 76.92 ppm의 표준용액을 만들어 검량선 작성에 사용하였다. (Fig. 2)

HPLC-ginsenoside의 분석 - 위에서 얻은 엑스를 고등¹⁴⁾의 조건을 응용하여 HPLC를 실시하고, 상법에 따라 표품과 직접 비교하여 인삼사포닌의 함량 및 조성을 각 시료당 3회 반복 실험하여 결과의 재현성을 확인하여 분석하였다. 표품 Chromadex (U.S.A.)로부터 구입한 순도 99% 이상의 ginsenoside를 사용하였다.

사용한 HPLC 장치는 Waters 1525 binary HPLC system (Waters, 미국)이며, 컬럼은 Gemini 5 μ C18110A(Phenomenex, 4.6 \times 250 mm, 미국)를 사용하였다. 이동상은 A(acetonitrile, HPLC급, Sigma, 미국)와 B(water)의 비율을 17% A(0 min), 30% A(40 min), 40% A(70 min), 100% A(80 min)로 순차적으로 늘려주고 마지막으로 다시 17%로 조절하였다. 전개

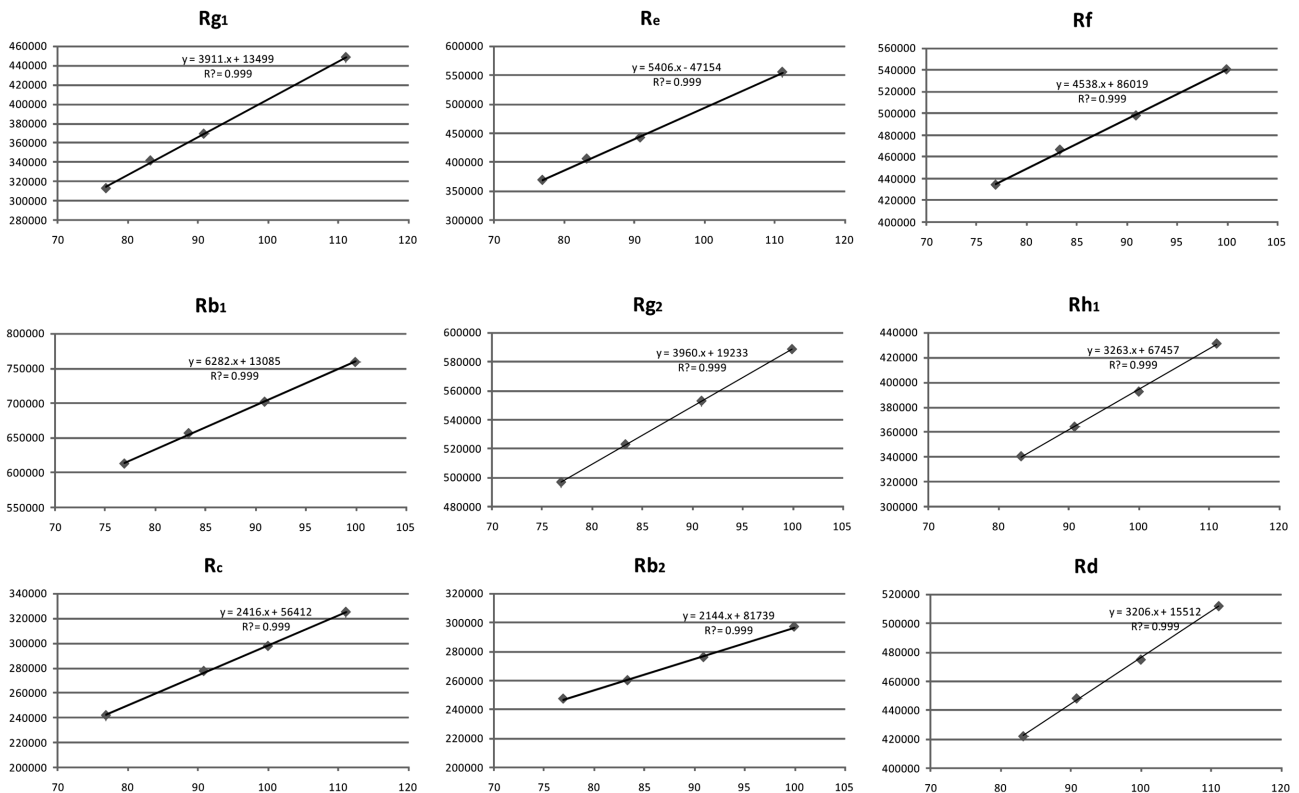
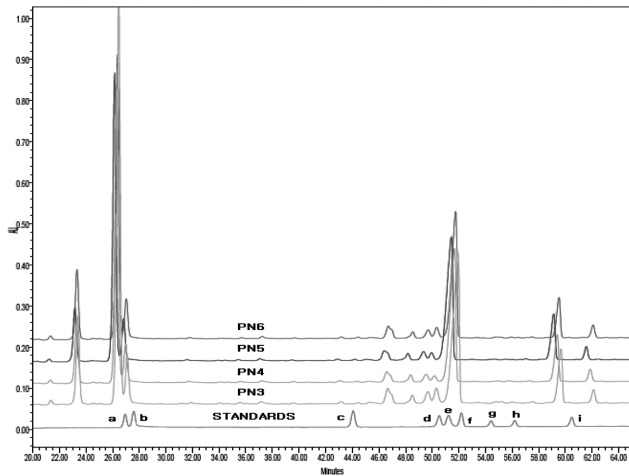
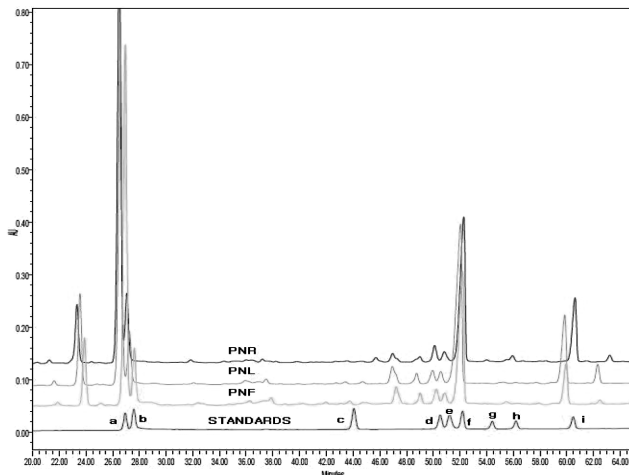


Fig. 2. Calibration curves of ginsenoside standards



*PN3 : 3-year-old sanchi, PN4 : 4-year-old sanchi, PN5 : 5-year-old sanchi, PN6 : 6-year-old sanchi, a : Rg₁, b : Re, c : Rf, d : Rb₁, e : Rg₂, f : Rh₁, g : Rc, h : Rb₂, i : Rd

Fig. 3. HPLC profiles of ginsenosides detected from the Chinese Sanchi (*Panax notoginseng*) on various ages.



*PNF : Sanchi fine root, PNL : Sanchi lateral root, PNR : Sanchi rhizome, a : Rg₁, b : Re, c : Rf, d : Rb₁, e : Rg₂, f : Rh₁, g : Rc, h : Rb₂, i : Rd

Fig. 4. HPLC profiles of ginsenosides detected from the Chinese sanchi (*Panax notoginseng*) on various parts.

온도는 실온, 유속은 분당 0.8 ml, 크로마토그램은 uv/vis Waters 2487 Dual λ Absorbance Detector (Waters, U.S.A.) 검출기를 이용하여 203nm에서 검출하였다. (Fig. 3, 4)

결과 및 고찰

고려인삼의 연근별, 부위별 사포닌 성분 비교연구¹⁰⁻¹²⁾는 시행되었으나, 전칠삼의 연근별, 부위별 사포닌 성분연구는 체계적인 연구가 시행되지 않은 점에 착안하여 본 연구를

Table I. The ginsenoside composition contents in Chinese sanchi (*Panax notoginseng*) on various ages

Ginsenosides	Sanchi root(<i>Panax notoginseng</i>)			
	PN3	PN4	PN5	PN6
Rg ₁	3.59±0.23	3.04±0.16	2.56±0.26	2.36±0.37
Re	0.36±0.03	0.33±0.02	0.29±0.03	0.27±0.05
Rf	0±0	0±0	0±0	0±0
Rb ₁	2.36±0.16	2.12±0.12	1.80±0.18	1.53±0.24
Rg ₂	0±0	0±0	0±0	0±0
Rh ₁	0±0	0±0	0±0	0±0
Rc	0±0	0±0	0±0	0±0
Rb ₂	0±0	0±0	0±0	0±0
Rd	0.82±0.05	0.78±0.04	0.69±0.07	0.50±0.08
PD/PT ^{a)}	0.81	0.86	0.87	0.77
T.S ^{b)}	7.13	6.27	5.34	4.66

*N=3, PN3 : 3-year-old sanchi, PN4 : 4-year-old sanchi, PN5 : 5-year-old sanchi, PN6 : 6-year-old sanchi,

^{a)}Ginsenoside Rb₁+Rb₂+Rc+Rd / Re+Rf+Rg₁+Rg₂+Rh₁,

^{b)}Ginsenoside Rb₁+Rb₂+Rc+Rd+Re+Rf+Rg₁+Rg₂+Rh₁

실시하였다.

중국 운남성에서 생산 판매되는 전칠삼을 3, 4, 5, 6년근을 연근별로 수집하여 95% Ethyl alcohol로 1회 추출 농축 후 Shibata법¹³⁾에 의해서 조사포닌을 작제하였고, HPLC법을 이용하여 각종의 ginsenoside를 비교 분석(Fig. 2, 3, 4)하여 평균 통계를 낸 결과, Table I에서 보는바와 같이 총 사포닌 량(Total saponin)은 3년근의 함유량(7.13%)이 가장 많았으며, 다음으로 4년근(6.27%), 5년근(5.34%), 6년근(4.66%) 순으로 높은 함유량을 나타내었다.

이와 같은 결과는 인삼 사포닌이 3년근까지 성장에서 가장 많은 생합성이 이루어지고, 4년, 5년, 6년으로 가면서 증량이 커지는 것에 비례하지 않고, 인삼사포닌의 양은 점차 줄어드는 경향을 나타내는 것으로 사료된다.

그러나, protopanaxadiol group(PD)과 protopanaxatriol group(PT)의 비율(PD/PT)에 있어서는 0.8 정도의 거의 비슷한 비율을 나타내므로써 연근에 따른 차이점을 발견할 수 없었으나, 고려인삼의 protopanaxadiol group(PD)과 protopanaxatriol group(PT)의 비율이 2.0을 나타내는 것¹¹⁾과 비교하면, protopanaxatriol group(PT)의 비율이 고려인삼에 비해서 상대적으로 높다는 것을 확인할 수 있었다.

한편, Table II에서 보는바와 같이 전칠삼의 미근(4.01%), 지근(4.69%), 뇌두(4.74%)의 총사포닌 함량은 전칠삼 3, 4, 5년근보다는 적은 함유량을 나타내었으며, 6년근(4.66%)의 함량과 비슷한 경향을 나타내었다. protopanaxadiol group(PD)과 protopanaxatriol group(PT)의 비율(PD/PT)에 있어서는 지근(0.90), 미근(0.61)을 나타내므로써 잔 뿌리로

Table II. The ginsenoside composition contents in Chinese sanchi(*Panax notoginseng*) on various parts

Ginsenosides	Sanchi root(<i>Panax notoginseng</i>)		
	PNF	PNL	PNR
Rg ₁	2.22±0.01	2.19±0.41	2.54±0.20
Re	0.27±0.01	0.28±0.07	0.35±0.02
Rf	0	0	0
Rb ₁	1.13±0.003	1.51±0.28	1.21±0.10
Rg ₂	0	0	0
Rh ₁	0	0	0
Rc	0	0	0
Rb ₂	0	0	0
Rd	0.39±0.003	0.71±0.13	0.64±0.05
PD/PT ^{a)}	0.61	0.90	0.64
T.S ^{b)}	4.01	4.69	4.74

*N=3, PNF : Sanchi fine root, PNL : Sanchi lateral root, PNR : Sanchi rhizome,

^{a)}Ginsenoside Rb₁+Rb₂+Rc+Rd / Re+Rf+Rg₁+Rg₂+Rh₁,

^{b)}Ginsenoside Rb₁+Rb₂+Rc+Rd+Re+Rf+Rg₁+Rg₂+Rh₁

갈수록 protopanaxadiol group(PD) 함량 비율이 높아지는 고려인삼¹⁵⁾과 달리, 전칠삼은 protopanaxatriol group(PT)의 함량 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

따라서, 전칠삼의 경우 인삼 사포닌을 활용한 제품을 개발할 경우, 3년근 전칠삼을 사용하는 것이 고년근을 사용하는 것보다 좋은 품질의 제품을 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

사 사

“본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업에 의해 이루어진 것임”.

인용문헌

- Ko, S. K. and Im, B. O. (2009) The Science of Korean ginseng, 118-129. Yakupsinmun, Seoul.
- Wakabayashi, C., Hasegawa, H., Murata, J. and Saiki, I. (1997) In vivo antimetastatic action of ginseng protopanaxadiol saponins is based on their intestinal bacterial metabolites after oral administration. *Oncol. Res.* **98**: 411-417.
- Xie, J. T., Aung, H. H., Wang, C. Z., Mehendale, S. R., McEntee, Eryn., Wicks, Sheila., Li, Jing. and Yuan, C. Su. (2006) Effects of *Panax notoginseng*, ginsenoside Rb₁, and notoginsenoside R₁ on proliferation of human breast carcinoma MCF-7 cells. *Orient Pharm. Exp. Med.* **6**: 286-292.
- Robbie, Y. K., Chan, W. F., Chen, A. D., Dean, G. and Man, S. W. (2002) Estrogen-Like Activity of Ginsenoside Rg₁ Derived from *Panax notoginseng*. *J. Clin. Endocrinol. Metabo.* **87**: 3691-3695.
- Park, S. K., Ju, S. T., Ban, C. K., Moon, J. Y., Park, S. D. and Park, W. H. (2006) Inhibitory Effect of *Panax notoginseng* on Nitric Oxide Synthase, Cyclo-oxygenase-2 and Neutrophil Functions. *Korean J. Oriental. Physiology & Pathology.* **20**: 1295-1302.
- Shin, J. C., Moon, J. Y. and Park, W. H. (2006) Inhibitory effect of *Panax notoginseng* and emodin on LPS-induced iNOS, COX-2 and prostaglandin E2. *Korean J. Oriental. Physiology & Pathology* **20**: 724-729.
- Park, Y. K. and Jung, H. W. (2006) Original Articles : *Panax notoginseng* inhibits LPS-induced pro-inflammatory mediators in microglia. *The Korea Association of Herbology* **21**: 93-101.
- Choi, K. J., Kim, M. W. and Lee, J. S. (1982) Comparative studies on the Chemical Components in Ginseng - 1. The ginsenosides and the free sugars content of various ginseng plants. *korean J. Ginseng Sci.* **6**: 138-142.
- Bai, C., Chai, X., Gao, X., Li, P. and Tu, P. (2009) HPLC-CAD in optimization of saponins extraction from Radix et Rhizoma Notoginseng. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi* **34**: 677-680.
- Choi, K. J., Kim, M. W., Ko, S. R. and Kim, S. C. (1987) Distribution of Saponin in Various Sections of *Panax ginseng* root and Changes of Its Contents According to Root Age. *korean J. Ginseng Sci.* **11**: 10-17.
- Namba, T., Yoshizaki, M., Tomimori, T., Kobashi, K. and Mitsui, K. (1974) Chemical and biochemical evaluation of ginseng and related crude drugs. *Yakugaku Zasshi* **94**: 252-260.
- Lee, C. R., Whang, W. K., Shin, C. G., Lee, H. S., Han, S. T., Im, B. O. and Ko, S. K. (2004) Comparison of ginsenoside composition and contents in fresh ginseng roots cultivated in Korea, japan, and China at various ages. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36**: 847-850.
- Shibata, S., Tanaka, T., Ando, T., Sado, M., Tsushima, S. and Ohsawa, T. (1966) Chemical Studies on oriental plant drugs (XIV) Prtopanaxadiol, a genuine sapogenin of ginseng saponins. *Chem. Pharm. Bull.* **14**: 595-600.
- Ko, S. K., Bae, H. M., Cho, O. S., Im, B. O., Chung, S. H. and Lee, B. Y. (2008) Analysis of ginsenoside composition of ginseng berry and seed. *Food Sci. Biotechnol.* **17**: 1379-1382.
- Park, J. D. (1996) Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer). *Korean J. Ginseng Sci.* **20**: 389-415.

(2010. 9. 3 접수; 2010. 11. 10 심사; 2010. 12. 6 게재확정)