

갈근류 생약의 puerarin 함량분석 및 품질평가

고성권 · 정운정 · 오창환 · 송호남 · 이종필¹ · 성락선¹ · 제금련¹ · 장승엽¹ · 황완균^{2,*}
세명대학교 한방식품영양학부, ¹식품의약품안전청 생약평가부, ²중앙대학교 약학대학

Quality Evaluation and Quantitative Analysis of Puerarin in Various Puerariae Radix

Sung Kwon Ko, Woon Jung Jung, Chang Hwan Oh, Hyo Nam Song, Jong Pill Lee¹, Rack Seon Seong¹,
Keum Ryon Ze¹, Seung Yeup Chang¹ and Wan-Kyun Whang^{2,*}

Department of Oriental Medical Food & nutrition, Semyung University, Jecheon 390-711, Korea
¹Department of Crude Drug Evaluation, Korea Food & Drug Administration, Seoul, 122-704, Korea
²College of Pharmacy, Chung-Ang University, Seoul 156-756, Korea

Abstract – This study was carried out to obtain the basic information that can be used to index arrowroots (*Pueraria* species) in fourteen regions of China and Korea. The puerarin content in various arrowroots produced in the different areas were quantitatively analysed by HPLC. The average of puerarin content of the ‘Galgeun’ (*Pueraria lobata*) was higher than that of the ‘Bungalgeun’ (*Pueraria thomsonii*) produced in China and Korea. As a result, the order of the puerarin content was 1) Korean puerariae radix (*P. lobata*, 0.609%), 2) Chinese puerariae radix (*P. lobata*, 0.546%), 3) Chinese puerariae radix (*P. thomsonii*, 0.066%). This result showed that the content of puerarin in the ‘Galgeun’ (*P. lobata*) are about 10 times higher than those of the ‘Bungalgeun’ (*P. thomsonii*).

Key words – HPLC, *Pueraria lobata*, *Pueraria thomsonii*, puerariae radix, puerarin

갈근(葛根)은 콩과(Leguminosae)의 칩 *Pueraria lobata* (WILLD.) O_{HWI}(*Pueraria thunbergiana* B_{ENTH.})의 뿌리를 건조한 것으로, 얇게 세로로 자른 것을 板葛根, 약 5 mm의 각 설탕 모양으로 한 것을 角葛根이라고 한다. 일본산의 갈근도 동일한 기원의 것으로, 나가노, 기후현에서 생산된다.

중국산 갈근은 분갈근(粉葛根)·감갈근(甘葛根) *Pueraria thomsonii* B_{ENTH.}[=*P. lobata* (WILLD.) O_{HWI} var. *chinensis* (B_{ENTH.}) O_{HWI}] 또는 *Pueraria pseudo-hirsuta* T_{ANG} et W_{ANG} 갈근의 뿌리를 건조한 것을 말하지만, 그 밖의 *Pueraria* 속의 뿌리도 시판될 가능성이 있다. 외피를 벗기어 사용하므로 粉性이 풍부하다. 산지는 광둥, 광서, 귀주, 사천 등 중국 남부 화남지방이다. 반면에 중국의 안휘성, 호남성, 호북성과 같은 중원지방에서는 갈근(*P. thunbergiana*)도 생산 유통되고 있다.¹⁾

갈근의 식물화학성분은 isoflavone 성분의 puerarin, puerarin xyloside, daidzein, β -sitosterol, 다량의 전분(신선한

갈근에는 19~20%)이 함유되어 있다. 발표된 약리작용으로는 뿌리의 isoflavone 화합물이 진경작용을 나타냈다. 특히 puerarin은 K. P.에 있어서 갈근의 지표물질이며, 다양한 생리활성이 보고되고 있다. 발표된 약리작용으로는 뇌에서의 신경보호작용,²⁾ 심근경색증의 심근 보호 및 생성작용,^{3,4)} 당뇨 및 대사증후군에 대한 개선효과,^{5,6)} estrogen 양 효과,⁷⁾ 암세포 사멸효과⁸⁾ 등이 발표되었다.

한편, 생리활성성분의 함량에 관한 연구로는 Zhang 등^{9,10)}이 중국산 갈근을 대상으로 isoflavone 성분의 HPLC 함량 분석법을 제시하였으며, Jiang 등^{11,12)}은 중국산 갈근의 puerarin 함량을 HPLC fingerprint 분석법으로 시행하였다. 그러나, 중국산 갈근에 대한 연구는 일부 시행되었으나, 갈근의 주생산지인 동북아시아의 기원식물 및 생산지별 품질평가연구가 체계적으로 시행되어 있지 않음에 착안하여 HPLC 및 TLC법을 이용하여 검토하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료 – 실험재료로 Table I에서 보는바와 같이 한국

*교신저자(E-mail): whang-wk@cau.ac.kr
(FAX): 02-825-5611

Table I. Various puerariae radix specimens examined and contents of puerarin in various puerariae radix

No.	Origin of plants	Place of production	Place of market	puerarin 함량 (weight/weight %)
P-1	<i>P. thomsonii</i>	Kuangxi China (廣西 中國)	Chendu China (成都 中國)	0.0979±0.0011
P-2	<i>P. thomsonii</i>	Kuangxi China (廣西 中國)	Xian China (西安 中國)	0.0870±0.0007
P-3	<i>P. thomsonii</i>	Jiangxi China (江西 中國)	Xining China (西寧 中國)	0.0646±0.0001
P-4	<i>P. thomsonii</i>	Guizhou China (貴州 中國)	Kueiyang China (貴陽 中國)	0.0896±0.0003
P-5	<i>P. thomsonii</i>	Kuangdung China (廣東 中國)	Chendu China (成都 中國)	0.0464±0.0001
P-6	<i>P. lobata</i>	Anhui China (安徽 中國)	Chendu China (成都 中國)	0.4787±0.0030
P-7	<i>P. lobata</i>	Jeju Korea (濟州 韓國)	Jeju Korea (濟州 韓國)	0.5878±0.0027
P-8	<i>P. lobata</i>	Kyungbuk Korea (慶北 韓國)	Kyungsan Korea (慶山 韓國)	0.5695±0.0032
P-9	<i>P. lobata</i>	Kyungbuk Korea (慶北 韓國)	Youngyang Korea (永陽 韓國)	0.7625±0.0042
P-10	<i>P. thomsonii</i>	Kuangxi (廣西 中國)	Sodung China (邵東 中國)	0.0059±0.00001
P-11	<i>P. lobata</i>	Hunan China (湖南 中國)	Sodung China (邵東 中國)	0.5568±0.0031
P-12	<i>P. lobata</i>	Jeju Korea (濟州 韓國)	Jeju Korea (濟州 韓國)	0.5175±0.0016
P-13	<i>P. lobata</i>	Hubei China (湖北 中國)	Tokyo Japan (東京 日本)	0.6025±0.0042
P-14	<i>P. thomsonii</i>	Kuangxi China (廣西 中國)	Yulin China (玉林 中國)	0.0725±0.0001

Values represent the mean±S.E. (n=3)

의 경북(영천), 제주(제주) 및 중국의 사천(성도), 칭해(서평), 호남(소동), 섬서(서안), 귀주(귀양), 광서(옥림), 일본의 동경 한약재 시장에서 유통품을 구입하여 사용하였고, 표본은 세 명대학교 한방식품영양학부 천연물연구실에 보관하고 있으며, 각 표본에 대한 기원 감별은 Fig. 1에서 보는바와 같이 경희대학교 육창수 명예교수가 시행하였다.

시료의 조제 - 각 지역별 검체를 세말로 분쇄하여 4.0 g을

정확하게 평량하고, methanol 40 ml를 가하여 1시간동안 sonication하여 여과하기를 3회 반복하여 그 추출액을 모아 감압 농축하였다. HPLC용 methanol을 가하여 정확히 10 ml로 만들어 Sep-Pak® Plus C18 Cartridges을 이용하여 탈지한 후 0.45 um syringe filter로 여과한 여액을 검액으로 사용하였다.

TLC 패턴 분석 - silica gel TLC plate(Kieselgel 60 F 254, Merck, 독일)를 사용였고, 전개용매는 chloroform:

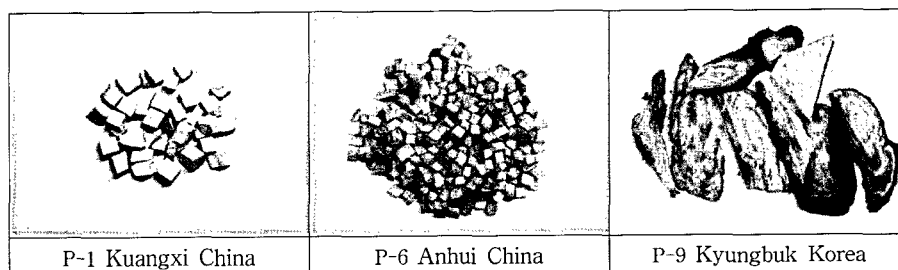


Fig. 1. Figures of various puerariae radix.

methanol:water=70:30:4를 이용하여 전개하였으며, TLC plate를 건조한 후, UV 램프 254 nm하에서 puerarin 표준품 및 함유성분의 Rf치를 확인하였다.

HPLC 분석 - 사용한 HPLC 장치는 Waters 1525 binary HPLC system(Waters, 미국)이었으며, 컬럼은 μ -Bondapak C₁₈(Waters, 3.9×150 mm, 미국)을 사용하였다. 이동상은 acetonitrile, water(JT Baker, 미국)을 사용하였으며, 전개온도는 실온이었으며 유속은 분당 1.0 ml이었다. 크로마토그램은 Waters 2487 Dual Absorbance Detector(Waters, 미국)를 이용하여 252 nm에서 검출하였다. 이동상 용매는 A(water:phosphoric acid=99.5:0.5)와 B(acetonitrile)이었고, 이동상 조건은 [11% B(0 min); 11% B(30 min); 100% B(40 min); 100% B(50 min); 11% B(60 min); 11% (70 min)]이었다.

결과 및 고찰

갈근의 주생산지인 한국과 중국의 갈근류 생약에 대한 품질평가를 위하여 TLC 와 HPLC법을 이용하여 성분 패턴 및 puerarin의 함량을 분석하여 검토하였다. TLC에 의한 성분 패턴 분석으로 silica gel TLC를 실시한 결과, Fig. 2에서 보는 바와 같이, UV 램프하에서 puerarin을 표준품으로 한 반점이 확인되었으며, 나머지 다른 갈근류 생약도 모두 주성분인 puerarin의 반점을 Rf치 0.44위치에서 확인할 수 있었다.

그러나, 한국산 갈근(P-7~9, P-12)과 중국의 증원지방 안휘성, 호북성, 호남성산 갈근(P-6, P-11, P-13)은 TLC 패턴에서 Rf치 0.69위치에서 중국 남부지방인 광서성, 강서성, 귀주성, 광동성산 분갈근(粉葛根)에서와는 다른 성분에 기인하는 반점을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과는 한국의 갈근 기원식물인 *Pueraria lovata*¹⁾와 중국의 분갈근 기원식

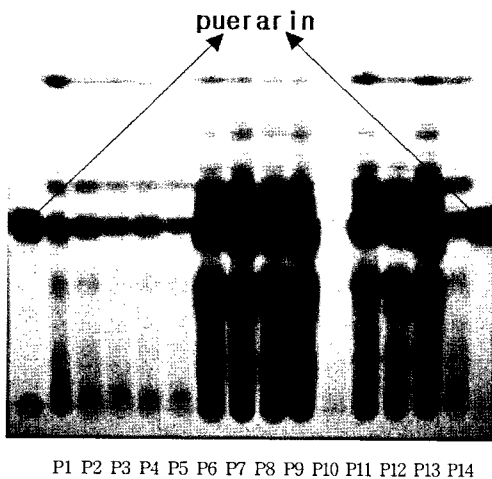


Fig. 2. TLC chromatogram of puerarin and various puerariae radix.

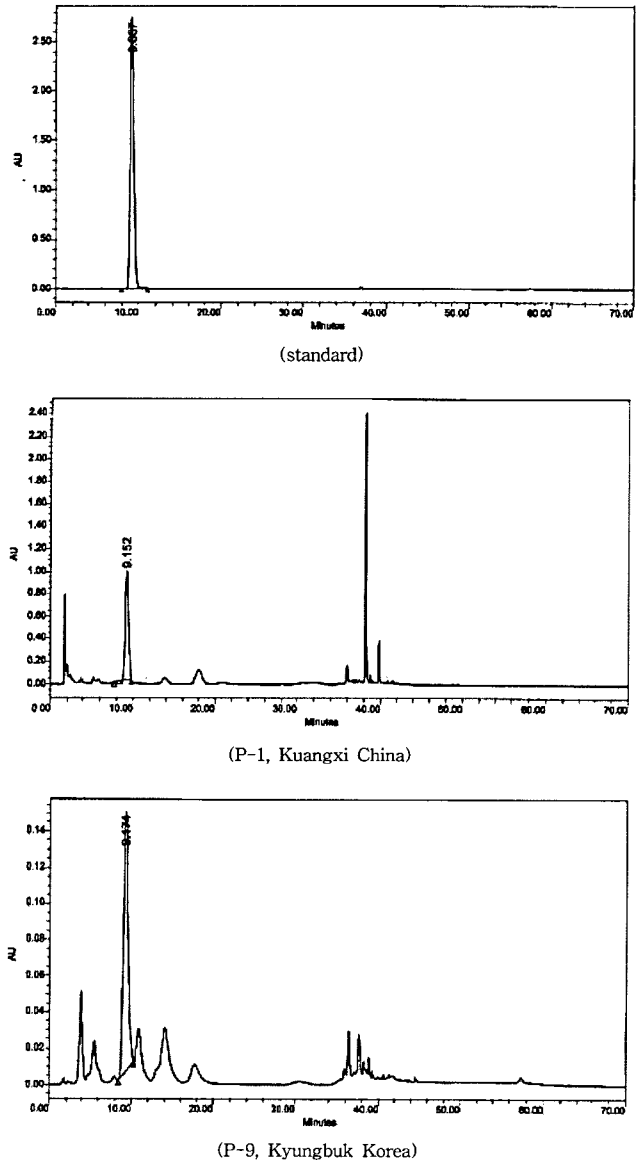


Fig. 3. HPLC chromatogram of puerarin detected from various puerariae radix.

물인 *Pueraria thomsonii*와의 차이가 TLC 패턴에서도 확인되는 결과라고 할 수 있다.

한편, 갈근류 생약의 puerarin 함량에 대하여는 Jiang 등^{11,12)}이 중국산 갈근의 puerarin 함량을 HPLC fingerprint 분석법으로 시행한 결과, 갈근(*P. lovata*)의 puerarin 함량이 분갈근(*P. thomsonii*)보다 5배 높다고 발표하였다.

그러나, HPLC법을 이용한 본 실험의 분석 결과는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 Rt 9.087에서 puerarin의 표준품의 시그널을 확인할 수 있었다. 함량에 있어서는 Table I에서 보는 바와 같이 한국산 갈근(*P. lovata*)이 평균 0.609%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 중국의 증원지방인 안휘성(P-6), 호남성(P-11), 호북성(P-13)산 갈근(*P. lovata*)이 평균

0.546%이었고, 중국의 남부지방인 광서성(P-1~2, P-10, P-14), 귀주성(P-4), 광둥성(P-5)등에서 생산되는 분갈근(*P. thomsonii*)은 평균 0.066%로 갈근보다 1/10 정도의 훨씬 낮은 함량을 나타냈다.

이와 같은 결과로부터 갈근류 생약의 기원식물에 따라서, 갈근의 약전(K. P.) 지표물질인 puerarin의 함량이 크게 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, puerarin의 함량이 현저하게 적은 중국산 분갈근(*P. thomsonii*)은 갈근으로서의 약효를 기대하기는 어려울 것¹¹⁾으로 판단된다.

사 사

본 연구는 2005년도 식품의약품안전청 R&D 사업의 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사를 드립니다.

인용문헌

- Namba, T. (1980) The Encyclopedia of Wakan-Yaku with Color Pictures (I), 1-5, Hoikusha, Osaka.
- Xu, X., Zhang, S., Zhang, L., Yan, W. and Zheng, X. (2005) The Neuroprotection of puerarin against cerebral ischemia is associated with the prevention of apoptosis in rats. *Planta Med.* **71**: 585-591.
- Zhang, S., Chen, S., Shen, Y., Yang, D., Liu, X., AC, S. C. and Xu, H. (2006) Puerarin induces angiogenesis in myocardium of rat with myocardial infarction. *Biol. Pharm. Bull.* **29**: 945-950.
- Wu, X. P., Feng, J. G., Chen, H. M., Cheng, F., Zhang, L., Wei, Z. and Chen, W. (2006) Protective effects of puerarin against myocardial injury in patients with hypertension during perioperative period. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi* **26**: 255-257.
- Hsu, F. L., Liu, I. M., Kuo, D. H., Chen, W. C., Su, H. C. and Cheng, J. T. (2003) Antihyperglycemic effect of puerarin in streptozotocin-induced diabetic rats. *J. Nat. Prod.* **66**: 788-792.
- Xu, M. E., Xiao, S. Z., Sun, Y. H., Zheng, X. X., Ou, Y. Y. and Guan, C. (2005) The study of anti-metabolic syndrome effect of puerarin in vitro. *Life Sci.* **77**: 3183-3196.
- Zheng, G., Zhang, X., Zheng, J., Meng, Q. and Zheng, D. (2002) Estrogen-like effects of puerarin and total isoflavones from *Pueraria lobata*. *Zhong Yao Cai* **25**: 566-568.
- Yu, Z. and Li, W. (2005) Induction of apoptosis by puerarin in colon cancer HT-29 cells. *Cancer Lett.* **238**: 53-60.
- Zhang, L., Zhu, R., Pan, Y. and Ma, G. (1995) Determination of puerarin in various kinds of radix Puerariae from different places. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi* **20**: 399-400.
- Jin, W. S., Tan, Y. Y., Chen, Y. G. and Wang, Y. (2003) Determination of puerarin, daidzin and daidzein in root of *Pueraria lobata* of different origin by HPLC. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi* **28**: 49-51.
- Jiang, R. W., Lau, K. M., Lam, H. M., Yam, W. S., Leung, L. K., Choi, K. L., Waye, M. M., Mak, T. C., Woo, K. S. and Fung, K. P. (2005) A comparative study on aqueous root extracts of *Pueraria thomsonii* and *Pueraria lobata* by antioxidant assay and HPLC fingerprint analysis. *J. Ethnopharmacol.* **96**: 133-138.
- Chen, S. B., Liu, H. P., Tian, R. T., Yang, D. J., Chen, S. L., Xu, H. X., Chan, A. S., Xie, P. S. (2006) High-performance thin-layer chromatographic fingerprints of isoflavonoids for distinguishing between Radix Puerariae Lobate and Radix Puerariae Thomsonii. *J. Chromatogr. A.* **1121**: 114-119.

(2007년 3월 22일 접수)