

길경 재배년수, 수확시기 및 건조방법에 따른 조사포닌 함량

이성태*·류재산**·김만배*·김동길*·이홍재***·허종수***

Crude Saponin Contents of *Platycodon grandiflorum*(Jacq.) A.DC.

Seong Tae Lee*, Jae San Ryu**, Man Bae Kim*, Dong Kil Kim*,
Hong Jae Lee*** and Jong Soo Heo***

ABSTRACT : The saponins are considered the main effective components in *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.. In order to obtain the basic information for producing the high quality medicinal plant and processing, the crude saponin contents were analyzed with platycodi radix, the root of *Platycodon grandiflorum* by different cultivating years, parts, harvesting times and drying methods. The crude saponin contents were decreased by increasing cultivating years. The crude saponin contents were 2.74% in tail of root and 1.65% in head of root, respectively. Besides, the contents of the crude saponin in cortex were 1.8 times more than that in core of root. The crude saponin contents in different harvesting times were 2.82% and 2.74% at March 10 and December 10, showing higher than that being harvested at June 10 and September 10. The crude saponin contents among drying methods were not significantly different at 5% level DMRT, but the hot air drying after steam showed the least crude saponin.

Key words : *Platycodon grandiflorum*, crude saponin, cultivating years, harvesting time, drying method

緒 言

길경 (도라지, *Platycodon grandiflorum*(Jacq.) A. DC.)은 초롱꽃과(Campanulaceae)에 속하는 多年生 초본으로, triterpene계 saponin 약 2% 와 0.3%의 sterol을 함유하고 있으며(高木敬次郎 등, 1982), 사포닌은 溶血, 鎮咳, 祛痰 및 解熱 등의 약리작용이 있다(육, 1981 ; 이, 1981).

Saponin은 일종의 配糖體로 aglycone의 종류에

따라 steroid계와 triterpene계로 나누어진다. Akihiro et al. (1975)은 길경의 saponin에서 platycodin D를 분리해서 그 구조를 확인했으며, Hiroshi et al. (1978a, 1978b)은 C¹³-NMR 및 H¹-NMR을 이용하여 prosapogenin들의 구조를 확인했고, polygalacin-D와 D₂, platycodin D와 D₂ 및 monoacetate들의 구조도 밝혔다. 또 Shin & Kang (1993)은 길경의 종류별 saponin 함량차이에 대해 보고한 바 있다. 길경의 사포닌에 대한 약리 연구로는 crude platycodin이 胃液分泌抑制와 潰瘍

* 경남농업기술원 약초시험장 (Medicinal Plant Experiment Station, Kyeongnam A. R. E. S., Hanyang 676-820, Korea)

** 경남농업기술원 (Kyeongnam Agricultural Research and Extention Services, Chinju 660-360, Korea)

*** 경상대학교 농화학과 (Dept. of Agricultural Chemistry, Gyeongsang Nat. Univ., Chinju 660-701, Korea)

< '99. 7. 5 접수 >

에 미치는 효과(Koichiro et al., 1972), 呼吸循環 期 治療(Keijiro & Lee, 1972a), 抗炎症 效果(Keijiro & Lee, 1972b) 그리고 saponin이 흰쥐의 지질대사에 미치는 효과(박, 1994)에 대하여 보고된 바 있다.

이상과 같이 길경의 saponin 종류와 구조, 약리 효과에 관한 연구는 일부 수행되었지만 saponin 함량과 관련한 연구는 미비하다. 특히 약초는 收穫時期와 乾燥方法에 따라 유효성분 함량에 차이가 크므로 生育年數, 部位, 收穫時期 및 乾燥方法別 길경의 crude saponin 함량을 분석하여 고품질 약재 생산 및 가공을 위한 기초자료로 활용하고자 시험을 수행한 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

1. 시험재료

본 시험에 사용한 길경은 경상남도 함양군 안의 면에 소재한 경남농업기술원 약초시험장에서 재배하고 있는 것을 사용하였으며, 시비량은 10a당 퇴비 1,000kg을 사용하였고 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다. 실험재료는 1997년 수확한 것을 세척하여 박피하지 않고 사용하였으며, 부위, 수확시기 및 건조방법별 crude saponin 함량 분석에는 5년근을 사용하였다. 시험포장 토양은 표 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of soils used in this experiment.

| pH (1 : 5) | OM (g/kg) | P ₂ O ₅ (mg/kg) | Ex. Cat. (cmol ⁺ /kg) | | | Fe (mg/kg) | Mn (mg/kg) |
|---------------|--------------|--|----------------------------------|------|------|---------------|---------------|
| | | | K | Ca | Mg | | |
| 6.2 | 21 | 230 | 0.18 | 9.60 | 0.94 | 54 | 19 |

2. Crude saponin 분석

Saponin 추출은 Shibata 법에 따라 그림 1과 같이

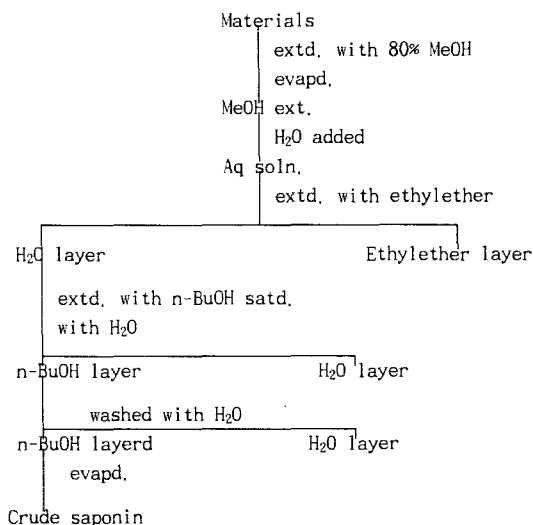


Fig. 1. Extraction procedure of crude saponin from *Platycodi radix*.

건조분말 시료 5g에 80% methanol 100ml을 넣고 70℃ 수욕상에서 30분간 2회 추출한 다음 추출물을 No. 5A여지로 여과하여 감압농축한 다음 감압농축물을 증류수 30ml에 녹이고 ethylether 50ml로 2회 추출하여 물층을 회수하고 물포화 n-butanol 30ml로 3회 추출하여 n-butanol층을 회수, 감압농축하여 crude saponin을 추출 정량하였다 (Shibata et al., 1965).

結果 및 考察

1. 재배년수 및 부위별 crude saponin 함량

생근중량은 재배년수의 증가에 따라 거의 비례적으로 증가하였고, 재배년수별 crude saponin 함량은 그림 2에서 보는바와 같이 1년생에서는 2.4%였으며 생육년수가 증가할수록 오히려 감소하였다. Kim et al. (1995)은 인삼의 생육년수별 crude saponin 함량을 분석한 결과 5년까지는 증가하다가 5년이상에서는 증가가 인정되지 않았다고 하였는데 길경과는 차이가 있었다.

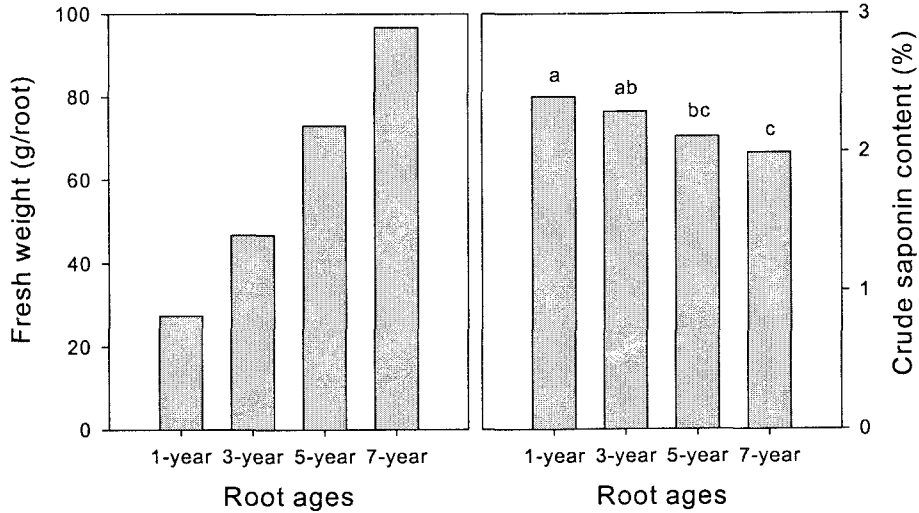


Fig. 2. Comparison of crude saponin content in various ages of *Platycodi radix*.

† Sample (n) : 15-20

^ The same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

부위별로는 두부(head), 동부(median), 미부(tail)로 나누었고 기관별로는 외피(cortex)와 내심(core)으로 나누어 crude saponin의 함량을 분석하였다. 부위에 따른 crude saponin 함량은 표 2에서 보는바와 같이 두부와 동부는 차이가 없었고 미부는 두부 보다 crude saponin 함량이 약 1.6배 높았다. 또 외피와 내심으로 나누었을 때 외피의 crude saponin 함량은 2.8%로서 내심 보다 1.8배 높았다.

길경의 saponin은 재배조건과 재배지역별로도 차이가 있는 것으로 밝혀졌는데, Cho(1985)는 토성을 달리하여 길경을 재배했을 때 토성에 따른 유의적인 차이가 있었고, 砂土에서 saponin의 함량

이 많았는데, 그 원인은 砂土에서 細根의 발생이 많았기 때문이라고 하였다. Shin & Kang(1993)은 祛皮했을때는 crude saponin 함량이 留皮보다 적었다고 했으며, 그 원인은 본 연구에서 밝혀진 바와 같이 外皮에 조사포닌이 많기 때문인 것으로 생각된다. Kim et al. (1997)은 작약의 유효성분인 paeoniflorin 함량은 박피를 많이 할수록 감소하여 유효성분 손실이 적은 가공방법이 필요하다고 지적한 바 있으며 길경의 경우 약재로 이용할 것은 심한 세척을 피하여 祛皮되지 않도록 가공하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 또한, 金 과 John(1973)의 보고에 의하면 인삼의 crude saponin 함량은 胴體보다 細根에서 3~4배 더 많았다고 하는

Table 2. Crude saponin content with different parts and organs of *Platycodi radix*.

| Part | Crude saponin content(%) | Organ | Crude saponin content(%) |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|
| Head | 1.65±0.06 [†] | Cortex | 2.80±0.13 [†] |
| Median | 1.73±0.12 | | |
| Tail | 2.74±0.11 | Core | 1.54±0.09 |
| Average | 2.04±0.1 | Average | 2.17±0.11 |

[†] Average±Standard error

데 길경에서도 마찬가지로 頭部와 胴部보다는 尾部에서의 함량이 훨씬 높았다. 길경의 생육년수가 증가할수록 crude saponin의 함량이 감소하는 것은 생육년수가 증가할수록 crude saponin 함량이 많은 尾部와 外皮가 차지하는 비율이 감소하기 때문인 것으로 생각된다.

2. 수확시기별 crude saponin 함량

약재의 수확시기에 따른 유효성분 함량은 식물과 생약성분의 생합성 대사기작에 따라 차이가 있다 (Shin et al., 1998). 길경을 3월 10일부터 3개월 간격으로 4차례 수확하여 함량을 살펴본 결과 그림 3에서와 같이 3월과 12월 지상부가 시들고 식물이 휴면하고 있을 때 수확한 것은 crude saponin 함량이 각각 2.82, 2.74%이었으며 생육기인 6월과 9월에 수확한 것은 각각 2.12, 2.09%이었다. Saponin 성분이 많은 인삼의 경우 잎과 줄기에도 함유되어 있는데 (Ahn & Choi, 1984) 길경을 생육 중인 6월이나 9월 수확했을 때 사포닌함량이 적었던 것은 잎에서 합성된 saponin이 저장기관인 뿌리로 이동되기 이전이기 때문이라 생각된다.

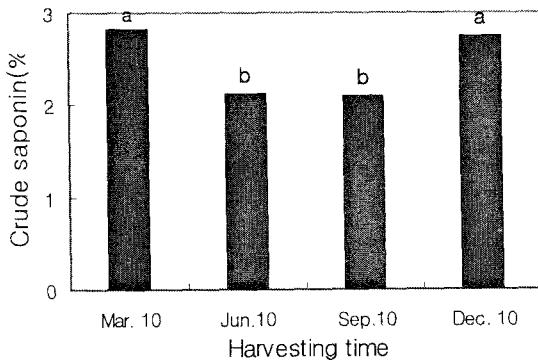


Fig. 3. Crude saponin content with different harvesting times of *Platycodi radix*. (The same letters are not significantly different at 5% level LSD.)

3. 건조 방법별 crude saponin 함량

길경의 건조방법에 따른 성분함량 차이를 알아보기 위하여 양건, 음건, 증건, 열풍 60℃ 및 원적

외선 60℃ 5가지로 건조방법을 달리하여 crude saponin의 함량을 비교하였다. Kim et al. (1997)은 작약을 음건, 열풍건조, 음건후 열풍건조 및 양건후 열풍건조 등 여러방법을 비교한 결과 음건했을 때 유효성분의 변화가 가장 적었다고 하였다. 그러나 길경에서는 그림 4에서 보는바와 같이 양건, 음건, 열풍건조 및 원적외선건조 등 건조방법간에 차이가 인정되지 않았다. 따라서 양건이나 음건보다는 열풍건조나 원적외선으로 건조하면 건조시간이 절약되고 외관 품질도 좋아 경제적인 것으로 생각된다. 그러나 증건했을 때는 1.65%로서 가장 낮았는데 이는 증기로 가열할 때 saponin 성분이 변성되었거나 증기로 유출되었을 것으로 생각된다.

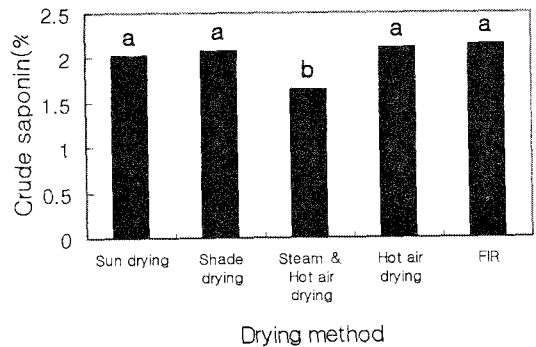


Fig. 4. Crude saponin content with different drying methods of root of *Platycodon grandiflorum*. (The same letters are not significantly different at 5% level DMRT.)

* FIR : dry by far infrared ray

摘 要

길경의 품질평가 기준으로 활용하고 있는 crude saponin 함량 변화를 밝히고 고품질 약재생산 및 가공을 위한 기초자료를 얻고자 생육년수, 부위, 수확시기, 및 건조방법별로 조사포닌 함량을 분석한 결과는 다음과 같다.

Crude saponin 함량은 생육년수가 증가함에 따라 점점 감소하였다. 부위별로는 미부에서 2.74%로 두부 1.65%보다 1.6배 높았으며, 외피가 내심

보다 1.8배 높았다. 수확시기별로는 3월과 12월에 수확했을 때가 각각 2.82, 2.74%이었으며 6월과 9월은 각각 2.12, 2.09%이었다. 건조방법별로는 증진했을 때가 1.65%로 가장 낮았고 양건, 음건, 열풍건 및 원적외선 건조에서는 차이가 없었다.

LITERATURE CITED

- Ahn, S. D. and K. T. Choi. 1984. Saponin contents of root and aerial part in *Panax ginseng* and *Panax quinquefolium*. Kor. J. of Crop Sci. 29(4) : 342-349.
- Akihiro, T., K. Yoshio, S. Junzo and S. Shoji. 1975. Studies on the saponins of the root of *Platycodon grandiflorum* A. De Candolle. Isolation and the structure of platycodin-D, Chem. Pharm. Bull. 23(11) : 2965-2972.
- Cho, J. T. 1985. Physiological and ecological study on the chinese Bellflower, *Platycodon grandiflorum* DC. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 26(1) : 22-28.
- Hiroshi, I., T. Kazuo, T. Takehiko and Y. Yohko. 1978a. Structures of prosapogenins from roots of *Platycodon grandiflorum* determined by carbon-13 and hydrogen-1 nuclear magnetic resonance spectroscopy. Chem. Pharm. Bull. 26(2) : 671-673.
- Hiroshi, I., T. Kazuo, T. Takehiko and Y. Yohko. 1978b. Structures of polygalacin-D and -D₂, platycodin-D and -D₂, and their monoacetates, saponins isolated from *Platycodon grandiflorum* A. DC., determined by carbon-13 nuclear magnetic resonance spectroscopy. Chem. Pharm. Bull. 26(2) : 674-677.
- Keijiro, T. and E. B. Lee. 1972a. Pharmacological studies on *Platycodon grandiflorum* A. DC. II. Anti-inflammatory activity of crude platycodin, its activities on isolated organs and other pharmacological activities Yakugaku Zasshi 92(8) : 961-968.
- Keijiro, T. and E. B. Lee. 1972b. Pharmacological studies on *Platycodon grandiflorum* A. DC. III. Activities of crude platycodin on respiratory and circulatory systems and its other pharmacological activities. Yakugaku Zasshi 92(8) : 969-973.
- Kim, D. C., S. M. Chang and J. C. Choi. 1995. Effects of the chemical properties of field soils on the contents of sugars and saponin in Ginseng roots. The Kor. Soc. of Agricultural Chemistry and Biotechnology 38(1) : 67-71.
- Kim, K. J., O. J. You, C. H. Park, S. D. Park, S. J. Kim and B. S. Choi. 1997. Effect of peeling degrees and drying methods on the quality of *Paeonia lactiflora* pallas. Korean J. Med. Crop. Sci. 5(3) : 211-216.
- Koichiro, K., E. B. Lee, H. Toshiki, T. Koji and T. Keijiro. 1972. Effects of crude platycodin on gastric secretion and experimental ulcerations in rats. Chem. Pharm. Bull. 20(4) : 755-758.
- Shibata, S., T. Ando, O. Tanaka, Y. Meguro, K. Soma and Y. Ida. 1965. Saponins and sapogenins of *Panax ginseng* C. A. Meyer and some Panax sp. J. Yakugaku 85(8) : 753-755.
- Shin, J. S. and B. S. Kang. 1993. Study on the difference of the saponin content in Platycodi radix of various kinds. The J. Wonkwang Oriental Medicine 3(1) : 167-179.
- Shin, K. H., S. S. Lim and S. H. Lee. 1998. Vitamin content in *Rosa davurica* pall. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 6(1) : 6-10.
- 박무희. 1994. 길경과 길경 saponin이 고지방식을 섭취한 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향. 석사학위 논문.
- 육창수. 1981. 한국약품식물자원도감. 진명출판사.
- 이상인. 1981. 본초학(本草學). 수서원.
- 金貞淵, E. S. John. 1973. 미국인삼 Saponin 및 그 배당체. 생약학회지 4(4) : 193-203.
- 高木敬次郎, 木村正康, 原田正敏, 大塚恭男編. 1982. 和漢藥物學. 南山堂. 東京 178-179p.