

## 2년 동안 지실의 채취시기 및 지역에 따른 Poncirin과 Naringin의 함량

이설림 · 서창섭 · 김정훈 · 신현규\*

한국한의약연구원 한약EBM연구센터

### Contents of Poncirin and Naringin in Fruit of *Poncirus Trifoliata* according to Different Harvesting Times and Locations for Two Years

Sullim Lee, Chang-Seob Seo, Jung-Hoon Kim and Hyeun-Kyoo Shin\*

Herbal Medicine EBM Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine,  
1672 Yuseongdae-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 305-811, Korea

**Abstract** – A high performance liquid chromatography (HPLC) method was developed for simultaneous determination of two major flavonoid glycosides (poncirin and naringin) in *Poncirus trifoliata* Raf. by different harvesting times and locations for two years. A SunFire C<sub>18</sub> column (4.6 mm×250 mm, 5 μm) was used at 40°C for the determination of poncirin and naringin. The mobile phase using gradient flow consisted of two solvent systems. Solvent A was 1.0% (v/v) aqueous acetic acid and solvent B was acetonitrile with 1.0% (v/v) acetic acid. Flow rate was 1.0 mL/min and injection volume was 10 μL. The chromatogram was monitored by photodiode array (PDA) detection at 280 nm for the identification of two flavonoid glycosides in *P. trifoliata*. The contents of the two components in *P. trifoliata* ranged from 0.32~13.02%

**Key words** – *Poncirus trifoliata*, HPLC, Poncirin, Naringin

지실 (枳實)은 운향과 (Rutaceae)에 속한 탕자나무 *Poncirus trifoliata* Rafinesque의 익지 않은 열매로 봄·여름철에 1~2 cm의 어린 열매를 채취하여 쪼개서 말린 것을 사용하며, 우리나라 중부지방의 전국 각지에서 재배된다.<sup>1)</sup>

한의학적으로 지실은 신체에 이상적으로 뭉쳐진 기를 분산시키는 효능을 가지고 있어서, 배가 더부룩하면서 그득한 복부 창만, 명치끝이 그득하면서 아픈 것을 낮게 하고, 음식을 먹고 체한 지 오래된 증상과 기가 뭉쳐서 생긴 창만, 변비 등의 증상을 완화시켜주는 등의 목적으로 사용되었다.<sup>2)</sup> 최근 연구보고에 따르면 지실은 항암작용, 항혈전작용, 항박테리아작용, 항바이러스작용, 항알러지작용 및 자궁수축 작용 등이 있는 것으로 나타났다.<sup>3-6)</sup>

지실의 성분으로는 limonene, linalool, camphene 등과 같은 정유성분, poncirin, naringin, hesperidin, neohesperidin 등과 같은 flavonoids 및 umbelliferone, auraptene, imperatorin 등과 같은 coumarins류가 보고되어 있다.<sup>7-9)</sup> Poncirin은 항혈소판 작용 및 장내세균 억제작용과 항헬리코박터피로리 활성이 있다고 알려져 있고,<sup>11,12)</sup> naringin은 콜레스테롤

억제효과와 백혈병 세포를 정상세포로 변화시키는 작용, 유방암 세포증식 저해작용이 있는 것으로 보고되었다.<sup>13,14)</sup> 이 중에서 poncirin은 대한약전에 2.0% 이상 함유하는 것으로 설정되어 품질 평가기준으로 사용하고 있다. Hawang<sup>10)</sup>은 poncirin을 비롯하여 naringin, hesperidin 및 neohesperidin을 한약재 품질검정에 사용하고자 하였으며, 이 중에서 poncirin과 naringin을 주요 성분으로 분석하였다.

한편 한의학 서적인 동의보감에서 지실은 음력 7~8월 (양력 9~10월)에 채취한다고 하였으므로, 이 때 채취되는 지실은 완숙과에 더 가깝고, 대한약전에 제시되어 있는 봄·여름철에 채취하는 어린 열매는 미숙과에 더 가깝다고 하였다.<sup>15)</sup> 이와 같이 한의학의 문헌과 공정서에 기록된 지실의 채취시기와 크기, 완숙 정도가 상이한 실정에서 이에 대한 연구가 필요하다고 본다. 따라서 본 연구에서는 2009년, 2010년 2년 동안 5월부터 11월까지 월별 채취시기에 따른 크기와 건조 감량, 회분 및 poncirin과 naringin 함량의 상관성을 확인하여 지실의 품질평가 기준을 제시하고자 한다.

\*교신저자 (E-mail): hkshin@kiom.re.kr  
(Tel): +82-42-868-9464

재료 및 방법

**실험 재료** - 본 실험에 사용된 지실은 중부이남 지역인 충청남도 공주시 반포면의 1곳 (PT1), 대전광역시 유성구 계산동의 2곳 (PT2, PT3) 및 경상북도 경주시 석장동의 3 곳 (PT4, PT5, PT6) 등 총 6곳에서 2009년 6~11월, 2010년 5~11월까지 매달 채집하였다. 채집한 지실은 크기를 재고, 얇게 절편하여 건조 오븐에서 50°C로 건조시켰다. 건조 된 시료는 미세분말로 한 후 약전표준 체 (standard sieve No. 30, 600 μm)를 통과한 균질한 재료를 사용하였다.

**기기 및 시약** - 회분시험법 및 산불용성회분시험법에 사용된 회화로는 TYPE 48000 Furnace (BARNSTEAD, Dubuque, IA, USA)이고, 함량분석에 사용된 HPLC는 LC-20AT pump, SIL-20AC autosampler 및 SPD-M20A photodiode array (PDA) 검출기 등으로 구성된 LC-20A series (Shimadzu, Kyoto, Japan)였다. Poncirin 표준품 (98%)은 Roth (Karlsruhe, Germany)에서 구입하였으며, naringin (95%)과 내부표준물질인 propylparaben (99%)은 Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA)에서 구입하였다 (Fig. 1). 추출 및 분석에 사용된 methanol, acetonitrile 및 water는 J.T. Baker (Phillipsburg, NJ, USA)로 부터 구입하였다.

**지실의 크기 측정** - 캘리퍼스를 사용하여 지실의 가로와 세로의 지름을 측정하고, 이를 평균값으로 계산하여 지실의 크기를 표시하였다.

**건조 감량** - 대한약전의 생약시험법<sup>1)</sup>에 따라 미리 칭량병을 105°C에서 1시간 건조하고 그 무게를 정밀하게 달았다. 그 후 무게를 단 칭량병에 시료 약 1g을 넣어 무게를 정밀하게 측정하여 105°C에서 5시간 동안 건조하여 데시게이터에서 식힌 후 그 무게를 정밀하게 측정하고 이것을 다시 105°C에서 건조하여 1시간마다 질량을 정밀하게 달아 항량이 될 때의 감량을 건조감량 (%)으로 하였다.

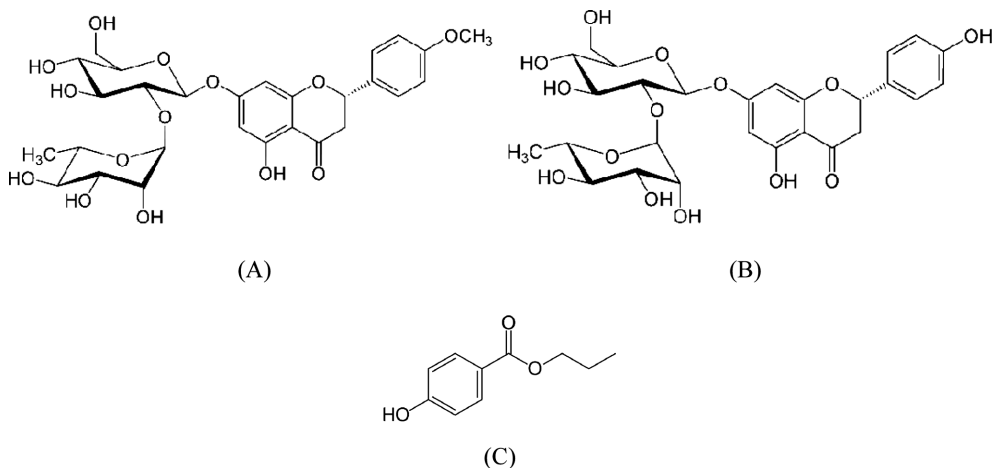
**회분** - 미리 도가니를 550°C에서 1시간 강열하여 데시게이터에서 방냉한 후 그 무게를 달았다. 무게를 단 사기계 도가니에 시료를 약 1g을 넣어 무게를 정밀하게 측정하여 550°C에서 4시간 동안 강열하여 탄화물이 남지 않을 때까지 회화한다. 방냉한 후 질량을 정밀하게 달고 다시 항량이 될 때까지 회화하고 방냉한 다음 그 질량을 정밀하게 달아 회분량 (%)을 계산하였다.<sup>1)</sup>

**산불용성회분** - 회분에 묶은 염산 25 mL를 가하여 5분간 약한 열에 끓여 불용물을 정량용 여과지로 여과한 후 잔류 물을 열탕으로 잘 씻어 여과지와 함께 건조하였다. 회분항과 같은 방법으로 550°C에서 3시간 동안 강열하여 데시게이터에서 방냉한 후 그 무게를 정밀하게 달아 산불용성회분량 (%)으로 하였다. 얻은 값이 규정하는 값보다 클 경우에는 항량이 될 때까지 강열하였다.<sup>1)</sup>

**HPLC 분석조건** - 칼럼은 역상 C<sub>18</sub> column (SunFire C<sub>18</sub>,

**Table I.** HPLC conditions for the quantitative analysis of flavonoid glycosides.

Items	Conditions
Instrument	LC-20A series (Shimadzu)
Detector	PDA (wavelength at 280 nm)
Column	SunFire C <sub>18</sub> , 4.6 mm × 250 mm, 5 μm (Waters)
Mobile phase	(A) 1.0% HAc in H <sub>2</sub> O : (B) 1.0% HAc in ACN, gradient mode
Flow-rate	1.0 mL/min
Injection volume	10 μL
Column oven temperature	40°C



**Fig. 1.** Chemical structures of poncirin (A), naringin (B) and propylparaben (IS, C).

4.6 mm × 250 mm, 5 μm, Waters, milfore, MA, USA)을 사용하였다. 이동상은 1.0% (v/v) aqueous acetic acid와 1.0% (v/v) acetic acid in acetonitrile을 사용하였으며, gradient mode로 흘려주었다. 주입량은 10 μL, 유속은 1.0 mL/min의 조건으로 분석하였다. 검출은 PDA detector를 이용하여 280 nm에서 검출하였으며, 칼럼 오븐의 온도는 40°C를 유지하였다 (Table I). 얻어진 데이터는 LCsolution software (Version 1.24)를 사용하여 분석하였다.

**검량선 작성 및 검액 조제** - Poncirin과 naringin의 보존용액 (stock solution)은 methanol을 이용하여 1 mg/mL의 농도로 조제한 후 계열 희석한 후, Poncirin과 naringin을 각각 2.50~500.00 μg/mL, 1.00~200.00 μg/mL의 농도로 검량선을 작성하였다. 검액의 조제는 건조하여 분쇄한 시료 100 mg을 정밀하게 취하여 내부표준물질 (internal standard, IS) propylparaben 10,000 μg/mL을 1 mL을 가하고, 70% methanol을 가하여 100 mL로 정용하였다. 이를 초음파 추출법으로 1시간 동안 추출한 후 SmartPor GHP syringe filter (0.2 μm, Woongki Science, Seoul, Korea)하여 검액으로 하였다.

**결과 및 고찰**

**지실의 채취와 크기** - 채취지역인 공주 (PT1), 대전 (PT2와 PT3), 경주 (PT4, PT5 및 PT6)에서 월별로 열매를 채집한 결과, 2009년 시료 중 PT1, 2, 3, 5, 6과 2010년 시료 중 PT2, 3은 11월까지 채취가 가능하였지만, 2009년의 PT4는 11월, 2010년의 PT1, 4, 5, 6은 8, 9월 이후부터 채취 환경 지역의 훼손으로 채집이 불가능하였다. 또 대한약전에 봄·여름에 채취한 익지 않은 1~2 cm의 어린 열매라고 하였지만 봄 3월과 4월에는 지실 자체가 1 cm 이하여서 채취시기에서 제외하였다. 본 실험 결과에서도 5월부터 1 cm 이상

이었다.

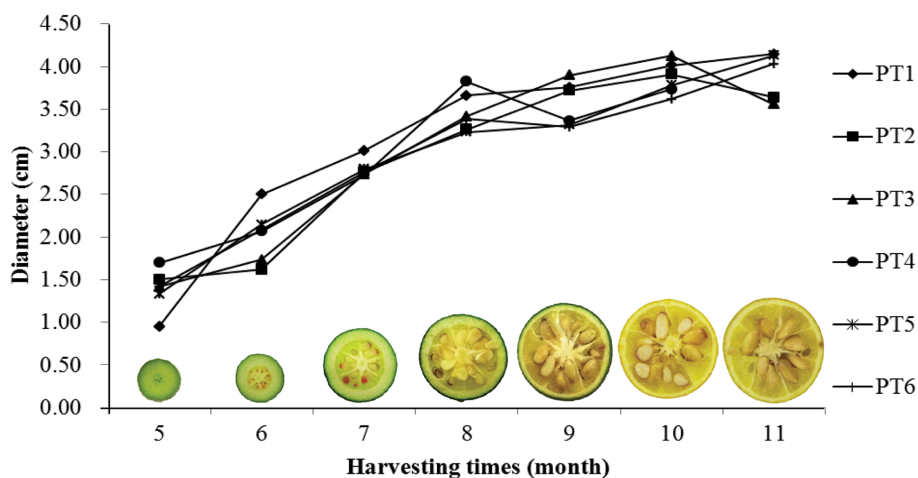
탱자나무 열매의 크기를 측정한 결과, 채취시기가 늦어질수록 비례하여 크기가 증가하였는데 5~10월에는 증가하는 경향을 보였고, 그 중에서 PT1은 5월에 비해 6월에 약 1.5배의 크기를 나타내었으며, PT2, 3은 10% 이하의 크기 차이를 보였다. 5월의 시료 6종과 6월의 PT2, 3은 0.95~1.73 cm로 대한약전 기준치인 지실 지름 (1~2 cm)에 적합하였지만, 6월의 PT1, 4, 5, 6과 7월 이후의 시료 6종은 2.07~4.15 cm의 지름을 나타내었다 (Fig. 2).

이상과 같이, 대한약전 기준인 1~2 cm의 지실 크기가 기준일 경우 5월과 6월 사이에 채취하여야 품질 기준에 적합한 것으로 나타났다.

**건조감량, 회분 및 산불용성회분** - 지실의 건조감량은 2.1~11.2%로 나타났고, 회분량과 산불용성회분량은 2.6~4.6% 및 0.2~0.6%로 나타났으며, 이는 대한약전 기준치인 7.0% 및 0.6% 이하에서 모든 지실이 적합하였다 (Table II).

**검량선 및 유효성분 함량 비교** - Poncirin과 naringin의 검량선은 2.50~500.00 μg/mL와 1.00~200.00 μg/mL의 범위에서 작성한 결과 Table III과 같이 상관계수 (R<sup>2</sup>)가 0.9996 이상으로 양호한 직선성을 보였다. Poncirin과 naringin은 14.94분과 19.51분에 각각 검출되었다 (Fig. 3). 채취시기와 지역에 따라 poncirin과 naringin의 함량은 각각 0.30~13.02%와 0.38~9.93%로 나타났다 (Table IV).

2009년 채집한 시료의 poncirin 함량은 지실의 채취시기가 늦어질수록 감소하게 나타났다. 6월 시료 중에서는 PT3이 9.23%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, PT4가 4.88%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 7~9월에는 0.46~3.37%, 10월 이후에는 0.30~0.65%로 나타났다. 2010년 채집한 시료의 poncirin의 함량도 채취시기가 늦어질수록 감소하였다. 5월 시료 중에서 PT3이 13.02%로 가장 높은 함량을 나타



**Fig. 2.** Change of diameter of collected the fruits of *P. trifoliata* from different harvesting times and locations. PT1 : Samples from Gongju, PT2-3 : Samples from Daejeon, PT4-6 : Samples from Gyeongju

**Table II.** The yields (%) of loss on drying, ashes and acid-insoluble ash of *P. trifoliata*.

		Harvesting times (month)												
		2009					2010							
		6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11
Loss on drying	PT1	2.6	3.7	5.2	5.3	5.3	5.0	2.6	7.0	6.7	6.0	5.6	- <sup>a</sup>	-
	PT2	3.2	2.3	5.5	4.5	4.4	5.4	3.2	6.0	6.6	6.2	5.1	5.8	5.4
	PT3	3.5	4.9	5.8	4.9	5.5	5.1	3.5	5.9	6.6	5.9	5.2	6.1	5.8
	PT4	3.0	3.0	3.0	5.3	6.5	-	3.0	5.9	6.4	-	-	-	-
	PT5	2.1	3.4	3.9	3.9	3.9	5.0	2.1	5.7	6.5	6.1	-	-	-
	PT6	4.0	4.7	2.9	4.1	4.7	5.0	4.0	7.2	11.2	6.5	5.5	-	-
Ashes	PT1	3.3	3.9	4.3	3.7	3.4	3.6	3.3	4.1	3.8	3.7	3.1	-	-
	PT2	3.3	3.4	3.2	3.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.4	3.3	3.4	2.8	2.9
	PT3	3.0	3.6	4.6	3.5	3.2	2.9	3.0	3.3	3.4	3.3	3.1	2.8	3.3
	PT4	3.5	3.1	3.7	3.1	3.0	-	3.5	3.6	3.3	-	-	-	-
	PT5	3.2	2.6	4.3	3.4	3.7	3.8	3.2	4.0	3.4	3.8	-	-	-
	PT6	3.3	4.1	3.9	3.9	2.9	3.0	3.3	3.6	3.8	3.4	3.1	-	-
Acid-insoluble ash	PT1	0.6	0.4	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.4	0.5	-	-
	PT2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.2	0.4
	PT3	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.4
	PT4	0.6	0.3	0.5	0.5	0.4	-	0.6	0.3	0.4	-	-	-	-
	PT5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	-	-	-
	PT6	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	-	-

PT1 : Samples from Gongju, PT2-3 : Samples from Daejeon, PT4-6 : Samples from Gyeongju

<sup>a</sup>- : Not collected.

**Table III.** Linear regression LOD and LQD of poncirin and naringin

Compound	Regression equation <sup>a</sup>	Linear range (µg/mL)	r <sup>2</sup>	LOD <sup>b</sup> (ng/mL)	LOQ <sup>c</sup> (ng/mL)
Poncirin	$y = 0.021x - 0.014$	2.50 ~ 500.00	0.9999	35.30	117.60
Naringin	$y = 0.013x + 0.001$	1.00 ~ 200.00	0.9996	30.00	100.00

<sup>a</sup>y is the peak area, x is the concentration.

<sup>b</sup>LOD : Limit of detection

<sup>c</sup>LOQ : Limit of quantitation

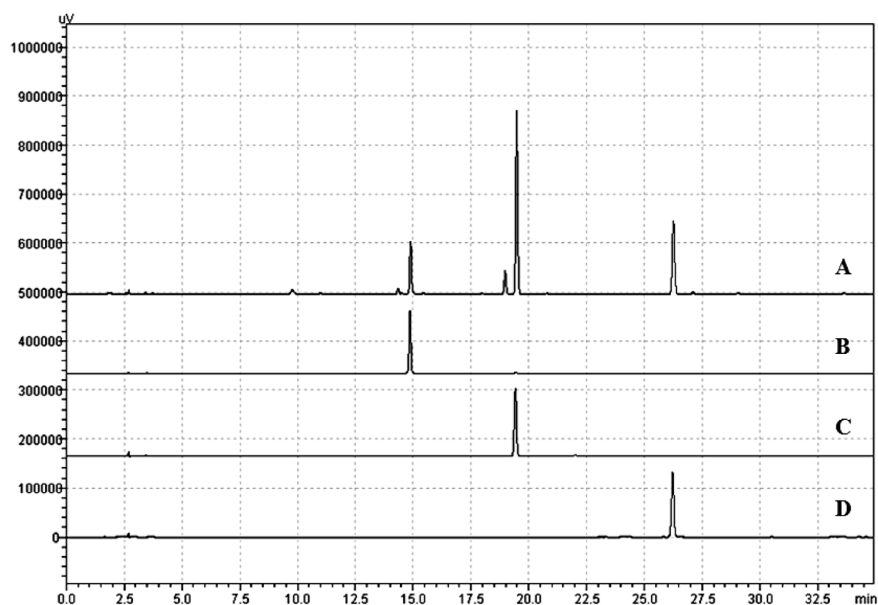
내었으며, PT4가 8.32%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 7~9월에는 0.56~5.37%, 10월 이후에는 0.50~0.58%로 나타났다.

2009년 채집한 시료의 naringin은 7월의 함량이 6월에 비해 감소하였지만 8월 이후는 각 시료에 따라 증감이 다르게 나타났다. 6월에는 2.74~4.20%로 나타났고, 7월 이후에는 0.38~2.26%로 나타났다. 2010년 채집한 시료의 Naringin은 PT1이 5월에 9.93%로 가장 높은 함량을 나타내었고, 6월에 감소하였다. 반면에 나머지 시료 5종은 6월에 3.90~6.30%로 5월 (2.39~3.03%)보다 높은 함량을 나타내었고 6월 이후부터 PT1과 같이 시기에 따라 감소하였다.

유효성분의 함량분석 결과 모든 지역의 탕자나무 열매가

채취시기가 늦어짐에 따라 poncirin은 감소하였고, 8월 이후에는 초기 채취시기 (5, 6월)와 비교하여 15% 이하의 함량을 나타내었다. Naringin은 2009년 시료 6종에서 시기별로 감소하는 경향을 보였으나 증감이 일정하지 않았다. 2010년 시료 중에서는 PT1은 채취시기에 따라 naringin 함량이 감소하였다. 반면에 PT2- PT6 시료 5종은 6월이 5월에 비해 함량이 높았으나 6월 이후의 모든 감소하였고 10월 이후에는 초기 채취시기와 비교하여 10% 이하로 나타났다.

탕자나무의 열매는 미성숙기인 4, 5, 6월의 유효성분 함량이 성숙기인 7월 이후보다 높게 나타나 미성숙기의 크기가 작은 열매가 유효성분의 함량이 높아진다는 상관성을 확인할 수 있었다. 유효성분 함량을 기준으로 할 경우 대한약



**Fig. 3.** HPLC chromatogram of *P. trifoliata* extract (PT1, A), naringin (B), poncirin (C) and propylparaben (IS, D) with detection at 280 nm.

**Table IV.** The contents (%) of poncirin and naringin by different harvesting times and locations of *P. trifoliata*

Compound		Harvesting times (month)							Years
		5	6	7	8	9	10	11	
Poncirin	PT1	- <sup>a</sup>	6.95	3.26	0.97	0.51	0.60	0.65	2009
	PT2	-	9.23	2.91	1.22	0.71	0.49	0.36	
	PT3	-	7.96	3.37	1.45	0.82	0.61	0.32	
	PT4	-	4.88	2.33	0.66	0.52	0.39	-	
	PT5	-	5.25	2.03	1.10	0.54	0.49	0.47	
	PT6	-	5.16	2.26	0.90	0.46	0.30	0.53	
	PT1	11.10	3.12	2.45	0.88	0.67	-	-	2010
	PT2	10.02	4.90	2.57	1.16	0.60	0.50	0.56	
	PT3	13.02	5.37	3.05	1.05	0.67	0.58	0.55	
	PT4	8.32	3.16	2.21	-	-	-	-	
	PT5	9.82	3.22	1.98	0.95	-	-	-	
	PT6	10.43	3.08	1.79	0.86	0.56	-	-	
Naringin	PT1	-	3.12	2.26	1.41	0.93	0.88	1.14	2009
	PT2	-	4.05	2.05	2.08	1.87	1.16	0.38	
	PT3	-	4.20	2.05	1.85	1.46	0.96	0.80	
	PT4	-	3.54	1.81	0.64	0.87	0.67	-	
	PT5	-	2.74	1.58	1.37	0.62	0.58	0.66	
	PT6	-	3.46	2.15	0.86	0.66	0.73	0.70	
	PT1	9.93	4.44	3.07	0.95	1.23	-	-	2010
	PT2	2.50	5.82	3.24	1.95	1.25	0.98	1.10	
	PT3	3.03	6.30	3.03	1.51	1.28	1.17	1.11	
	PT4	2.68	3.90	2.29	-	-	-	-	
	PT5	2.39	3.94	1.78	1.06	-	-	-	
	PT6	3.75	4.46	2.17	1.36	1.32	-	-	

PT1 : Samples from Gongju, PT2-3 : Samples from Daejeon, PT4-6 : Samples from Gyeongju

<sup>a</sup>- : Not collected.

전에 기재된 채취시기가 적당하다고 할 수 있고 동의보감에 기재된 채취시기는 함량이 적은 상태로 볼 수 있으나, 채취시기는 성분 함량 뿐만 아니라 약효의 발현까지 고려해서 설정된 것이라고 할 수 있으므로 정확한 채취시기를 설정하기 위해서는 차후 효능 연구를 비롯한 추가 연구가 필요하다.

본 실험 결과 탕자나무 열매의 채취시기에 따른 크기는 5, 6월에 채취한 지실은 1~2 cm를 나타내었고, 그 외는 크기를 벗어났다. 각 시료의 건조감량과 회분량 및 산불용성 회분량의 측정 결과, 건조감량은 2.1~11.2%을 나타내었으며, 회분량과 산불용성 회분량은 각각 2.6~4.6%와 0.2~0.6%로 대한약전 기준치인 7.0% 이하 및 0.6% 이하로 모든 지실이 기준에 적합하였다. 지실의 월별 유효성분의 함량을 비교 분석한 결과, 채취시기에 따라 poncirin과 naringin의 함량이 다르게 나타났고, 7월 이전 모든 지실은 대한약전 기준인 poncirin 2.0% 이상 함량을 나타내어 적합하였으며, 또 결과를 통해 얻어진 naringin 함량도 7월을 기준으로 할 경우 naringin 2.0% 이상을 지실 품질기준을 설정할 때 참고될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결 론

대한약전 기준치인 회분량과 산불용성 회분량 7.0% 이하 및 0.6% 이하, poncirin 2.0% 이상을 기준으로 할 경우, 7월 이전의 탕자나무 열매인 지실이 기준에 적합하며, 추가적으로 naringin 2.0% 이상 함량의 지실 품질 기준에 대해 검토가 필요하다고 사료된다.

## 사 사

본 연구는 한국한의학연구원 표준한방처방 EBM구축사업(K11030)의 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사 드린다.

## 인용문헌

1. KFDA (2008) The Korea Pharmacopoeia (9ed.) KFDA, Seoul, 973, 1153.
2. KAPE (2008) Handbook of the Korea Pharmacopoeia(9ed.) Shinilbooks, Seoul, 1176-1177.
3. Chung, H. S., Hwang, S. H. and Youn, K. S. (2005) Physicochemical characteristic of *Poncirus trifoliata* in relation to drying treatment. *Korean J. Food Preserv.* **27**: 449-454.
4. Wong, A. L. and Chan, T. Y. (2003) Interaction between warfarin and the herbal product quilinggao. *Ann. Phaemacother.* **37**: 836-838.
5. Lee, Y. M., Kim, D. K., Kim, S. H., Shin, T. Y. and Kim, H. M. (1996) Antianaphylactic activity of *Poncirus trifoliata* fruit extract. *J. Ethnopharmacol.* **54**: 77-84.
6. Kim, H. M., Kim, H. J. and Park, S. T. (1999) Inhibition of immunoglobulin E production by *Poncirus trifoliata* fruit extract. *J. Ethnopharmacol.* **66**: 283-288.
7. Park, M. S. and Chun, S. B. (1969) Studies on the change of chemical composition of *Poncirus trifoliata*. *Korean J. Food Sci. Technol.* **216**: 749-754.
8. Kim, T. J., No, J. Y., Ko, J. S. and Lee, J. S. (1989) The separation and determination of flavonoid glycosides from *Poncirus trifoliata raffia* and *Citrus aurantium* L. *Analytical science & Technology.* **2**: 749-754.
9. Guiotto, A., Rodighiero, P., Pastorini, G. and Celon, E. (1977) Coumarins from unripe fruits of *Poncirus trifoliata*. *Phytochemistry* **16**: 1257-1260.
10. Hwang, G. S. (1997) Analytical study on the flavonoid of *Poncirus trifoliata*. *Korean J. Oriental Preventive Med. Soc.* **1**: 55-58.
11. Teng, C. M., Li, H. L., Wu, T. S., Huang, S. C. and Huang, T. F. (1992) Antiplatelet actions of some coumarin compounds isolated from plant sources. *Throm. Res.* **66**: 549-557.
12. Kim, D. H., Bae, E. A. and Han, M. J. (1999) Anti-Helicobacter pylori activity of the metabolites of poncirin from *Poncirus trifoliata* by human intestinal bacteria. *Biol. Pharm. Bull.* **22**: 422-424.
13. Jung, U. J., Kim, H. J., Lee, J. S., Lee, M. K., Kim, H. O., Park, E. J., Kim, H. K., Jeong, T. S. and Choi, M. S. (2003) Naringin supplementation lowers plasma lipids and enhances erythrocyte antioxidant enzyme activities in hypercholesterolemic subjects. *Clin. Nutr.* **22**: 561-568.
14. Kim, H. J., Jung, U. J., Lee, M. K., Park, Y. B. and Choi, M. S. (2003) Lipidlowering efficacy of hesperitin metabolites in high-cholesterol fed rats. *Clin. Chim. Acta.* **327**: 129-137.
15. Kim, I. R. (2005) Bibliographical study on the source of Jisil. *Kor. J. Herbology* **20**: 113-119.

(2011. 4. 16 접수; 2011. 6. 16 심사; 2011. 6. 16 게재확정)