

식방풍(植防風, *Peucedani Radix*)의 품질표준화에 관한 연구

황완균* · 이승재 · 김호현 · 조형권 · 이광섭 · 강인호 · 함인혜

중앙대학교 약학대학

Standardization of *Peucedani Radix*

Wan Kyunn Whang*, Seung Jae Lee, Hohyun Kim, Hyoungkwon Cho,

Kwang Sup Lee, In Ho Kang and Inhye Ham

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

Abstract – The Radix of *Peucedanum japonicum* (Umbelliferae) has been used for dispelling wind-damp, headache, chills and wind cold. In order to evaluate to quality of it, the method for the quantitative determination of peujaponiside (peucedanol 7-O-β-D-apiofuranosyl(1→6)-β-D-glucopyranoside) as standard compound has been developed. Peujaponiside is a major compound of *Peucedani Radix*. It was analyzed by HPLC using the solvent system of 15% CH₃CN. The amount of peujaponiside from *Peucedani Radix* are in the range 0.14% (n=20).

Key words – *Peucedanum japonicum*, Umbelliferae, Radix, peujaponiside (peucedanol 7-O-β-D-apiofuranosyl(1→6)-β-D-glucopyranoside), HPLC, Quantitative analysis.

서 론

식방풍(植防風)은 미나리과(Umbelliferae)에 속하는 갯기름나물(*Peucedanum japonicum*)의 뿌리를 사용하며 형태는 원추형 또는 방추형으로 결뿌리가 2-4개 달려 있고 길이는 5-15 cm이다. 바깥면은 회황색 또는 회갈색으로 드문드문 적갈색의 피목이 세로로 있고 근두부는 오목한 줄기자국이 있다. 횡단면을 확대하여 보면 피층부는 회갈색 또는 옅은 갈색이고 형성층 역시 갈색이며 목부는 황갈색으로 치밀하다.¹⁾

방풍으로 사용되는 생약으로는 방풍(*Saposhnikovia divaricata*) 및 해방풍(*Glehnia littoralis*) 등이 있으며 최근에는 같은 과 식물인 식방풍이 방풍의 대용으로 사용되고 있다. 지금까지 식방풍의 성분으로는 bergapten, psolalen, praeruptorin A, xanthotoxin,²⁾ nodakenetin, peujaponiside, xanthotoxinpraeruptorin 등 대부분 coumarin계 지용성 성분만 보고되어 있어

함량 실험에는 어려움이 따랐다. 그러나 최근 *P. decursiva* 및 *P. japonicum*에서는 nodakenetin의 배당체인 nodakenin 및 decuroside I-V와 peucedanol 배당체가 분리 보고 되었다.^{3,4)}

최근 우리나라에서는 농산물의 개방에 따라 중국 한약재가 많이 수입되고 있고 생약으로 사용되고 있는 식방풍이 해방풍 또는 방풍 등과 혼용 및 오용되고 있으나 현재 재배되고 있는 식방풍의 품질에 대한 일정한 기준(함량시험 등)이 설정되어 있지 않다.

따라서 본 연구는 우리나라에서 현재 유통되고 있는 식방풍(20여종)의 원료를 대상으로 그 기원에 대하여 감정을 한 후 명확한 것을 구입하여 천연물화학적 방법으로 실험을 실시하여 화합물들을 분리하였으며 그 중 함량이 높은 화합물의 구조를 peujaponiside (peucedanol 7-O-β-D-apiofuranosyl(1→6)-β-D-glucopyranoside)로 동정하였다. 따라서 peujaponiside를 표준물질로 하여 HPLC의 기준을 설정하였고, 이것을 기준으로 하여 시판되고 있는 식방풍의 HPLC 기준을 설정하였다.

*교신저자 : Fax : 02-816-7338

와 같이 50 L MeOH로 3회 추출하고 감압농축하여 메탄올 엑스를 얻었으며, 다시 물로 현탁시킨 후 Ether로 처리하여 지용성분획과 수용성분획으로 나누었다. 다음으로 수용성분획을 비이온성 흡착수지인 Amberlite XAD-2에 흡착시키고 극성에 따라 순차적으로 H₂O와 MeOH를 사용 용출시켜 H₂O, 70% MeOH, 100% MeOH 등 3개로 분획하였다.

용출된 H₂O 분획을 TLC한 결과 당 및 무기염으로 구성되어 있으며 엑스의 90% 정도가 당이었다. 한편 70% MeOH 분획에서 365 nm에서 청색형광을 나타내는 물질이 여러개 발견되었으며 그 중 주성분으로 생각되는 화합물을 Sephadex LH-20 및 ODS column chromatography를 실시하여 peujaponiside를 분리하였다.

표준물질(peujaponiside)의 기기분석 및 구조 - 현색 분말; FAB-Mass (-) *m/z*: 557 (M-H); ¹H-NMR (300 MHz, CD₃OD, ppm): 1.24, 1.25 (each 3H, s,

geminal methyl), 5.00 (1H, d, *J*=2.6 Hz, apiose anomer H), 4.92 (d, *J*=7.8 Hz, glucose anomer H), 6.29 (1H, d, *J*=9.3 Hz, H-3), 7.27 (1H, s, H-8), 7.47 (1H, s, H-5), 7.90 (1H, d, *J*=9.3 Hz, H-4); ¹³C-NMR (75 MHz, CD₃OD, ppm): 164.0 (C-2), 114.3 (C-3), 146.2 (C-4), 131.4 (C-5), 129.2 (C-6), 160.4 (C-7), 104.4 (C-8), 115.0 (C-4a), 155.8 (C-8a), 33.5 (C-9), 78.5 (C-10), 74.4 (C-11), 27.3, 23.3 (C-2(CH₃)₂), 102.9 (C''-1), 74.9 (C''-2), 77.9 (C''-3), 72.0 (C''-4), 79.2 (C''-5), 69.4 (C''-6), 111.5 (C'''-1), 77.3 (C'''-2), 80.7 (C'''-3), 75.2 (C'''-4), 65.8 (C'''-5)

함량분석

검액의 조제 - 건조한 식방풍 10 g을 분말로 한 다음 MeOH 50 ml를 넣고 2시간 수욕상에서 2회 환류 추출하였다. 여과한 후 잔사를 50 ml MeOH로 세척하고 그 여액을 합하여 감압 농축한 후 물에 현탁시켜 ether로 3회 추출하였다. 그 중 수층을 농축하여 다시 MeOH 50 ml에 녹인 후 0.45 μm filter로 여과시킨 다음 검액으로 하였다.

표준액의 조제 및 검량선 작성 - Peujaponiside를 MeOH에 녹여 각 표준액의 농도가 200, 300, 400, 600, 1200 μg/ml가 되도록 하여 검량선을 작성하였다.

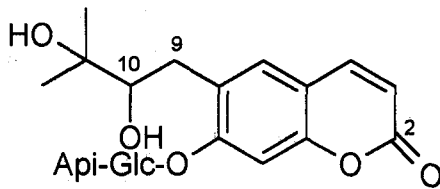
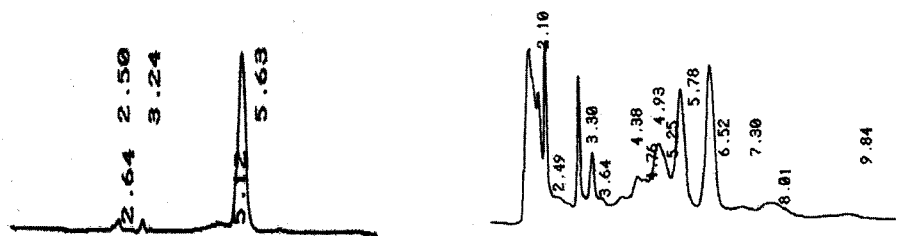


Fig. 1. Structure of peujaponiside.



PEAK#	AREAX	RT	AREA BC
1	0.501	2.5	4667 02
2	2.418	2.64	22515 03
3	2.445	3.24	22769 03
4	6.859	5.12	63860 02
5	87.776	5.63	817256 03
TOTAL	100.		931067

PEAK#	AREAX	RT	AREA BC
1	20.662	2.1	2347685 02
2	10.703	2.49	1216068 02
3	5.676	3.3	644940 02
4	9.163	3.64	1041071 08
5	0.157	4.38	17849 06
6	5.345	4.76	607276 02
7	1.142	4.93	129712 02
8	11.703	5.25	1329711 02
9	13.358	5.78	1517803 02
10	18.356	6.52	2085612 08
11	0.526	7.3	59709 06
12	2.337	8.01	265481 07
13	0.874	9.84	99318 01
TOTAL	100.		11362235

Fig. 2. HPLC chromatogram of peujaponiside and MeOH exts of SBP-3.

위 조건으로 검량선을 작성한 결과 200-1200 $\mu\text{g/ml}$ 에서 $y=73357X+511955(r^2=0.9794)$ 의 직선성을 나타내었다.

HPLC 분석조건 - 칼럼: Akzo Nobel, Kromasil 100-10C₁₈(4.6×25 cm), 검출기: UV-detector(324 nm), 이동상: 15% CH₃CN, 유속: 1.0 ml/min, 주입량: 20 μl .

결과 및 고찰

시판 식방풍 20종의 시료에 대하여 회분함량을 실시하였으며 3회 반복 시험하여 평균치를 표시하였다 (Table I). 현재 생약규격집⁵⁾에는 4.0% 이하, 한약규격주해⁶⁾에 4.0%로 나와 있으나 실험한 결과 시료의 평균이 $0.98\pm 0.09\%$ 로 나타나 1.1% 이하로 규정하는 것이 타당하다고 사료된다.

또한, 위의 시료 20종에 대하여 묶은 에탄올 엑스 함량을 약전의 시험법에 따라 3회 실시 평균치를 Table I에 표시하였는데, 평균 $17.7\pm 0.8\%$ 를 나타내어 생약규격집의 18% 이상에서 16.9% 이상으로 하는 것이 적당하다고 사료된다.

한편, 식방풍을 천연물화학적 방법으로 실험을 실시하여 화합물들을 분리하였으며 그 중 함량이 높은 화합물의 구조가 coumarin계인 peujaponiside(peucedanol 7-O- β -D-apiofuranosyl(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranoside)로 동정하였으며, 이것의 함량이 타성분에 비하여 다량 함유되어 있으므로 식방풍의 주성분이며 지표성분으로 설정하는 것이 타당하며 배당체로서 수용성이고 UV 발색단을 분자 내에 함유하므로 이 물질을 기준으로 HPLC로 정량하는 것이 타당하다고 사료된다.

따라서 peujaponiside를 표준물질로 하여 HPLC의 기준을 설정하였고, 이것을 기준으로 하여 시판되고 있는 식방풍의 HPLC 기준을 Kromasil 100-10C₁₈ column을 사용하여 15% CH₃CN, 1.0 ml/min의 조건일 때 $R_t=5.63$ 분을 기준으로 설정하였으며, 각 지역에서 구입한 식방풍 중 시료 20종을 선택하여 실험에 사용하였다 (Table I).

MeOH 추출물에 대하여 HPLC를 실시한 결과 시료간의 함량 편차는 몇 개만을 제외하면 큰 차이는 없었으며 peujaponiside의 함량은 $0.14\pm 0.04\%$ (n=20)이었다.

Table I. The Content of peujaponiside, ash and EtOH exts of Peucedani Radix

sample	peujaponiside (%)	ash (%)	EtOH (%)	Remarks
SBP-1	0.20	0.97	17.5	한국(서울)
SBP-2	0.17	1.02	17.9	한국(광주I)
SBP-3	0.13	0.99	18.1	한국(광주II)
SBP-4	0.16	0.92	17.0	한국(경동시장I)
SBP-5	0.14	1.10	16.8	한국(경동시장)
SBP-6	0.14	1.05	17.2	한국(성남)
SBP-7	0.08	0.91	17.8	한국(평택I)
SBP-8	0.21	0.95	18.2	한국(평택II)
SBP-9	0.11	0.85	18.0	한국(서울)
SBP-10	0.12	0.90	19.1	한국(경동시장)
SBP-11	0.14	1.20	18.8	한국(영주)
SBP-12	0.15	0.95	17.5	표시무(신림동)
SBP-13	0.21	0.89	16.3	한국(경북)
SBP-14	0.10	0.99	17.9	한국(대전)
SBP-15	0.13	0.97	17.0	표시무(군산)
SBP-16	0.10	1.05	16.8	한국(전주)
SBP-17	0.13	0.90	17.2	표시무(의성)
SBP-18	0.15	0.94	17.4	한국(불로당)
SBP-19	0.14	0.98	18.3	표시무(부산I)
SBP-20	0.08	1.10	19.3	표시무(마산I)
	0.14 ± 0.04	0.98 ± 0.09	17.7 ± 0.79	

결 론

우리나라에서 현재 유통되고 있는 식방풍(20여종)의 원료를 대상으로 품질에 대한 기준 설정하기 위하여 실험한 결과, 식방풍의 시료 중 묽은 EtOH의 함량은 $17.7 \pm 0.8\%$ 를 나타내어 생약규격집의 18% 이상에서 16.9% 이상으로 하는 것이 적당하다고 사료된다. 또한 시료 중 회분함량은 생약규격집에는 4% 이하로 나타나 있으나 $0.98 \pm 0.09\%$ 로 1.1% 이하로 규정하는 것이 타당하다고 사료된다. 식방풍의 시료 중 표준물질을 함량이 높은 peujaponiside로 설정하였으며, HPLC로 정량시 peujaponiside의 함량은 0.14% 이상이 적합하다고 사료된다.

감사의 글

본 연구는 2000년도 생약·한약재 품질표준화연구(식품의약품안전청)의 지원에 의하여 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

인용문헌

1. 한국한의학연구원, 한약재관능검사기준 연구(한약재도감편), 1999, 보건복지부, 서울, pp. 88-89.
2. Huong, D. T. L., Choi, H. C., Rho, T. C., Lee, H. S., Lee, M. K. and Kim, Y. H. Inhibitory activity of monoamine oxidase by coumarins from *Peucedanum japonicum*, *Arch. Pharm. Res.* **22**(3): 324-326 (1999).
3. Dan, B. and Andrew, G., *Materia Medica*, 1993, Eastland Press, Seattle, pp. 32-33.
4. Ikeshiro, Y., Mase, I. and Tomita, Y. Coumarins from *Peucedanum japonicum*. *Phytochemistry* **35**(5): 1339-1391 (1994).
5. 생약규격집(2000) 한국의약품수출입협회 한국의약품시험연구소, p. 299.
6. 한약규격주해(1998) 대한약전 생약 및 한약규격주해 편찬위원회, p. 395.

(2001년 9월 18일 접수)