

평의다리의 생약학적 연구

박종희, 박성수

부산대학교 약학대학

Pharmacognostical Studies on the 'Ggeong Yi Da Ri'

Jong Hee Park and Seong Su Park

College of Pharmacy, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

Abstract - Korean folk medicine 'Ggeong Yi Da Ri' has been used mainly as remedies for stomach trouble, bruise and neuralgia. The botanical origin of the crude drug has not been studied pharmacognostically. To clarify the botanical origin of 'Ggeong Yi Da Ri', the morphology and anatomy of leaf and stem were examined for the Korean species of *Thalictrum* plants, such as *T. acetosifolium*, *T. aquilegifolium*, *T. filamentosum*, *T. minus* var. *hypoleucum*, *T. minus* var. *stipellatum* and *T. rochebrunianum*. The botanical origin of 'Ggeong Yi Da Ri' was clarified as the leaf and stem from *Thalictrum aquilegifolium* and *T. filamentosum*.

Key words - *Thalictrum quilegifolium* var. *intermedium*; *T. filamentosum*; Ggeong Yi Da Ri; Ranunculaceae; Korean folk medicine; botanical origin; anatomical study.

「평의다리」는 우리나라 각 지역에서 복통, 타박상 및 신경통의 치료 약물로 널리 이용되고 있는 민간약이다.¹⁾

한편, 중국에서는 *Thalictrum* 속 식물의 쏜초와 뿌리를 活血 및 解毒藥으로 사용하며,^{2,3)} 일본에서는 「高遠草」라고 하며, 민간약으로서 복통, 설사 및 식체에 사용하고 있다.⁴⁾ 우리나라에서 「평의다리」의 기원은 일반적으로 *Thalictrum* 속 식물의 쏜초라고 말해지고 있지만,⁵⁾ 아직 원식물이 생약학적으로 해명되지 않고 있다.

우리나라産 *Thalictrum* 속 식물에는 *Thalictrum acetosifolium* Sieb. et Zucc. 은평의다리, *T. aquilegifolium* L. 평의다리, *T. filamentosum* Maxim. 산평의다리, *T. minus* L. var. *hypoleucum* (Sieb. et Zucc.) Miq. 쏜평의다리, *T. minus* L. var. *stipellatum* Tamura 긴꼭지 쏜평의다리, *T. rochebrunianum* Fr. et Sav. 금

*교신저자 : Fax

평의다리 등, 그 형태가 유사하므로, 시장품의 원식물은 혼란되어 시판될 것이 예상되었다.

이번에 전국의 민간약 시장을 조사한 결과, 시장품 「평의다리」는 *Thalictrum* 속 식물이라고 생각되는 잎과 줄기의 혼합품이었으므로 그 기원을 확증하기 위하여 우리나라에 일반적으로 분포하는 *Thalictrum* 속 식물 6종(변종포함)의 잎과 줄기를 비교검토 하였다.

재료 및 방법

재료 - 비교식물 및 시장품은 부산대학교 약학대학 생약학교실 보관 표본 번호임.

1. *Thalictrum acetosifolium* Sieb. et Zucc. 은평의다리 : 강원도 설악산(No. 12001-12010), 강원도 오대산(No. 12011-12015), 강원도 계방산(No. 12016-12020), 강원도 청옥산(No. 12021-12025).

2. *Thalictrum aquilegifolium* L. 평의다리 :

강원도 설악산(No. 12026-12030), 강원도 오대산(No. 12031-12035), 강원도 청옥산(No. 12036-12040), 경상북도 팔공산(No. 12041-12045), 경상남도 지리산(No. 12046-12050), 경상남도 천성산(No. 12051-12055), 경상남도 가지산(No. 12056-12060).

3. *Thalictrum filamentosum* Maxim. 산평의다리 : 강원도 설악산(No. 12061-12065), 강원도 청옥산(No. 12066-12070), 경상남도 지리산(No. 12071-12075), 경상남도 천황산(No. 12076-12080).

4. *Thalictrum minus* L. var. *hypoleucum* (Sieb. et Zucc.) Miq. 좁평의다리 : 강원도 설악산(No. 12081-12085), 강원도 계방산(No. 12086-12090), 경상북도 팔공산(No. 12091-12095), 경상남도 지리산(No. 12096-12100).

5. *Thalictrum minus* L. var. *stipellatum* Tamura 긴꼭지좁평의다리 : 강원도 청옥산(No. 12106-12110), 강원도 두타산(No. 12111-12115), 경상북도 팔공산(No. 12116-12120).

6. *Thalictrum rochebrunianum* Fr. et Sav. 금평의다리 : 강원도 설악산(No. 12121-12130)에서 채집하였으며,

시장품 「평의다리」 : 부산시 구포시장(No. 801), 부산시 오시계 시장(No. 802), 경상남도 진주시 서부시장(No. 803), 대구시, 동성로 삼성약업사(No. 804)에서 구입하였다.

방법 - 본 실험을 함에 있어서 시장품 평의다리는 잎과 줄기로 되어 있었기 때문에 비교식물의 잎과 줄기를 비교검토 하였다. 소엽은 엽맥의 중앙부, 엽연부, 엽병, 줄기는 지상부의 3 cm 위치의 횡절면을 관찰하였으며, 필요에 따라서 종단면 및 해리상을 Olympus A041 광학현미경 및 SZH 10 입체현미경을 사용하여 상법에 따라서 검토하였다.

결 과

Thalictrum 속 식물의 일반적 내부구조

i) 잎의 小裂片

주맥부는 종에 따라서 類圓形, 卵形, 倒卵形, U자형 등을 나타내며, 상면은 돌출하는 것과 돌출하지 않는 것이 있으며, 하면은 크게 돌출한다. 돌출부의 표피 안쪽의 세포는 厚角化 되어 있다. 상·하 표피

면은 쿠티쿨라층으로 덮혀 있으며, 가는 치아상을 나타낸다. 유관속은 병립형으로 주맥부의 중앙 또는 약간 윗쪽에 존재한다. 유관속의 바깥에 섬유로 된 유관속초가 존재하는 종(은평의다리, 좁평의다리, 긴꼭지좁평의다리, 금평의다리)과 존재하지 않는 종(평의다리, 산평의다리)이 있다.

엽육부의 상면 표피세포는 긴사각형 또는 타원형을 나타내고, 하면의 표피세포는 도삼각형 또는 타원형을 나타낸다. 책상조직은 1-2층의 세포로 되고, 해면조직은 세포간극이 많은 부정형의 유세포로 되어 있다. 표면에 있어서 기공은 하면표피에만 존재하고, 미나리아재비형^{6,7)}을 나타낸다.

엽연부는 안쪽으로 굽어 있으며, 굽어 있는 상태는 종간에 차이가 있다.

ii) 小葉柄

橫切面은 사각형 또는 오각형을 나타내고, 稜이 뚜렷한 종과 뚜렷하지 않은 종이 있다. 유관속은 병립형으로 4-10개가 환상으로 배열하고, 소엽병의 아래쪽의 유관속은 약간 크다.

iii) 莖

橫切面은 유원형이고, 종에 따라서 10개의 稜이 존재하는 종과 稜이 없는 종이 있다. 최외층은 표피로 되고, 표피면은 쿠티쿨라로 덮혀 있다. 표피의 아래쪽의 피층은 2-5층의 유세포로 되고, 소량의 후각 및 후막세포가 존재한다. 피층의 안쪽에 섬유균이 環狀으로 배열한다. 유관속은 병립형이고, 多重環列 또는 줄기의 주변부위에 섬유균에 접하여 산재한다. 개개의 유관속은 倒卵形 또는 長圓形을 나타내고, 목부가 사부를 포위하는 형을 나타낸다.^{8,9)} 도관은 주로 단천공의 공문도관으로 되고, 원생목부는 나선문 도관으로 된다. 유관속 주위에 섬유로 된 유관속초가 존재한다. 수는 유세포로 되며, 중앙이 비어 있는 것도 존재한다.

비교식물의 외부 및 내부형태

1. *Thalictrum acetosifolium* Sieb. et Zucc. 은평의다리

A) 외부형태 : 줄기는 높이 40~70 cm, 직경 3.5~4.5 cm이며 稜線이 있다. 잎의 小裂片은 卵形~卵圓形이며, 길이 2~4 cm, 나비 1.2~3.6 cm, 緣에는 큰 거치가 있고, 質은 두껍다.

B) 내부구조(Fig. 1) : 잎의 주맥부 상면은 약간 돌출하고, 하면은 U자형으로 크게 돌출한다.

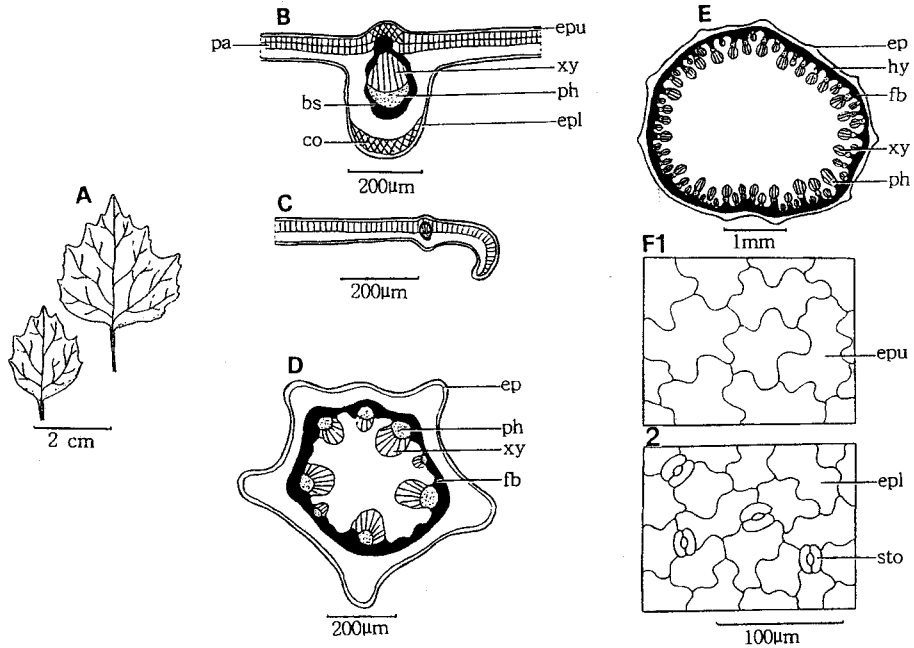


Fig. 1. *Thalictrum acetosifolium*

A, sketch of the leaflet; B, transection of the midrib; C, leaflet margin; D, transection of the petiolule; E, transection of the stem; F, epidermises in surface(1, upper 2, lower).

주맥부의 두께는 350~650 μm이고, 유관속은 卵形이다. 도관은 직경 7~20 μm이다. 유관속초는 유관속의 전체를 環狀으로 포위한다. 엽육부(Fig. 1-C)의 두께는 50~110 μm로서 주맥부의 두께에 대한 비율은 15~20%이다. 책상조직은 1~2 세포층이고, 직경10~15 μm, 길이 18~22 μm이다. 표면시(Fig. 1-F)에서 하면의 기공은 직경 18~25 μm이다.

葉柄(Fig. 1-D)에는 稜이 4~5개가 존재하고, 유관속의 수는 4~8개이다.

莖의 橫切面(Fig. 1-E)에는 8~10개의 稜이 존재한다. 표피세포는 접선방향 직경 10~25 μm, 방사방향 8~15 μm(이하 간단히 직경 10~25×8~15 μm로 표기함)이다. 표피아래쪽에 3~4세포층의 유세포로 되고, 유세포와 연결하여 섬유군이 특히 유관속의 바깥쪽에 발달한다. 유관속의 수는 61~70개이고, 도관은 직경 15~60 μm이고, 길이 150~500 μm이다.

2. *Thalictrum aquilegifolium* L. 썩의다리

A) 외부형태 : 줄기는 높이 70~80 cm, 직경 4~4.5 mm이며, 稜線이 존재하지 않는다. 앞의

小裂片은 倒卵形이며, 길이 1.5~3.5 cm, 나비 1~2.5 cm, 先端은 3갈래로 알개 나누어 지고, 質은 약간 革質이다.

B) 내부구조(Fig. 2, 3) : 앞의 주맥부 상면은 약간 돌출하고, 하면은 U자형으로 크게 돌출한다. 주맥부의 두께는 300~500 μm이고, 유관속은 倒卵形~타원형이다. 도관은 직경 10~20 μm이다. 유관속초는 존재하지 않는다.

엽육부(Fig. 2-C)의 두께는 120~170 μm로서 주맥부의 두께에 대한 비율은 29~40%이다. 책상조직은 1~2세포층으로 직경 8~15 μm, 길이 30~50 μm이다. 표면시(Fig. 2-F)에서 하면의 기공은 직경 24~30 μm이다.

葉柄(Fig. 2-D)의 아주 작은 稜이 5개 존재하고, 유관속의 수는 5~10개이다.

莖의 橫切面(Fig. 2-E)은 類圓形으로 稜은 존재하지 않는다. 표피세포는 10~25×10~20 μm이다. 유관속의 수는 45~72이고, 도관은 직경 15~85 μm, 길이 120~550 μm이다. 髓에는 큰 공간이 존재한다.

3. *Thalictrum filamentosum* Maxim. 산평

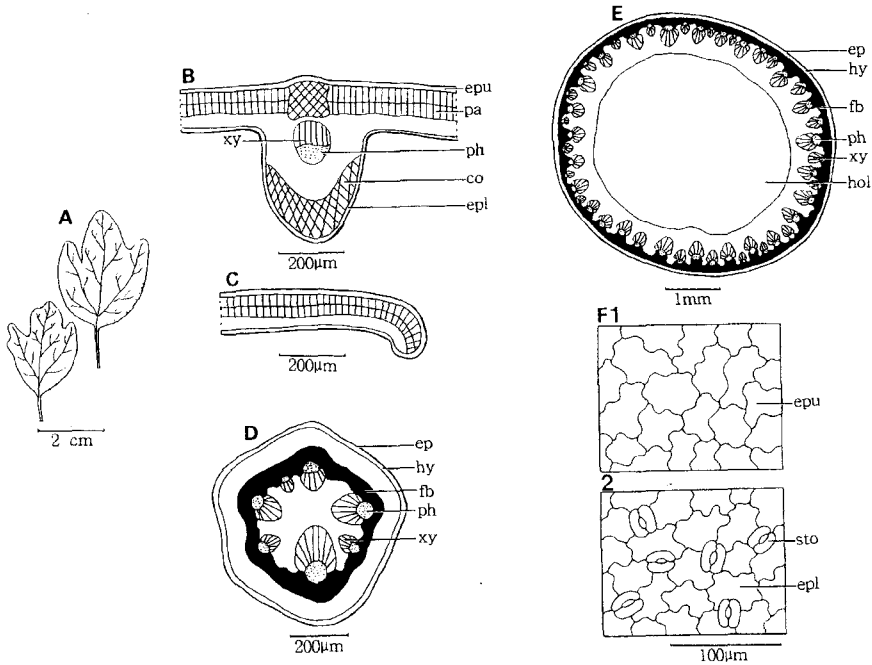


Fig. 2. *Thalictrum aquilegifolium*

A, sketch of the leaflet; B, transsection of the midrib; C, leaflet margin; D, transsection of the petiole; E, transsection of the stem; F, epidermises in surface(1, upper 2, lower).

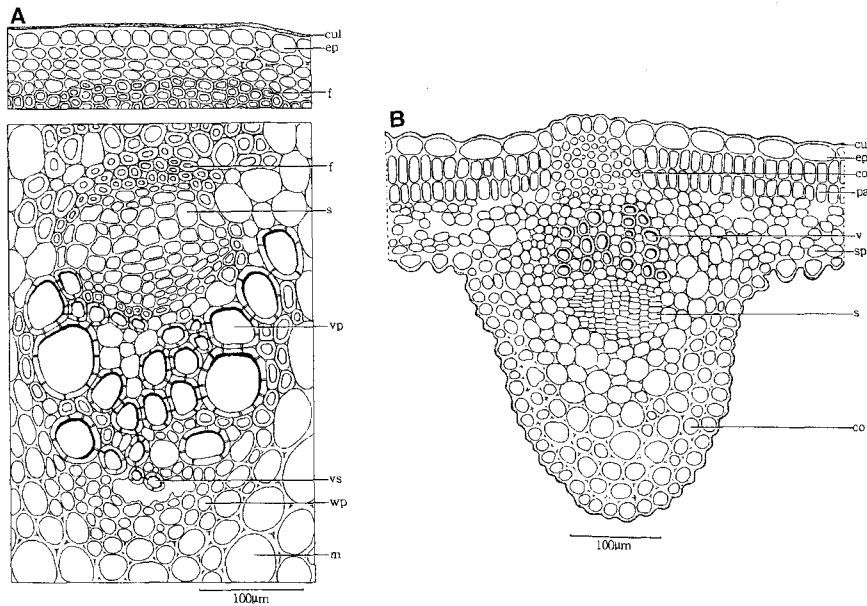


Fig. 3. *Thalictrum aquilegifolium*

A, detailed drawing of transverse section of stem; B, detailed drawing of transverse section of midrib.

의다리

A) 외부형태 : 줄기는 높이 30~70 cm, 직경

2.5~3.5 mm이며,稜線이 존재하지 않는다. 잎의小裂片은卵形~倒卵形이며, 길이 2~4.5 cm,

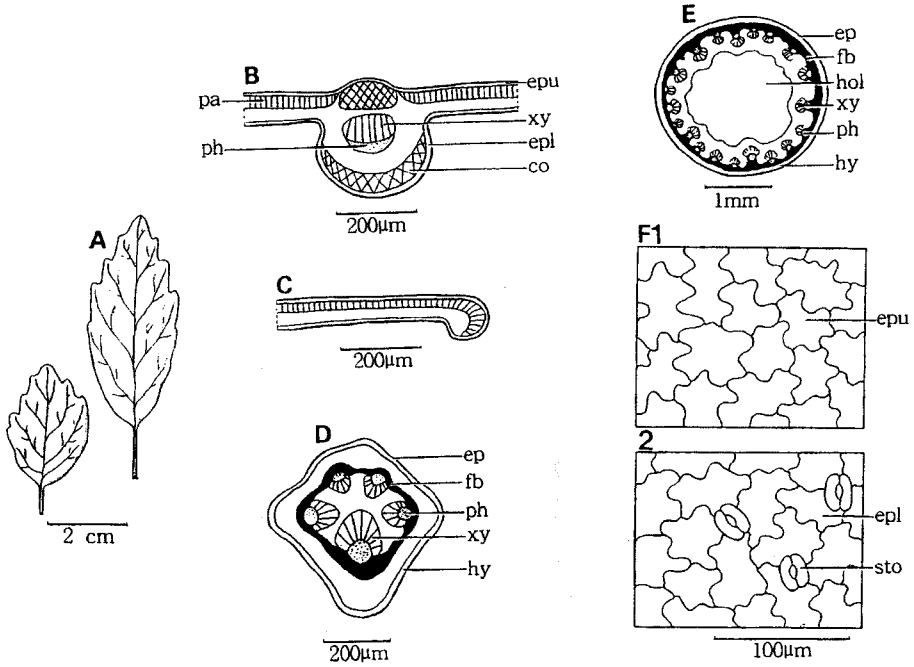


Fig. 4. *Thalictrum filamentosum*
 A, sketch of the leaflet: B, transection of the midrib: C, leaflet margin: D, transection of the petiole:
 E, transection of the stem: F, epidermises in surface(1, upper 2, lower).

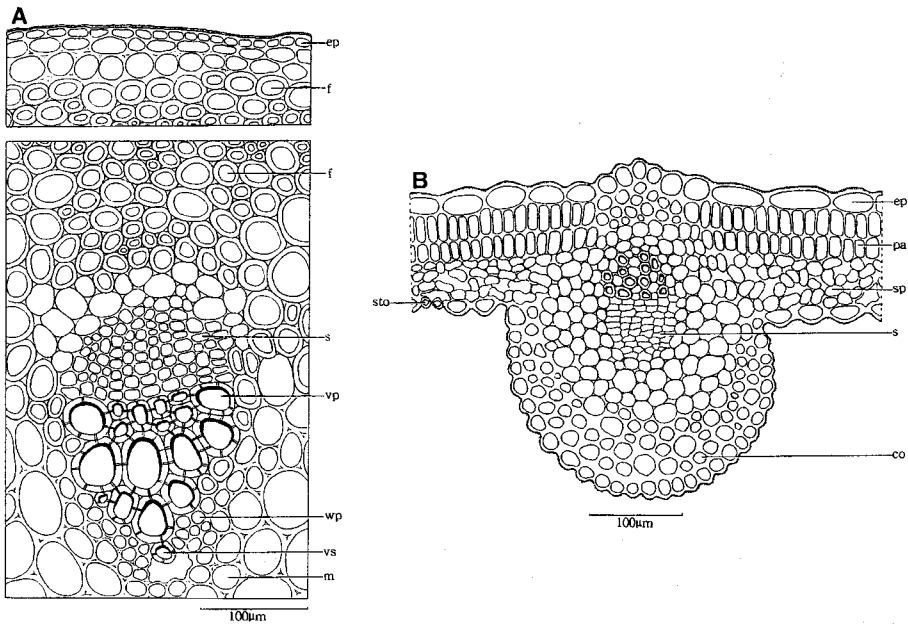


Fig. 5. *Thalictrum filamentosum*
 A, detailed drawing of transverse section of stem: B, detailed drawing of transverse section of midrib.

나비 1~3 cm, 緣에 큰 거치가 있고, 質은 얇다.

B) 내부구조(Fig. 4, 5) : 잎의 주맥부 상면은

약간 돌출하고, 하면은 등근 혹은 모양으로 돌출한

다. 주맥부의 두께는 250~400 µm이고, 유관속

은 원형~타원형이다. 도관은 직경 7~17 μm , 유관속초는 존재하지 않는다.

엽육부(Fig. 4-C)의 두께는 55~65 μm 로서 주맥부의 두께에 대한 비율은 17~23%이다. 책상조직은 1~2세포층이고 직경 7~15 μm , 길이 15~25 μm 이다. 표면시(Fig. 4-F)에서 하면의 기공은 직경 20~25 μm 이다.

葉柄(Fig. 1-D)에는 현저하게 稜은 존재하지 않지만, 오각형을 나타낸다. 유관속의 수는 4~6개이다.

莖의 橫切面(Fig. 4-E, 5-A)은 類圓形으로 稜은 인정되지 않는다. 표피세포는 직경 10~20 \times 5~10 μm 이다. 유관속의 수는 18~25이다. 도관은 직경 15~55 μm , 길이 150~450 μm 이다.髓에는 큰 공간이 존재한다.

4. *Thalictrum minus* L. var. *hypoleucum* (Sieb. et Zucc.) Miq. 좀평의다리

A) 외부형태 : 줄기는 높이 50~120 cm, 직경 3~6 mm이며, 稜線이 존재한다. 잎의 小裂片은 倒卵形이며, 길이 1~3 cm, 나비 1~2.7 cm이며

質은 두껍다.

B) 내부구조(Fig. 6) : 잎의 주맥부 상면은 약간 돌출하고, 하면은 V자형~U자형으로 크게 돌출한다. 주맥부의 두께는 300~480 μm 이고, 유관속은 타원형이다. 도관은 직경 10~20 μm 이다. 유관속초는 環狀으로 존재하며, 유관속의 상부에 발달한다.

엽육부(Fig. 6-C)의 두께는 70~210 μm 로서 주맥부의 두께에 대한 비율은 23~44%이다. 책상조직은 1~2세포층이고, 직경 10~20 μm , 길이 20~45 μm 이다. 표면시(Fig. 6-F)에서 하면의 기공은 직경 25~35 μm 이다.

葉柄(Fig. 6-D)에는 현저하게 稜이 존재하지 않지만, 사각형을 나타낸다. 유관속의 수는 4~6개이다.

莖의 橫切面(Fig. 6-E)는 類圓形으로 8~14개의 稜이 존재한다. 표피세포는 직경 10~25 \times 10~15 μm 이다. 유관속의 수는 64~105개이다. 도관은 직경 15~95 μm , 길이 150~550 μm 이다.髓에는 큰 공간이 존재한다.

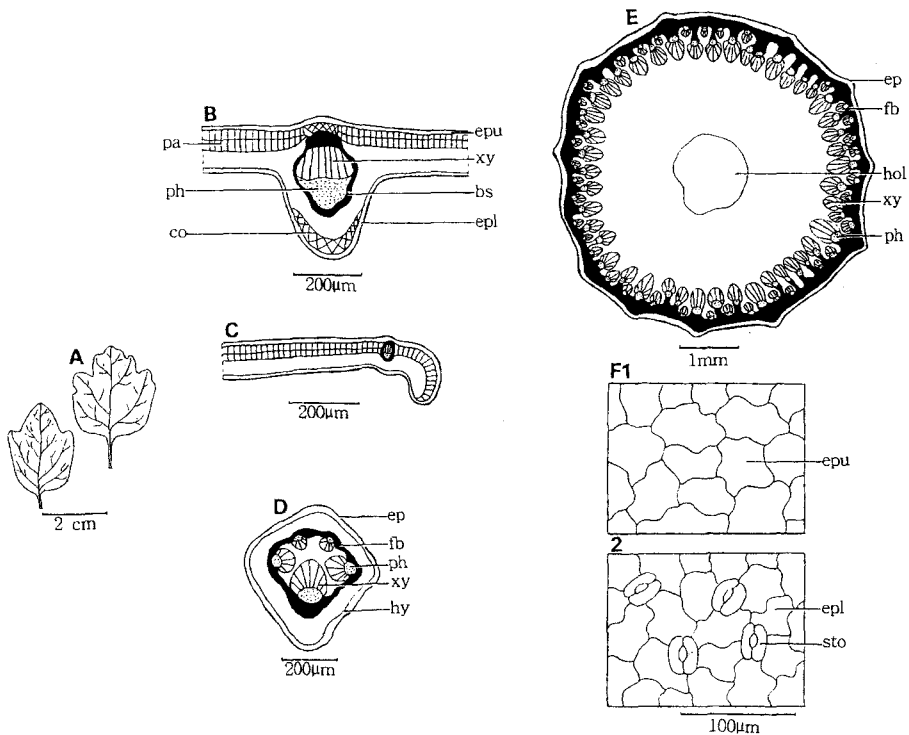


Fig. 6. *Thalictrum minus* var. *hypoleucum*

A, sketch of the leaflet; B, transection of the midrib; C, leaflet margin; D, transection of the petiolute; E, transection of the stem; F, epidermises in surface (1, upper 2, lower).

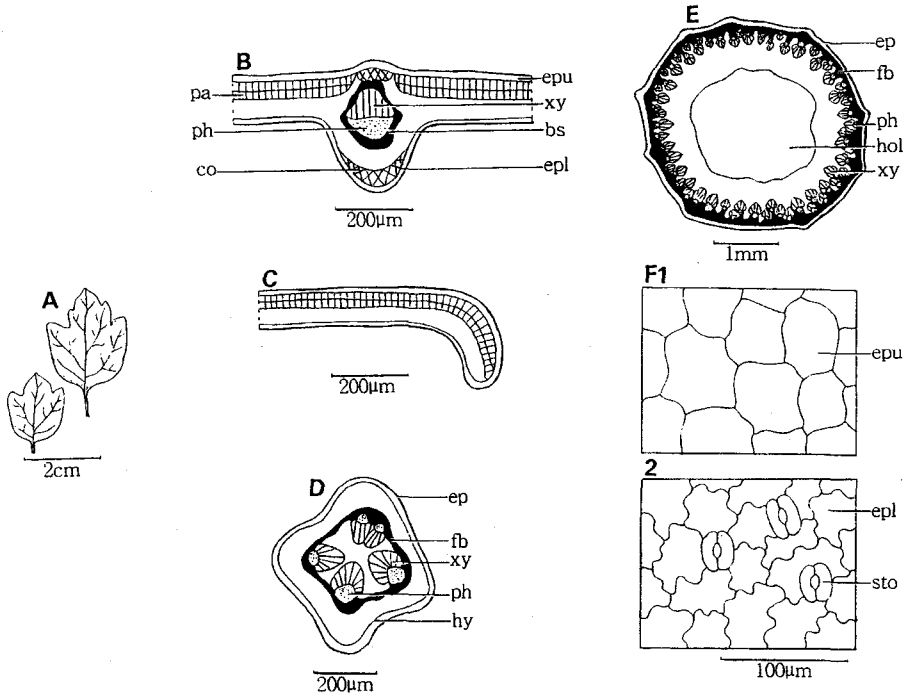


Fig. 7. *Thalicttrum minus* var. *stipellatum*

A, sketch of the leaflet; B, transection of the midrib; C, leaflet margin; D, transection of the petiolule; E, transection of the stem; F, epidermises in surface (1, upper 2, lower).

5. *Thalicttrum minus* L. var. *stipellatum*
 Tamura 긴꼭지좁평의다리

A) 외부형태 : 줄기는 높이 50~90 cm, 직경 3~4.5 mm이며稜線이 존재한다. 잎의小裂片은倒卵形이며, 길이 1~3 cm, 나비 0.7~3 cm이며, 質은 약간 두껍다.

B) 내부구조(Fig. 7) : 잎의 주맥부 상면은 약간 돌출하고, 하면은 U자형으로 크게 돌출한다. 주맥부의 두께는 320~400 µm이고, 유관속은 廣卵形이다. 도관은 직경 7~20 µm이다. 유관속초는環狀으로 존재한다.

엽육부(Fig. 7-C)의 두께는 120~160 µm로서 주맥부의 두께에 대한 비율은 35~49%이다. 책상조직은 2세포층이고, 직경 10~15 µm, 길이 30~45 µm이다.

표면시(Fig. 7-F)에서 하면의 기공은 직경 20~30 µm이다. 葉柄(Fig. 7-D)은 *Thalicttrum minus* var. *hypoleucum*과 유사하며, 유관속의 수는 4~6개이다.

莖의 橫切面(Fig. 7-E)은 類圓形으로 7~9개의

稜이 존재한다. 표피세포는 직경 10~25×7~15 µm이다. 유관속의 수는 66~75개이다. 도관은 직경 15~55 µm, 길이 150~500 µm이다. 髓에는 큰공간이 존재한다.

6. *Thalicttrum rochebrunianum* Fr. et Sav.
 금평의다리

A) 외부형태 : 줄기는 높이 90~120 cm, 직경 4~5.5 mm이며, 稜線은 존재하지 않는다. 잎의小裂片은 倒卵形~廣卵形이며, 길이 1.5~3.5 cm, 나비 1.5~3.5 cm이며, 質은 약간 두껍다.

B) 내부구조(Fig. 8) : 잎의 주맥부 상면은 약간 돌출하고, 하면은 큰 혹 모양으로 돌출한다. 주맥부의 두께는 290~420 µm이고, 유관속은 卵形~倒卵形이다. 도관은 직경 7~20 µm이다. 유관속초는環狀 또는 불연속적으로 존재한다.

엽육부(Fig. 8-C)의 두께는 70~130 µm로서 주맥부의 두께에 대한 비율은 17~30%이다. 책상조직은 1~2세포층이고, 직경 10~15 µm, 길이 20~35 µm이다.

표면시(Fig. 8-F)에서 하면의 기공은 직경 18~

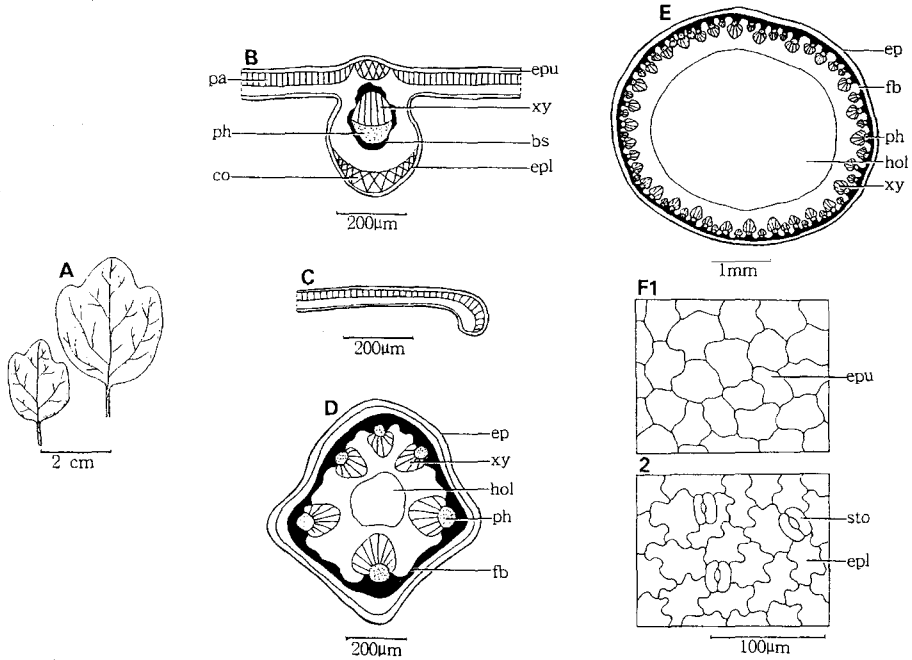


Fig. 8. *Thalicttrum rochebrunianum*

A, sketch of the leaflet; B, transection of the midrib; C, leaflet margin; D, transection of the petiole; E, transection of the stem; F, epidermises in surface (1, upper 2, lower).

25 μm이다.

葉柄(Fig. 8-D)은 사각형으로 현저하게稜이 존재하지 않으며, 유관속은 5~6개이다.

莖의 橫切面(Fig. 8-E)은 類圓形으로稜은 존재하지

않는다. 표피세포는 10~25×8~15 μm이다. 유관속의 수는 64~75개이다. 도관은 직경 15~65 μm, 길이 150~450 μm이다.髓에는 큰 공간이 존재한다.

시장품 「괘의다리」

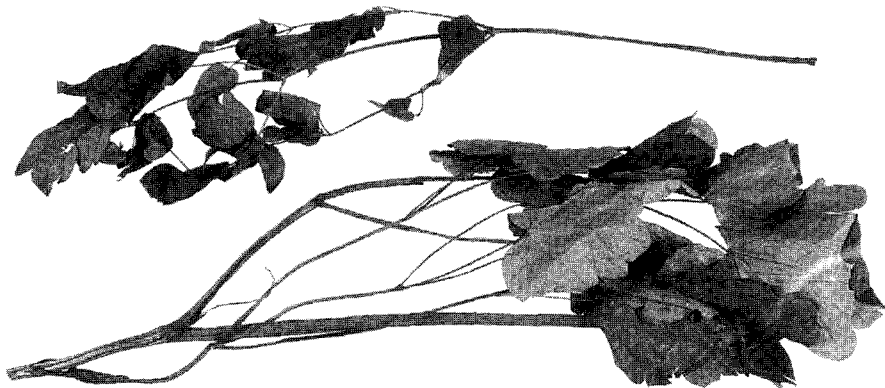


Photo 1. Gyeong Yi Da Ri from Korea.

A) 외부형태(photo. 1) : 시장품은 지상부의 건조품으로, 시장품을 부분적으로 복원하면 줄기 및 잎으로 되어 있으며, 지하부, 꽃 및 과실은 시장품에 함유되어 있지 않는다. 莖은 담갈색이고, 길이 70~100 cm, 나비 3~7 mm이다. 복원한 葉은 倒卵形이고, 길이 1~4 cm, 나비 1~3 cm이며, 맛은 쓰고, 質은 革質~없다.

B) 내부구조 : 莖 및 葉의 내부구조는 *Thalictrum aquilegifolium* 평의다리 및 *Thalictrum filamentosum* 산평의다리의 내부구조와 완전히 일치하였다.

고찰 및 결론

1. 이번에 비교 검토한 *Thalictrum*속 식물 6種은 각각 줄기 및 小裂片의 橫切面에 있어서 명확히 種의 구별이 가능했다. 비교식물의 내부구조적 특징을 Table I에 표시하였다.

2. 현재 시판되고 있는 우리나라産 「평의다리」는 미나리아재비과의 *Thalictrum aquilegifolium* L.

평의다리 및 *T. filamentosum* Maxim. 산평의다리의 지상부의 莖草를 기원으로 함을 확증하였다. 이것은 외부형태학적으로 구별이 어려우므로 채약자가 구별하지 않고 채집하였기 때문이라고 생각된다.

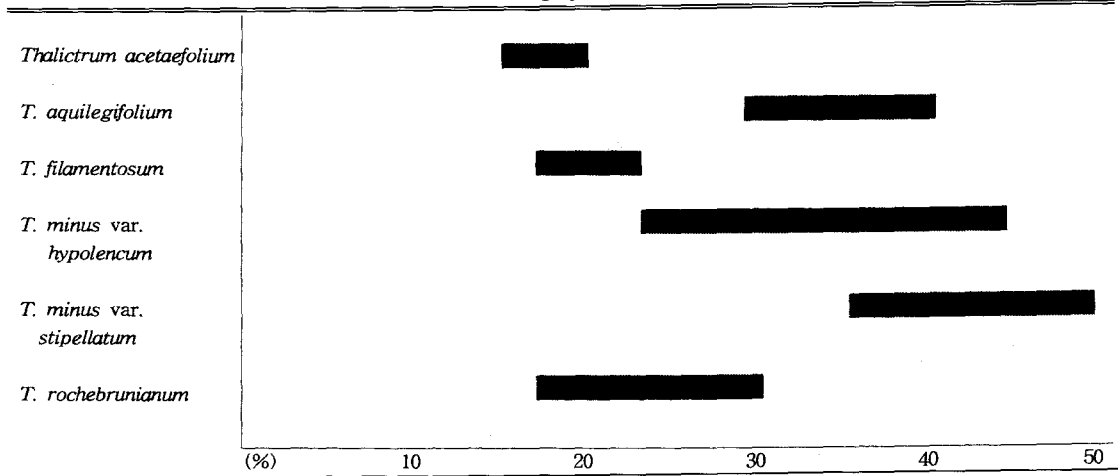
3. *Thalictrum minus* var. *hypoleucum* 좀평의다리 및 *T. minus* var. *stipellatum* 긴꼭지좀평의다리는 식물분류학적으로 매우 近緣이므로 花梗 및 果柄의 길이의 차에 의해서 분류되어 있다.^{10,11)} 이번에 이것들의 내부구조를 검토한 결과, 내부형태학적으로도 매우 유사하였지만, 葉의 주맥부의 유관속초의 분포상태, 莖의 橫切面에 있어서 유관속의 수 및 도관의 크기 등에서 차이가 있었다.

4. 「평의다리」는 우리나라에서 민간적으로 복통 및 신경통의 치료제로서 사용되고 있는 약물이지만, 중국에서는 *Thalictrum* 속 식물에 유래하는 약물로서 『中藥志』에는 「馬尾連」이 수재되어 있다.¹²⁾ 「馬尾連」은 『本草綱目拾遺』¹³⁾에 처음으로 수재되어 있는 약물로서 민간적으로 黃連의 대용품으로 결막염, 인후염 등의 치료에 사용되고 있다. 한편 『中藥大辭典』¹⁴⁾에는 *Thalictrum* 속 식물에 유래하는 약

Table I. The anatomical characteristics of *Thalictrum* spp. from Korea

Element	<i>T. acetae-folium</i>	<i>T. aquilegifolium</i>	<i>T. filamentosum</i>	<i>T. minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	<i>T. minus</i> var. <i>stipellatum</i>	<i>T. rochebrunianum</i> .
Leaflet						
thickness of midrib(μm)(a)	350~650	300~500	250~400	300~480	320~400	290~420
thickness of mesophyll (μm)(b)	50~110	120~170	55~65	70~210	120~160	70~130
b/a×100	15~20	29~40	17~23	23~44	35~49	17~30
diameter of vessel(μm)	7~20	10~20	7~17	10~20	7~20	7~20
length of palisade cell(μm)	18~22	30~50	15~25	20~45	30~45	20~35
diameter of stoma of lower epidermis(μm)	18~25	24~30	20~25	25~35	20~30	18~25
Petiole						
the number of vascular bundle	4~8	5~10	4~6	4~6	4~6	5~6
Stem						
the number of ridge	8~10	no	no	8~14	7~9	no
size of epidermal cell(μm)	10~25× 8~15	10~25× 10~20	10~20× 5~10	10~25× 10~15	10~25× 7~15	10~25× 8~15
the number of vascular bundle	61~70	45~72	18~25	64~105	66~75	64~75
diameter of vessel	15~60	15~85	15~55	15~95	15~55	15~65
hollow	-	+	+	+	+	+

Table II. The ratio of thickness of Midrib and Mesophyll



물은 馬尾連 이외에 8종류가 기재되어 있다. 이것들의 용도가 우리의 민간약인 썩의다리와 비슷한 것은 상당히 흥미있는 일이라고 생각된다.

5. 강원도의 일부지역인 설악산, 오대산, 청옥산 등지에서 「음양곽」으로 판매되고 있는 생약은 삼지구엽초의 줄草가 아니고, 썩의다리 및 동속식물의 지상부의 줄草이므로, 하루 빨리 시정 되어져야겠다.

List of abbreviation : bs, vascular bundle sheath; co, collenchyma cell; cul, cuticle layer; cx, cortex; ep, epidermis; epl, lower epidermis; epu, upper epidermis; f, fiber; fb, fiber bundle; hol, hollow; hy, hypodermis; m, pith; p, parenchyma; pa, palisade parenchyma; ph, phloem; s, sieve tube; sp, spongy tissue; sto, stoma; v, vessel; vb, vascular bundle; vp, pitted vessel; vs, spiral vessel; wp, wood parenchyma; xy, xylem.

감사의 말씀

본 연구는 부산대학교 신약개발연구소의 학술 연구 조성비로 수행되었으며, 이에 감사 드립니다.

(1999년 3월 4일 접수)

인용문헌

1. 李善宙 (1981) 韓國民俗藥, 90. 瑞文堂, 서울.
2. 全國中草約匯編 編寫組(編) (1983) 全國中草約匯編, 下冊, 735. 人民衛生出版社, 北京.
3. 福建省中醫研究所 (1982) 福建藥物志, 第二冊, 90. 福建科學技術出版社, 福州.
4. 水野瑞夫, 米田該典 (1984) 家庭の民間藥·漢方藥, 102. 新日本法規, 東京.
5. 박종희 (1993) 한국 민간약의 기원에 관한 조사 보고. 생약학회지 24: 322-327.
6. 박종희, 김진수 (1993) 물봉선의 생약학적 연구. 생약학회지 24: 78-86.
7. C. M. Willmer (1983) Stomata, 36. Longman, London.
8. K. Esau (1980) Plant Anatomy, 369. Wiley International Edition, New York.
9. 猪野俊平 (1970) 植物組織學, 220. 内田老鶴園新社, 東京.
10. 大井次三郎 (1972) 日本植物誌, 616. 至文堂, 東京.
11. 北村四郎, 村田 源 (1976) 原色日本植物圖鑑, 草本編 (II), 237. 保育社, 大阪.
12. 中國醫學科學院藥物研究所等編 (1979) 中藥志 I, 264. 人民衛生出版社, 北京.
13. 趙學敏輯 (1969) 本草綱目拾遺, 85. 商務印書館, 香港.
14. 江蘇新醫學院編 (1977) 中藥大辭典, 287. 上海科學技術出版社, 上海.