

한약 「瞿麥」의 생약학적 연구

박 종희*, 정 지형, 정 애영

부산대학교 약학대학

Pharmacognostical Studies on the Chinese Crude Drug " Gu Maig "

Jong Hee Park*, Jee Hyung Jung and Ae Young Jung

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

Abstract - "Gu Maig(瞿麥)" is one of the Chinese crude drugs used mainly to cure a diuretic, gonorrhoea and menostasis, etc. With regard to the botanical origin of "Gu Maig", it has been considered to be *Dianthus* spp. of Caryophyllaceae, but there has not been studied pharmacognostically. To clarify the botanical origin of the "Gu Maig", the morphological and anatomical characteristics of the leaves and stems of *Dianthus* species growing in Korea, i.e. *D. sinensis*, *D. superbus* var. *longicalycinus*, *D. repens*, *D. morii*, *D. superbus* var. *speciosus* were compared. As a result, it was determined that "Gu Maig" was the whole plant body of *Dianthus sinensis* and *D. superbus* var. *longicalycinus*.

Key words - Gu Maig; Chinese crude drug; *Dianthus sinensis*; *Dianthus superbus* var. *longicalycinus*; Caryophyllaceae; botanical origin; anatomical study.

한약 「瞿麥」은 『神農本草經』¹⁾의 중품에 수재되어 있으며, 옛날부터 消炎, 利尿藥으로서 부종, 小便不利, 임질의 치료에 사용되는 약물이다.^{2,3)} 瞿麥의 기원에 관해서 『中藥志』⁴⁾, 『中藥大辭典』⁵⁾, 『中華人民共和國藥典』⁶⁾에는 *Dianthus chinensis* L. 및 *D. superbus* L. 의 全草라고 기재하고 있다. 한편 우리나라에서 瞿麥의 기원에 관해서 林과 鄭⁷⁾은 *Dianthus sinensis* 패랭이꽃의 莖葉, 金⁸⁾ 등은 *Dianthus sinensis* 패랭이꽃의 全草라고 말하고 있지만, 아직 原植物이 생약학적으로 해명되지 않고 있다. 우리나라産 *Dianthus* 屬 식물에는 *D. sinensis* L. 패랭이꽃을 비롯해서 *D. superbus* L. var. *longicalycinus* (Max.) Williams 슬패랭이꽃, *D. repens* Willd. 장백패랭이꽃, *D. morii* Nakai 난장이패랭이꽃, *D. superbus* L. var. *speciosus* Reich. 구름패랭이꽃 등, 형태가 유사한 여러 종이 있으므로 시장품의 原植物은 혼란되어 시판될 것이 예상된다. 이번엔 전국의 생약 시장을 조사한 결과, 시장품 瞿麥은 *Dianthus* 屬 식물의 全草가 혼합되어 있었으며

로 그 基源을 명확히 할 목적으로 우리나라에 자생하는 *Dianthus* 屬 식물, 5種의 全草와 시장품을 비교 조직학적으로 검토했다.

재료 및 방법

재료 - 비교식물 및 시장품은 부산대학교 약학대학 생약학 교실 소장표본 이다.

a) 비교식물

1. *Dianthus morii* Nakai 난장이패랭이꽃 : 중국 길림성 백두산(No. 8501-8505).

2. *Dianthus repens* Willd. 장백패랭이꽃 : 중국 길림성 백두산(No. 8506-8510).

3. *Dianthus sinensis* L. 패랭이꽃 : 강원도 설악산(No. 8511~8515), 강원도 오대산(No. 8516~8520), 충청북도 속리산(No. No. 8521~8525), 경상북도 운문산(No. 8526~8530), 경상북도 울릉도(No. 8531~8535), 경상북도 팔공산(No. 8536~8540), 경상남도 방어산(No. 8541~8545), 경상남도 재약산(No.

*교신저자 : Fax 051-513-6754

Table I. Outer morphology of the stems and leaves of *Dianthus* species

Elements	Materials		Species		
	<i>D. morii</i>	<i>D. repens</i>	<i>D. sinensis</i>	<i>D. superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	<i>D. superbus</i> var. <i>speciosus</i>
Stem					
diameter(mm)	0.6~0.8	0.8~1.0	0.7~1.2	1.7~2.0	2.1~2.5
length(cm)	10~15	20~25	25~35	30~90	30~60
Leaf					
outline	lanceolate	narrow linear	linear ~ lanceolate	linear ~ lanceolate	linear ~ lanceolate
width(mm)	1.5~2	2~4	3.5~4.5	3~10	3~5
length(cm)	1.5~2.5	5~6	4.5~5.5	4~10	5~9.5

8546~8550), 경상남도 가지산 (No. 8551~8555), 경상남도 지리산(No. 8556~8560), 전라북도 덕유산(No. 8561~8565), 부산시 금정산(No. 8566~8570), 제주도 한라산(No. 8571~8575).

4. *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinus* (Max.) Williams 술패랭이꽃 : 강원도 계방산(No. 8576~8580), 강원도 오대산(No. 8581~8585), 충청북도 속리산(No. 8586~8590), 전라북도 덕유산(No. 8591~8595), 경상북도 울릉도 (No. 8596~8600), 경상남도 지리산(No. 8601~8605).

5. *Dianthus superbus* L. var. *speciosus* Reich. 구름패랭이꽃 : 중국 길림성 백두산(No. 8606~8610).

b) 시장품 구맥

서울시 경동시장(No. 871), 대구 중앙동 삼성약업사(No. 872), 부산시 대교동 대교인삼집(No. 873)에서 구입하였다.

방법 - 본 연구를 함에 있어서 시장품 「瞿麥」은 莖과 葉으로 되어 있었으므로, 비교식물은 주로 莖과 葉을 Olympus A041 광학현미경 및 Olympus SZH 10 입체현미경을 사용하여, 莖은 기부, 중앙부, 선단부, 葉은 주맥의 기부, 중앙부, 선단부의 횡절면, 필요에 따라서 종단면, 해리상 및 표면을 상법에 따라서 비교검토 하였다.

결 과

일반적인 형태

a) 莖 : 橫切面은 類圓形이고, 직경 0.6~2.5 mm 로서 種 간에 차이가 인정되었다. 최외층은 표피세포로 되고, 줄기의 선단부에서는 기공이 존재하는 것

도 있었다. 표피 아래에는 2~3세포층의 柔細胞가 존재하였다. 내피는 명료하고, Sudan III용액⁹⁾에 해서 붉게 염색되었다. 내피 아래에 섬유로 된 3~9층의 유관속초가 존재하였으며 섬유의 세포층수는 種 간에 차이가 인정되었다. 형성층은 불명료하였다. 유관속은 병립형¹⁰⁾으로 환상으로 연속해서 배열하며, 목부는 도관, 목부섬유, 목부유조직으로 되며, 도관은 공문도관 및 계문도관으로 되고, 원생목부는 나선문도관으로 되었다. 수는 직경30~120 μm의 유세포로 되고, 큰 髓空이 존재하였다. 피층 및 수의 유조직에는 수산칼슘의 침적이 존재하였다.

b) 葉 : 주맥부의 橫切面은 상면은 거의 평탄하고, 하면은 흑모양으로 돌출한다. 표피면은 齒牙狀을 나타내는 얇은 큐티클라로 덮혀 있으며, 표피세포는 장원형~장방형으로 크기는 種 간에 차이가 있었다. 주맥의 유관속은 보통 類圓形~두꺼운 렌즈형¹¹⁾을 나타내고, 주맥부 거의 중앙 또는 약간 윗쪽에 위치하였다. 유관속의 주변은 類圓形的 柔細胞로 되고, *Dianthus superbus* var. *longicalycinus* 술패랭이꽃 및 *D. superbus* var. *speciosus* 구름패랭이꽃은 유관속의 아래 부분에 섬유가 존재하였다. 엽육부의 표피세포는 장원형~장방형으로 상면의 표피세포가 하면의 표피세포보다 약간 대형이었다. 책상조직은 명료하였으며, 모두 2층의 책상유세포로 되었으며, 크기는 種 간에 차이가 있었다. 기공은 上, 下 양면에 모두 존재하였으며, 공면세포는 표피면과 같은 위치에 존재하고, 表面觀에서 기공형은 패랭이꽃형^{12,13)}이었으며, 기공의 크기 및 수는 種 간에 차이가 인정되었다. 엽연은 원형을 나타내었다.

비교식물의 형태

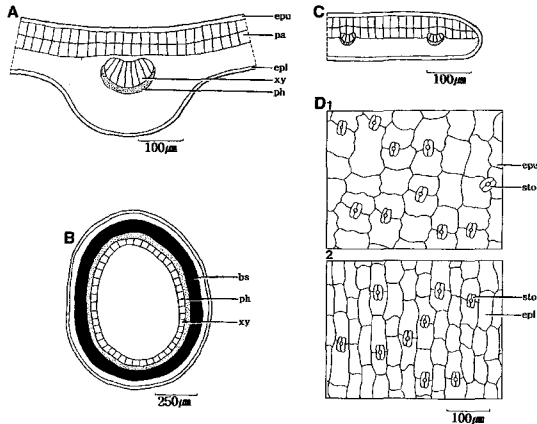


Fig. 1. *Dianthus morii* Nakai.

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

Dianthus morii Nakai 난장이패랭이꽃

a) 형상 : 莖은 직경 0.6~0.8 mm, 높이 10~15 cm이다. 葉은披針形이고, 나비 1.5~2 mm, 길이 1.5~2.5 cm이다.

b) 내부구조 (Fig. 1): 莖의 橫切面은 직경 0.6~0.8 mm로서 비교식물 중에서 가장 작다. 표피세포는 접선방향 직경 12.5~25 μm, 방사방향 직경 20~30 μm (이하 간단히 12.5~25×20~30 μm로 표기함) 이었다. 내초 중의 섬유근의 층수는 4~5세포층이고, 섬유는 직경 7.5~12.5 μm이었다. 도관은 직경 20~25 μm이었다. 葉의 주맥부의 두께는 200~250 μm로서 비교식물 중에서 가장 얇으며, 상면 표피세포는 20~30×37~50 μm, 하면의 표피세포는 15~30×25~50 μm이었다. 유관속은 주맥부의 거의 중앙에 위치하였으며, 도관은 직경 5~10 μm이었으며, 섬유는 존재하지 않았다. 엽육부의 두께는 120~150 μm이었으며, 책상유세포는 10~15×17.5~25 μm, 해면조직의 유세포는 직경 15~22 μm이었다. 상면 표피의 기공은 직경 30~36 μm이고, stomatal number^{14,15)}는 65~72, stomatal index^{14,15)}는 32~36이었으며, 하면 표피의 기공은 직경 31~37 μm이고, stomatal number는 94~100, stomatal index는 19~25이었다.

Dianthus repens Willd. 장백패랭이꽃

a) 형상 : 莖은 직경 0.8~1.0 mm, 높이 20~25 cm이다. 葉은 좁은 線形이고, 나비 2~4 mm, 길이 5~6 cm이다.

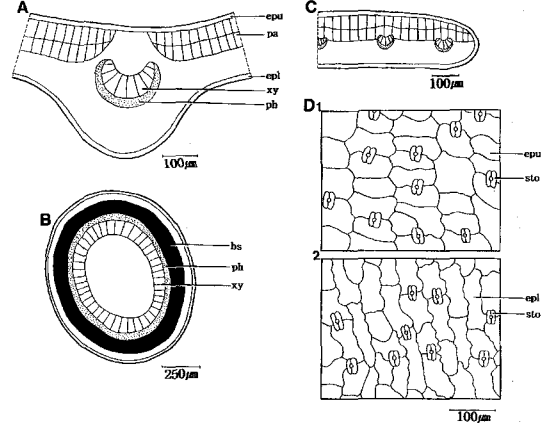


Fig. 2. *Dianthus repens* Willd.

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

b) 내부구조 (Fig. 2): 莖의 橫切面은 직경 0.8~1.0 mm이고, 표피세포는 20~32.5×25~37.5 μm 이었다. 내초 중의 섬유근의 층수는 4~5세포층이고, 섬유는 직경 12.5~30 μm이었다. 도관은 직경 12.5~17.5 μm이었다. 葉의 주맥부의 두께는 340~370 μm 이고, 상면 표피세포는 25~37.5×37.5~75 μm, 하면의 표피세포는 25~30×37.5~50 μm이었다. 유관속은 주맥부의 거의 중앙에 위치하며, 도관은 직경 7.5~12.5 μm이었으며, 섬유는 존재하지 않았다. 엽육부의 두께는 200~250 μm이었으며, 책상유세포는 12.5~17.5×25~37.5 μm, 해면조직의 유세포는 직경 12~30 μm 이었다. 상면 표피의 기공은 직경 31~35 μm이고, stomatal number는 69~78, stomatal index는 22~28이었으며, 하면 표피의 기공은 직경 32~38 μm이고, stomatal number는 52~60, stomatal index는 14~23이었다.

Dianthus sinensis L. 패랭이꽃

a) 형상 : 莖의 직경 0.7~1.2 mm, 높이 25~35 cm이다. 葉은 線形~披針形으로 끝이 뾰족하고, 나비 3.5~4.5 mm, 길이 4.5~5.5 cm이다.

b) 내부구조 (Fig. 3, 4): 莖의 橫切面은 직경 0.7~1.2 mm이고, 표피세포는 22.5~30×20~35 μm 이었다. 내초 중의 섬유근의 층수는 3~4세포층으로 비교식물 중에서 가장 적으며, 섬유는 직경 12.5~25 μm이었다. 도관은 직경 12.5~22.5 μm이었다. 葉의 주맥부의 두께는 270~290 μm이고, 상면 표피세포는 25~37.5×37.5~65 μm, 하면 표피세포는

Table II. Anatomical characteristics in the transverse sections of the stems and leaves of *Dianthus* species

Elements	Species				
	<i>D. morii</i>	<i>D. repens</i>	<i>D. sinensis and Gu Maig</i>	<i>D. superbus</i> var. <i>longicalycinus and Gu Maig</i>	<i>D. superbus</i> var. <i>speciosus</i>
Stem					
Diameter(mm)	0.6~0.8	0.8~1.0	0.7~1.2	1.7~2.0	2.1~2.5
Diameter of epidermal cell(μ m)	12.5~25 $\times 20\sim 30$	20~32.5 $\times 25\sim 37.5$	22.5~30 $\times 20\sim 35$	25~37.5 $\times 25\sim 37.5$	20~30 $\times 27\sim 37.5$
Layers of fiber of pericycle	4~5	4~5	3~4	6~7	7~8
Diameter of fiber(μ m)	7.5~12.5	12.5~30	12.5~25	7.5~17.5	10~30
Diameter of the vessel(μ m)	20~25	12.5~17.5	12.5~22.5	25~30	12.5~20
Midrib					
Thickness(μ m)	200~250	340~370	270~290	500~550	250~300
Size of upper epidermal cell(μ m)	20~30 $\times 37\sim 50$	25~37.5 $\times 37.5\sim 75$	25~37.5 $\times 37.5\sim 65$	45~62.5 $\times 50\sim 75$	25~37.5 $\times 20\sim 37.5$
Diameter of parenchyma cell(μ m)	12.5~25	25~75	10~20	20~50	12.5~25
Diameter of vessel(μ m)	5~10	7.5~12.5	7.5~10	12.5~17.5	7.5~12.5
Fiber	-	-	-	++	+
Size of lower epidermal cell(μ m)	15~30 $\times 25\sim 50$	25~30 $\times 37.5\sim 50$	22.5~37.5 $\times 22.5\sim 37.5$	25~50 $\times 25\sim 37.5$	12.5~25 $\times 25\sim 37.5$
Mesophyll					
Thickness(μ m)	120~150	200~250	130~190	200~250	150~200
Size of palisade cell(μ m)	10~15 $\times 17$	12.5~17.5	10~17.5 \times	12.5~17.5 \times	12.5~25 \times
Diameter of spongy cell(μ m)	~25 15~22	$\times 25\sim 37.5$ 12~30	17.5~25 10~25	25~62.5 20~50	25~37.5 25~35
Upper Surface					
Diameter of stoma(μ m)	30~36	31~35	25~33	32~38	27~35
Stomatal number	65~72	69~78	72~80	21~28	58~65
Stomatal index	32~36	22~28	40~45	10~15	28~35
Lower Surface					
Diameter	31~37	32~38	27~37	32~40	30~36
Stomatal number	94~100	52~60	50~57	98~122	185~200
Stomatal index	19~25	14~23	21~30	40~49	25~35

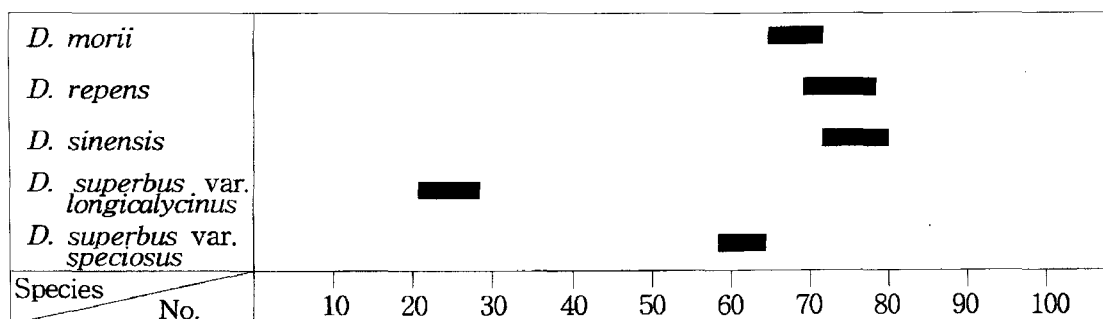
Table III. Stomatal number of upper surface

Table IV. Stomatal Number of lower surface

<i>D. morii</i>	90-100
<i>D. repens</i>	50-60
<i>D. sinensis</i>	50-60
<i>D. superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	100-120
<i>D. superbus</i> var. <i>speciosus</i>	180-200
Species	
No.	20 40 60 80 100 120 140 160 180 200

Table V. Stomatal index of upper surface

<i>D. morii</i>	35-40
<i>D. repens</i>	25-30
<i>D. sinensis</i>	45-50
<i>D. superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	10-15
<i>D. superbus</i> var. <i>speciosus</i>	30-35
Species	
No.	10 20 30 40 50 60

Table VI. Stomatal index of lower surface

<i>D. morii</i>	20-25
<i>D. repens</i>	15-20
<i>D. sinensis</i>	25-30
<i>D. superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	45-50
<i>D. superbus</i> var. <i>speciosus</i>	30-35
Species	
No.	10 20 30 40 50 60

22.5~37.5×22.5~37.5 μm이었다. 유관속은 주맥부의 약간 상면에 위치하며, 도관은 직경 7.5~10 μm이었으며, 섬유는 존재하지 않았다. 엽육부의 두께는 130~190μm이며, 책상유세포는 10~17.5×17.5~25 μm, 해면조직의 유세포는 직경 10~25 μm이었다. 상면 표피의 기공은 직경 25~33 μm이고, stomatal number는 72~80, stomatal index는 40~45이었으며, 하면 표피의 기공은 직경 27~37 μm이고, stomatal number는 50~57, stomatal index는

21~30이었다.

Dianthus superbus L. var. *longicalycinus* (Max.) Williams 술패랭이꽃

a) 형상 : 莖의 직경 1.7~2.0 mm, 높이 30~90 cm이다. 葉은 線形~披針形으로 끝이 뽕족하고, 나비 3~10 mm, 길이 4~10 cm이다.

b) 내부구조 (Fig. 5-7): 莖의 橫切面은 직경 1.7~2.0 mm이고, 표피세포는 25~37.5×25~37.5 μm이었다. 내초 중의 섬유군의 층수는 6~7층이고,

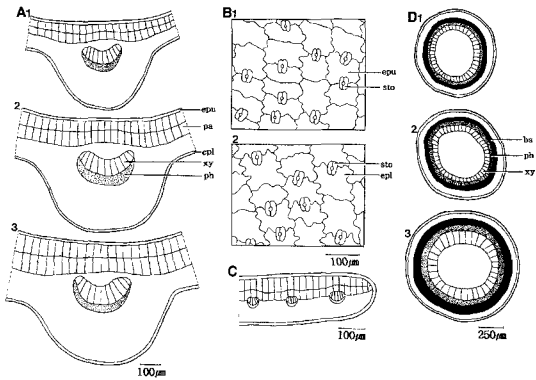


Fig. 3. *Dianthus sinensis* L.
A, transection of the midrib; B, transection of the stem; C, leaflet margin; D, epidermises in surface view(1. upper, 2. lower)

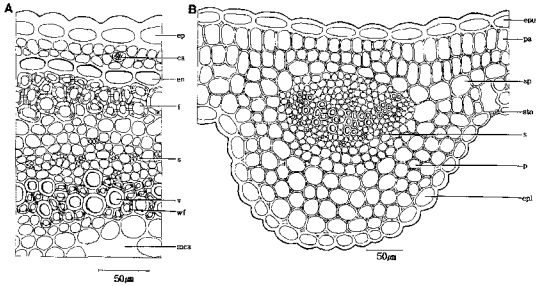


Fig. 4. *Dianthus sinensis* L.
A, transection of the midrib; B, transection of the stem; C, leaflet margin; D, epidermises in surface view (1. upper, 2. lower)

섬유는 직경 7.5~17.5 μm이었다. 도관은 직경 25~30 μm으로 비교식물 중에서 가장 크다. 葉의 주맥부의 두께는 500~550 μm로서 비교식물 중에서 가장 두껍고, 상면 표피세포는 45~62.5×50~75 μm, 하면 표피세포는 25~50×25~37.5 μm이었다. 유관속은 주맥부의 중앙에 위치하고, 도관은 직경 12.5~17.5 μm이고, 직경 10~30 μm의 섬유가 많이 존재하였다. 엽육부의 두께는 200~250 μm이며, 책상유세포는 12.5~17.5×25~62.5 μm, 해면조직의 유세포는 직경 20~50 μm이었다. 상면 표피의 기공은 직경 32~38 μm이고, stomatal number는 21~28, stomatal index는 10~15이었으며, 하면 표피의 기공은 직경 32~40 μm이고, stomatal number는 98~122, stomatal index는 40~49이었다.

Dianthus superbis L. var. *speciosus* Reich. 구름패랭이꽃

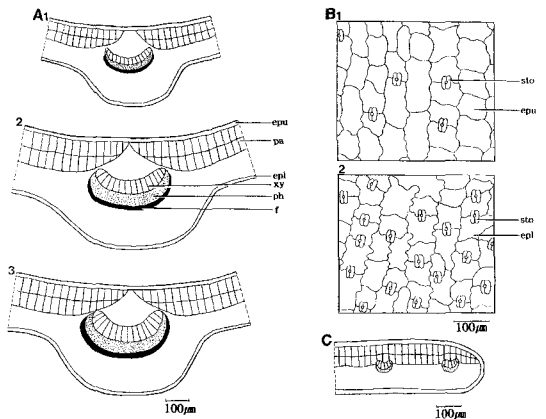


Fig. 5. *Dianthus superbis* L. var. *longicalycinus* (Max.) Williams
A, transection of the midrib(1. top, 2. middle, 3. base); B, epidermises in surface view (1. upper, 2. lower); C, leaflet margin.

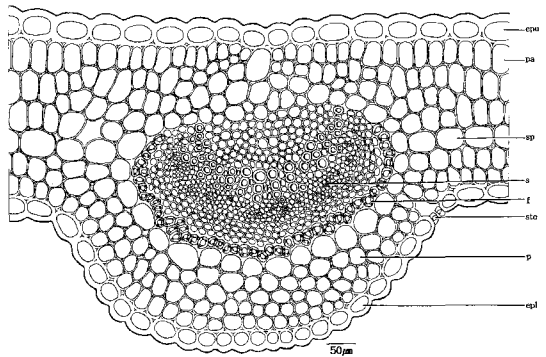


Fig. 6. Detailed drawing of transection of midrib of *Dianthus superbis* L. var. *longicalycinus* (Max.) Williams.

a) 형상 : 莖의 직경 2.1~2.5 mm, 높이 30~60 cm이다. 葉은 線形~披針形이고, 나비 3~5 mm, 길이 5~9.5 cm이다.

b) 내부구조 (Fig. 8) : 莖의 橫切面은 직경 2.1~2.5 mm이고, 표피세포는 20~30×27~37.5 μm이었다. 내초 중의 섬유근의 층수는 7~8층으로, 비교식물중에서 가장 두껍고, 섬유는 직경 10~30 μm이었다. 도관은 직경 12.5~20 μm이었다. 葉의 주맥부의 두께는 250~300 μm이고, 상면 표피세포는 25~37.5×20~37.5 μm, 하면 표피세포는 12.5~25×25~37.5 μm이었다. 유관속은 주맥부의 중앙에 위치하고, 도관은 직경 7.5~12.5 μm이고, 직경 10~25 μm의 섬유가 존재하였다. 엽육부의 두께는 150~

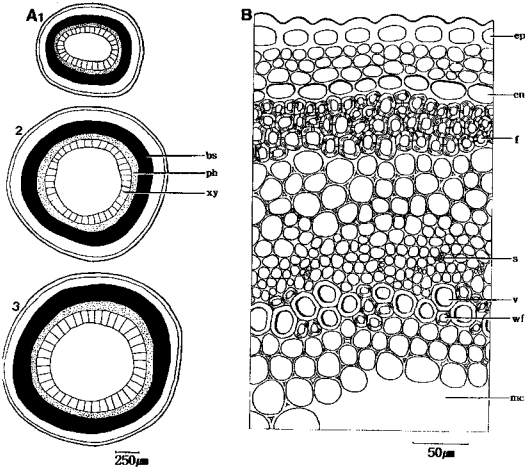


Fig. 7. *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinu* (Max.) Williams
A, transection of the stem(1. top, 2. middle 3. base); B, Detailed drawing of transection of the stem.

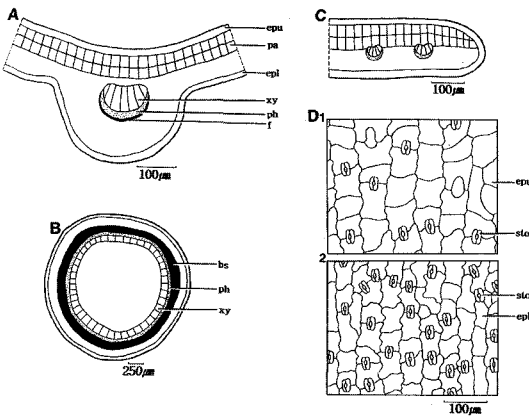


Fig. 8. *Dianthus superbus* L. var. *speciosus* Reich.
A, transection of the midrib; B, transection of the stem; C, leaflet margin; D, epidermises in surface view(1. upper; 2. lower).

200 µm이며, 책상유세포는 12.5~25×25~37.5 µm, 해면조직의 유세포는 직경 25~35 µm이었다. 상면 표피의 기공은 직경 27~35 µm이고, stomatal number는 58~65, stomatal index는 28~35이었으며, 하면 표피의 기공은 직경 30~36 µm이고, stomatal number는 185~200, stomatal index는 25~35이었다.

시장품 『瞿麥』

형상 (Photo. 1): 대부분의 시장품은 葉과 莖을 1~1.5 cm 크기로 절단하였으며, 절단된 莖의 표면은

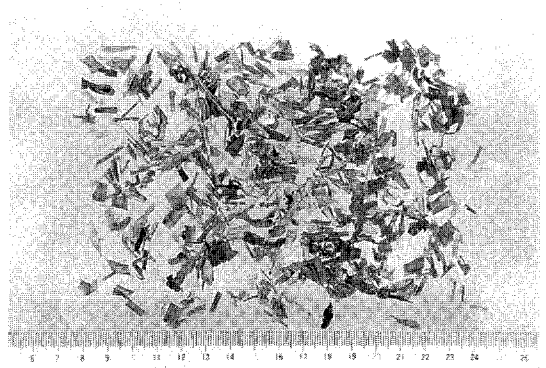


Photo. 1. "Gu Maig" from Korea

綠黃色~黃色을 띠며, 가운데에 큰 수관이 존재한다. 절단된 葉을 부분적으로 복원하면, 葉은 線形~披針形이고, 부드러우며, 맛은 쓰다.

내부구조 : 莖과 葉의 내부구조는 *Dianthus sinensis* L. 패랭이꽃 및 *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinu* (Max.) Williams 술패랭이꽃과 완전히 일치하였다.

고찰 및 결론

1. 이번에 비교검토한 우리나라產 *Dianthus* 屬 식물 5 種은 조직학적으로 莖의 橫切面에 있어서 표피 세포의 형상, 내초 중의 섬유근의 형상, 도관의 크기, 葉에 있어서 주맥부 橫切面의 형상, 두께, 섬유유, 표면시에 있어서 기공의 크기, stomatal number, stomatal index 등에 의하여 각각의 種을 명확히 구분할 수가 있었다. 각 種의 내부형태학적 특징을 Table II에 표시하였다.

2. 우리나라 시장에서 유통되고 있는 한약 『瞿麥』을 비교조직학적으로 검토한 결과, *Dianthus sinensis* L. 패랭이꽃 및 *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinu* (Max.) Williams 술패랭이꽃의 全草이었다.

3. 시장품 『瞿麥』은 대부분 절단되어 있으므로, 육안에 의한 種의 구별은 불가능했지만, 시장품과 형태가 유사한 비교식물들과 조직학적으로 검토한 결과, 명확히 동정이 가능하였다.

4. 시장품 『瞿麥』에 *Dianthus sinensis* L. 패랭이꽃과 *Dianthus superbus* L. var. *longicalycinu* (Max.) Williams 술패랭이꽃이 혼합되어 있는 것은 외부형태가 서로 유사하고, 전국적으로 분포되어 있으므로 채약자가 식물분류학적인 지식이 없으므로 함

게 채집하였기 때문이라고 생각된다. 이것 이외의 종은 분포가 특수 지역에 한정되어 있기 때문에 시장 품에 함유될 가능성이 희박하다고 생각된다.

List of abbreviations: **bs**, vascular bundle sheath; **ca**, clustered crystal; **ep**, epidermis; **epl**, lower epidermis; **epu**, upper epidermis; **en**, endodermis; **f**, fiber; **mca**, medullary cavity; **p**, parenchyma cell; **pa**, palisade parenchyma; **ph**, phloem; **s**, sieve tube; **sp**, spongy tissue; **sto**, stoma; **v**, vessel; **wf**, wood fiber; **xy**, xylem.

인용 문헌

1. 森立之重輯 (1955) 神農本草經, 66. 中國古典醫學叢刊. 上海.
2. 難波恒雄 (1984) 原色和漢藥圖鑑, 下. 66. 保育社. 大阪.
3. 赤松金芳 (1980) 新訂和漢藥, 469. 醫齒藥出版社. 東京.
4. 中國醫學科學院葯物研究所等 (1984) 中葯志, 第4冊. 770. 人民衛生出版社. 北京.
5. 江蘇新醫學院編 (1977) 中葯大辭典, 下冊. 2701. 上海科學技術出版社. 上海.
6. 中華人民共和國衛生部葯典委員會編 (1985) 中華人民共和國葯典, 一部. 343. 人民衛生出版社. 北京.
7. 林 泰治, 鄭 台鉉 (1936) 朝鮮產野生藥用植物, 90. 朝鮮印刷株式會社. 서울.
8. 藥品植物學研究會 (1991) 新藥品植物學, 255. 學窓社. 서울.
9. 木島正夫 (1980) 植物形態學의 實驗法, 84. 廣川書店. 東京.
10. Esau, K. (1983) Plant Anatomy, 368. John Wiley & Sons. New York.
11. 難波恒雄, 御影雅幸, 朴 鍾喜 (1985) 韓國產生藥의 研究(第1報). 生藥學雜誌 39 : 253-260.
12. 박 종희, 김 진수 (1993) 물봉선의 생약학적 연구. 생약학회지 24: 78-86.
13. Willmer, C. M. (1983) Stomata, 36. Longman. London.
14. 難波恒雄, 御影雅幸, 長江京子 (1980) 「鹿蹄草」의 生藥學的研究. 生藥學雜誌 34 : 97-109.
15. Wallis, T. E. (1984) Practical pharmacognosy, 137. J. & A. Churchill. London.

(1999년 6월 21일 접수)