

翻白草



圖 1 翻白草外觀圖

- A. 翻白草 B. 葉下表面放大圖
C. 葉上表面放大圖 D. 塊根斷面放大圖

1. 名稱

藥材正名：Potentillae Discoloris Herba

中文名：翻白草

漢語拼音：Fanbaicao

2. 來源

本品為薔薇科植物翻白草 *Potentilla discolor* Bge. 的乾燥全草。夏、秋二季開花前採挖，除去泥沙和雜質，曬乾。

3. 性狀

本品塊根呈紡錘形或圓柱形，長 2-13 cm，直徑 3-15 mm。表面黃棕色至暗棕色，有不規則扭曲溝紋；質硬而脆。折斷面平坦，呈灰白色至黃白色。莖直而質脆，表面被白色柔毛。基生葉叢生，單數羽狀複葉，葉柄長短不一，多皺縮彎曲；小葉 5-9 片，柄長短不一或無柄，長圓形至長橢圓形，頂端小葉片較大，上表面灰綠色至暗綠色，下表面密被白色柔毛，邊緣有粗鋸齒。氣微，味甘、微澀(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別(附錄 III)

橫切面

根：落皮層破碎，壁稍厚，木栓化。木栓層由四至十數列扁平細胞組成，細胞類圓形或形狀不規則，排列疏鬆。韌皮部狹窄，外層細胞內含草酸鈣簇晶。形成層波狀成環。木質部寬廣，約佔根部中央 4/5，導管放射狀排列。射線明顯而寬廣。草酸鈣簇晶眾多，主要分布在木質部射線中 [圖 2 (i)]。

莖：非腺毛常見於表皮表面。表皮由 1-2 列細胞組成，呈類圓形至類方形。皮層由數列薄壁細胞組成。中柱鞘纖維由 4-6 列細胞環狀排列而成；纖維細小，壁增厚。韌皮部較窄，排列成環。形成層不明顯。木質部較窄，呈放射狀排列。髓部寬，多中空，約佔莖部中央部份 3/5，偶見草酸鈣簇晶 [圖 2 (ii)]。

葉：上表皮由 1 列類方形至類圓形薄壁細胞組成。柵欄組織由 2-3 列細胞組成，有時可見草酸鈣簇晶。海綿組織狹窄，含草酸鈣簇晶。非腺毛單細胞，多彎曲，見於表皮表面，下表皮處尤多。維管束外韌型，木質部半月形，韌皮部新月形。下表皮細胞較小，切向延長 [圖 2 (iii)]。

粉末

黃棕色。非腺毛極多，可見於莖部，葉下表面處尤多，分兩種：一種細胞壁較薄，細長並呈波狀彎曲，直徑 4-17 μm ，常纏結成團；另一種細胞壁較厚，平直或略彎曲，直徑 6-40 μm 。草酸鈣簇晶呈玫瑰狀，單個散於薄壁細胞中，直徑 3-53 μm ；偶有小方晶；偏光顯微鏡下呈多彩狀。葉上表皮細胞表面觀呈多角形，垂周壁近乎平直，常見非腺毛基痕。纖維多成束；單個纖維較長，直徑 5-38 μm ，壁增厚；偏光顯微鏡下呈多彩狀。導管主要為具緣紋孔導管及螺紋導管，少見網紋導管。澱粉粒以單粒為主，球形或長圓形；偏光顯微鏡下呈黑十字狀(圖 3)。

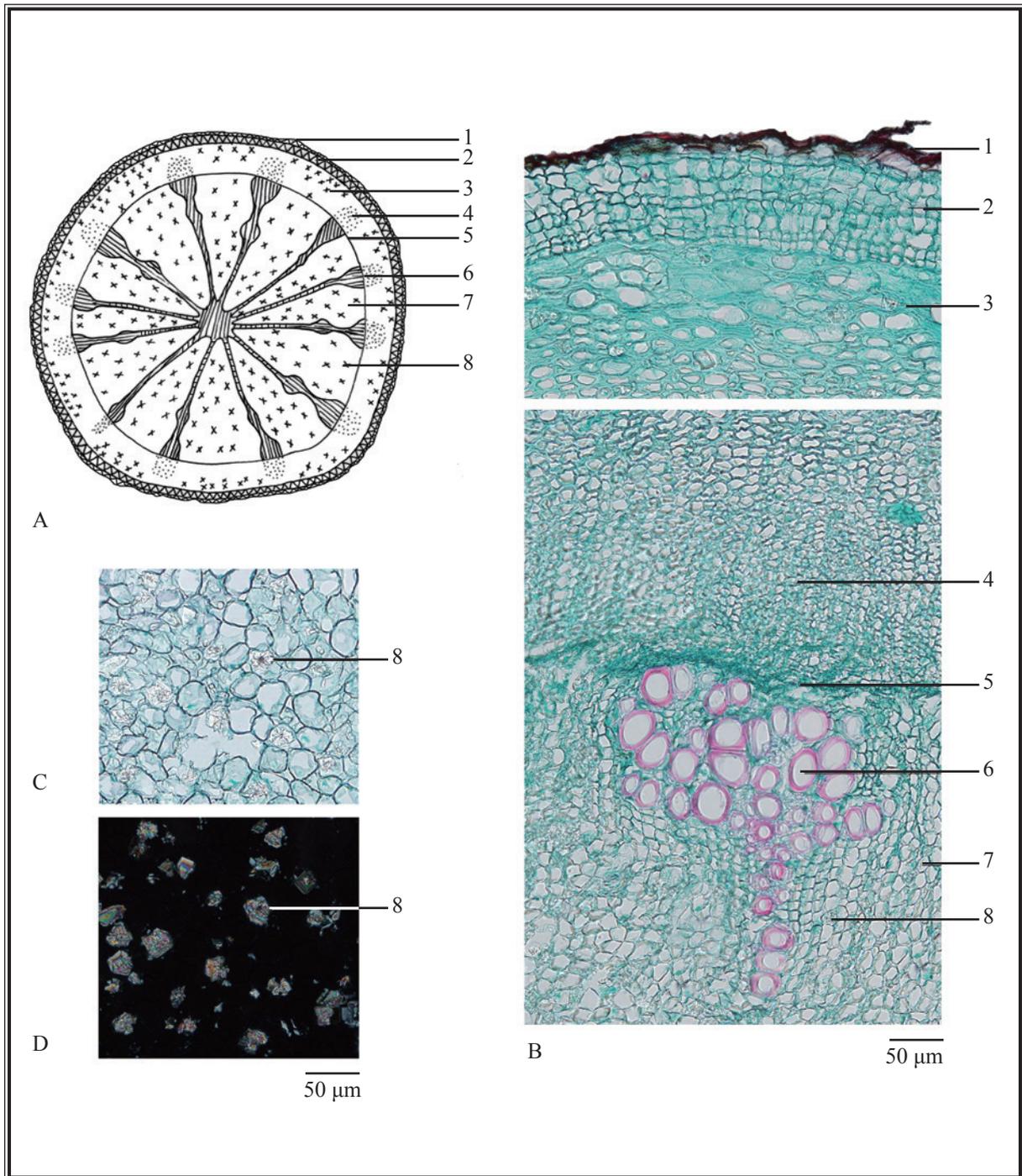


圖 2 (i) 翻白草塊根橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 橫切面放大圖(光學顯微鏡下)

D. 橫切面放大圖(偏光顯微鏡下)

1. 落皮層 2. 木栓層 3. 皮層 4. 韌皮部 5. 形成層 6. 木質部

7. 射線 8. 草酸鈣簇晶

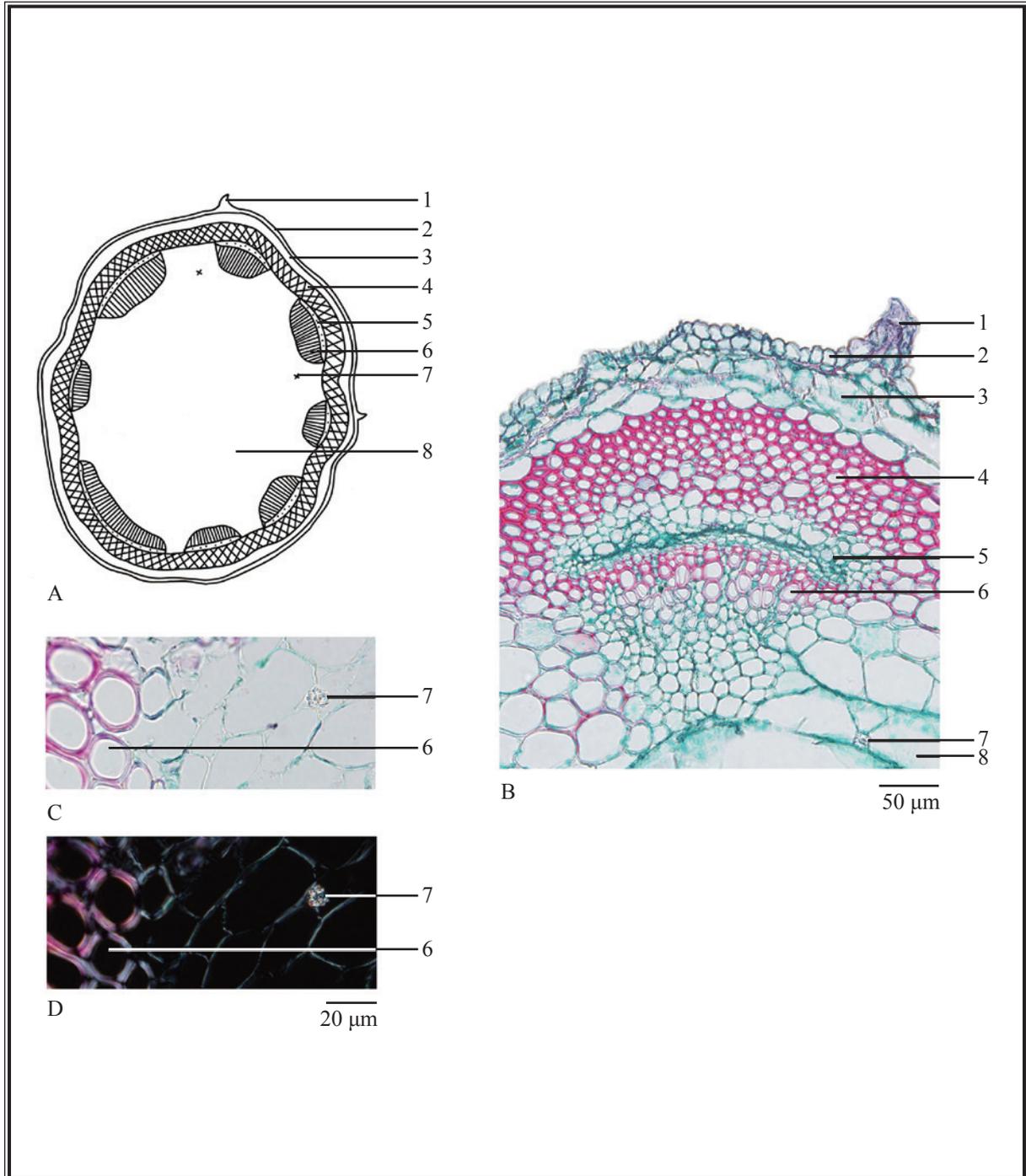


圖 2 (ii) 翻白草莖橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 橫切面放大圖(光學顯微鏡下)

D. 橫切面放大圖(偏光顯微鏡下)

1. 非腺毛
2. 表皮
3. 皮層
4. 中柱鞘纖維
5. 韌皮部
6. 木質部
7. 草酸鈣簇晶
8. 髓

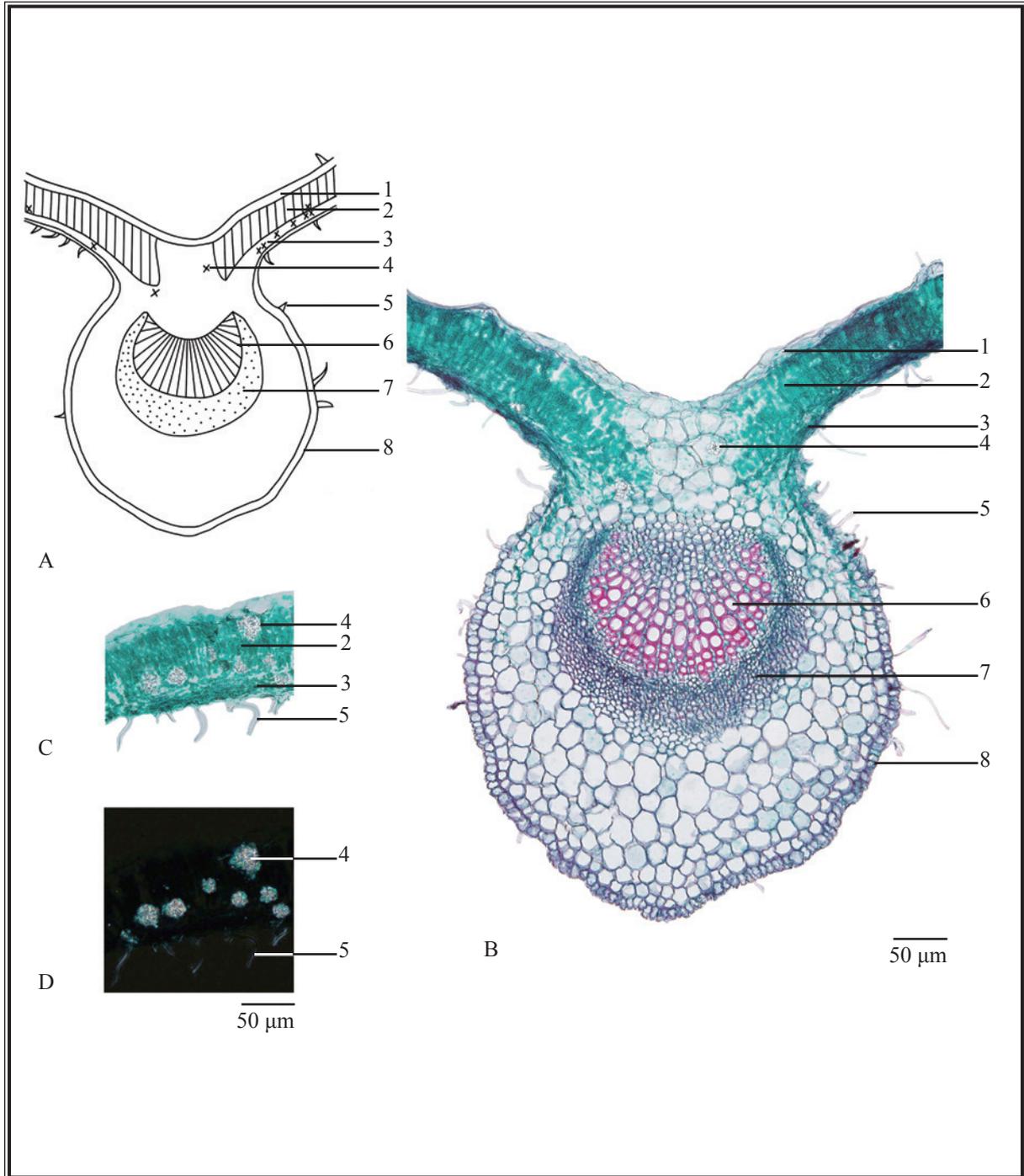


圖 2 (iii) 翻白草葉橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 橫切面放大圖(光學顯微鏡下)

D. 橫切面放大圖(偏光顯微鏡下)

- 1. 上表皮 2. 柵欄組織 3. 海綿組織 4. 草酸鈣簇晶 5. 非腺毛
- 6. 木質部 7. 韌皮部 8. 下表皮

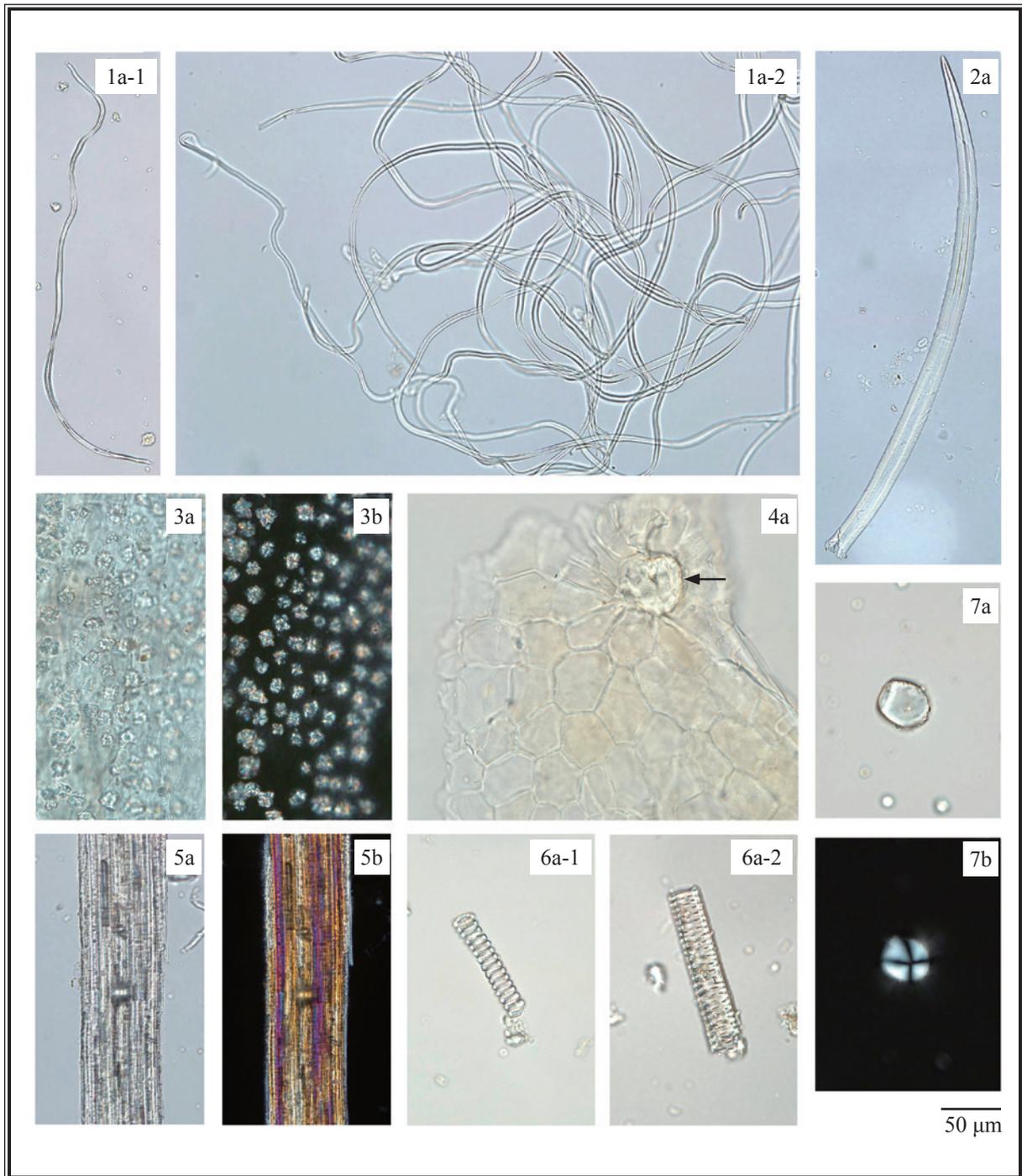


圖 3 翻白草粉末顯微特徵圖

1. 薄壁非腺毛(1-1 單條非腺毛，1-2 纏結成團) 2. 厚壁非腺毛
3. 草酸鈣簇晶 4. 葉上表皮與非腺毛基痕(→) 5. 纖維束
6. 導管(6-1 螺紋導管，6-2 具緣紋孔導管) 7. 澱粉粒

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

4.2 薄層色譜鑒別 [附錄 IV (A)]

對照品溶液

鞣花酸對照品溶液

取鞣花酸對照品(圖 4) 1.5 mg，溶解於 10 mL 甲醇中。

山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品溶液

取山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品(圖 4) 1.5 mg，溶解於 10 mL 甲醇中。

展開劑

製備二氯甲烷－甲酸－乙酸乙酯－水(12:6:4:1, v/v)的混合溶液。

顯色劑

取三氯化鋁 1 g，溶解於 100 mL 乙醇中。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 錐形瓶中，加 70% 甲醇 10 mL，超聲(220 W)處理 30 分鐘，濾過，即得。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取鞣花酸對照品溶液、山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品溶液和供試品溶液各 1 μL，點於同一高效硅膠 F₂₅₄ 薄層板上。將薄層板置雙槽層析缸一槽中，加上述新製備的展開劑於另一槽內，預先飽和 30 分鐘，再將展開劑小心傾入置薄層板的槽中，展開約 8 cm，取出，標記溶劑前沿，晾乾。均勻噴上顯色劑，在約 105°C 加熱(約 5 分鐘)。置紫外光(366 nm)下檢視，並計算 R_f 值。

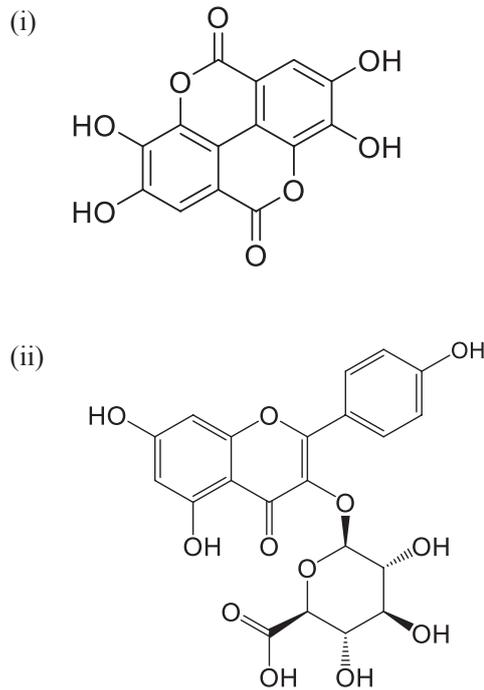


圖 4 化學結構式 (i) 鞣花酸 (ii) 山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷

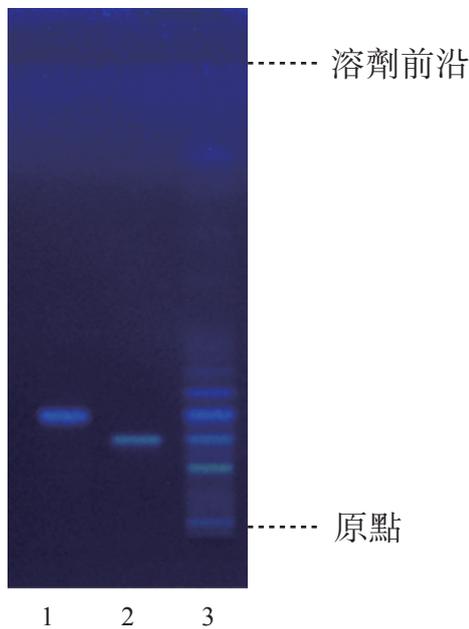


圖 5 翻白草提取液對照高效薄層色譜圖 (顯色後在紫外光 366 nm 下檢視)

1. 鞣花酸對照品溶液
2. 山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品溶液
3. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與鞣花酸和山柰酚 3-*O*- β -D-葡萄糖醛酸苷色澤相同、 R_f 值相應的特徵斑點或條帶(圖 5)。

4.3 高效液相色譜指紋圖譜法(附錄 XII)

對照品溶液

鞣花酸對照品溶液 *Std-FP* (50 mg/L)

取鞣花酸對照品 0.5 mg，溶解於 10 mL 甲醇中。

山柰酚 3-*O*- β -D-葡萄糖醛酸苷對照品溶液 *Std-FP* (25 mg/L)

取山柰酚 3-*O*- β -D-葡萄糖醛酸苷對照品 0.5 mg，溶解於 20 mL 甲醇中。

供試品溶液

取本品粉末 0.2 g，置 250-mL 圓底燒瓶中，加 70% 甲醇 80 mL，加熱回流 1 小時，冷卻至室溫，濾過，取濾液轉移於 100-mL 量瓶中。置殘渣於 50-mL 錐形瓶中，加 70% 甲醇 15 mL，超聲 (180 W) 處理 15 分鐘，濾過，取濾液轉移於 100-mL 量瓶中。殘渣用 70% 甲醇洗滌 2 次，每次 2 mL。合併提取液，加 70% 甲醇至刻度，用 0.45- μ m 微孔濾膜 (PTFE) 濾過，即得。

色譜系統

液相色譜：二極管陣列檢測器，檢測波長 254 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠 (5 μ m) 填充柱；流速約 1.0 mL/min。色譜洗脫程序如下(表 1)：

表 1 色譜洗脫條件

時間 (分鐘)	0.1% 磷酸 (%, v/v)	乙腈 (%, v/v)	洗脫
0-5	82	18	等度
5-10	82 → 75	18 → 25	綫性梯度
10-30	75	25	等度

系統適用性要求

吸取鞣花酸對照品溶液 Std-FP 和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品溶液 Std-FP 各 10 μL，注入液相色譜儀，至少重複 5 次。系統適用性參數的要求如下：鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰計算分別應不低於 30000 和 20000。

供試品測試中 4 號峰和 5 號峰分別與其鄰近峰之間的分離度均應不低於 1.5 (圖 6)。

操作程序

分別吸取鞣花酸、山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品溶液 Std-FP 和供試品溶液各 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。測定對照品溶液 Std-FP 色譜圖中鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 5 個特徵峰(圖 6) 的保留時間。在相同液相色譜條件下，與相應對照品溶液 Std-FP 色譜圖中二成份峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰。二色譜圖中鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰的保留時間相差均應不大於 2.0%。按附錄 XII 公式計算特徵峰的相對保留時間。

翻白草提取液 5 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2 翻白草提取液 5 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍

峰號	相對保留時間	可變範圍
1	0.82	± 0.03
2	0.90	± 0.03
3 (槲皮素 3- <i>O</i> -β-D-葡萄糖醛酸苷)	0.97	± 0.03
4 (指標成份峰，鞣花酸)	1.00	-
5 (山柰酚 3- <i>O</i> -β-D-葡萄糖醛酸苷)	1.19	± 0.03

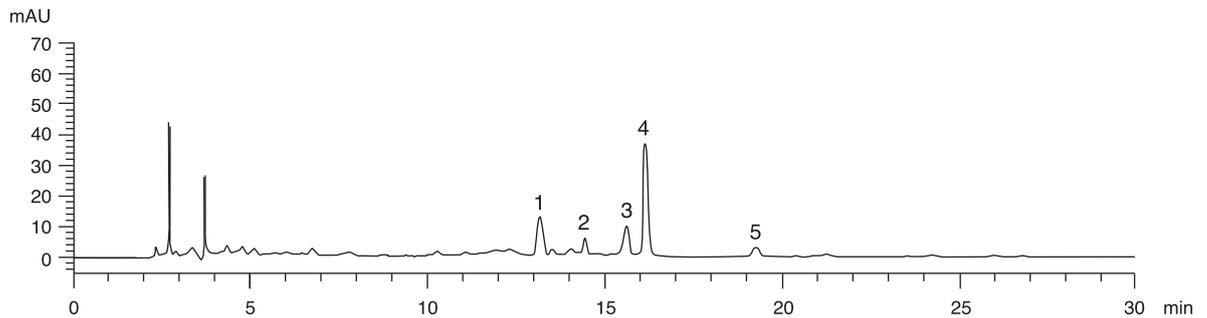


圖 6 翻白草提取液對照指紋圖譜

供試品色譜圖中應有與對照指紋圖譜相對保留時間範圍內一致的 5 個特徵峰(圖 6)。

5. 檢查

5.1 重金屬(附錄 V)：應符合有關規定。

5.2 農藥殘留(附錄 VI)：應符合有關規定。

5.3 霉菌毒素 - 黃曲霉毒素(附錄 VII)：應符合有關規定。

5.4 二氧化硫殘留(附錄 XVI)：應符合有關規定。

5.5 雜質(附錄 VIII)：不多於 4.0%。

5.6 灰分(附錄 IX)

總灰分：不多於 8.0%。

酸不溶性灰分：不多於 2.5%。

5.7 水分(附錄 X)

烘乾法：不多於 15.0%。

6. 浸出物(附錄 XI)

水溶性浸出物(冷浸法): 不少於 12.0%。

醇溶性浸出物(冷浸法): 不少於 11.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B) 進行。

對照品溶液

鞣花酸和山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷混合對照品儲備液 *Std-Stock* (鞣花酸 50 mg/L 和山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷 25 mg/L)

精密稱取鞣花酸對照品 1.0 mg 和山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷對照品 0.5 mg，溶解於 20 mL 甲醇中。

鞣花酸和山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷混合對照品溶液 *Std-AS*

精密吸取鞣花酸和山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷混合對照品儲備液適量，以甲醇稀釋製成含鞣花酸分別為 1、2、5、10、15 mg/L 和含山柰酚 3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷分別為 0.5、1、2.5、5、7.5 mg/L 系列的混合對照品溶液。

供試品溶液

精密稱取本品粉末 0.2 g，置 250-mL 圓底燒瓶中，加 70% 甲醇 80 mL，加熱回流 1 小時，冷卻至室溫，濾過，取濾液轉移於 100-mL 量瓶中。置殘渣於 50-mL 錐形瓶中，加 70% 甲醇 15 mL，超聲 (180 W) 處理 15 分鐘，濾過，取濾液轉移於 100-mL 量瓶中。殘渣用 70% 甲醇洗滌 2 次，每次 2 mL。合併提取液，加 70% 甲醇至刻度，用 0.45-μm 微孔濾膜 (PTFE) 濾過，即得。

色譜系統

液相色譜：二極管陣列檢測器，檢測波長 254 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠 (5 μm) 填充柱；流速約 1.0 mL/min。色譜洗脫程序如下(表 3)：

表 3 色譜洗脫條件

時間 (分鐘)	0.1% 磷酸 (%, v/v)	乙腈 (%, v/v)	洗脫
0 – 5	82	18	等度
5 – 10	82 → 75	18 → 25	綫性梯度
10 – 30	75	25	等度

系統適用性要求

將鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷混合對照品溶液 Std-AS (鞣花酸 5 mg/L 和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷 2.5 mg/L) 10 μL，注入液相色譜儀，至少重複 5 次。系統適用性參數的要求如下：鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰計算分別應不低於 30000 和 20000。

供試品測試中鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰分別與其鄰近峰之間的分離度均應不低於 1.5 (圖 7)。

標準曲綫

將鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷系列混合對照品溶液 Std-AS 各 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。分別以鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷的峰面積與相應濃度作圖。從相應 5 點的標準曲綫得斜率、截距與相關系數。

操作程序

將供試品溶液 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。與鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷混合對照品溶液 Std-AS 色譜圖中二成份峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中鞣花酸峰和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷峰(圖 7)。二色譜圖中鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷相應峰的保留時間相差均應不大於 5.0%。測定峰面積，按附錄 IV (B) 公式分別計算供試品溶液中鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷的濃度(mg/L)，並計算樣品中鞣花酸和山柰酚 3-*O*-β-D-葡萄糖醛酸苷的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含鞣花酸($C_{14}H_6O_8$)不少於 0.18% 和山柰酚 3-O- β -D-葡萄糖醛酸苷($C_{21}H_{18}O_{12}$)不少於 0.091%。

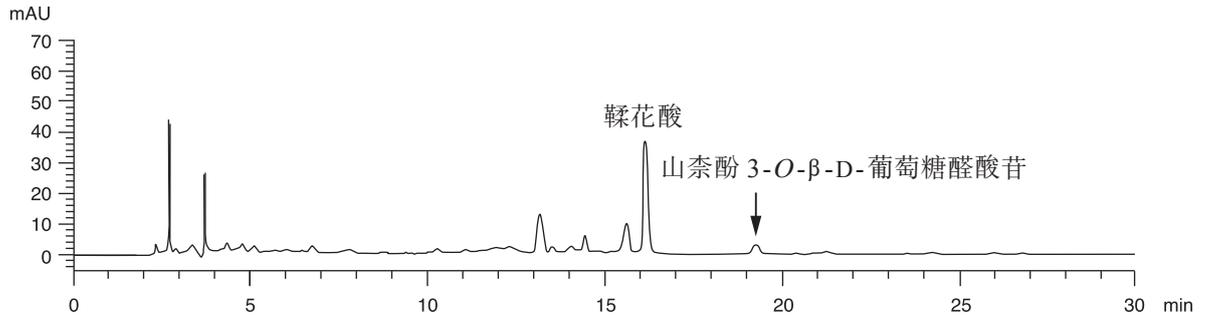


圖 7 翻白草提取液對照含量測定色譜圖