

鳳尾草

(PTERIS MULTIFIDAE HERBA)

鳳尾草 MI	2
一、藥材採購及鑑定	2
二、藥材性狀描述（圖1）	2
三、藥材組織顯微鑑別（圖2）	2
四、藥材粉末顯微鑑別（圖3）	3
鳳尾草 HPLC（藥材）	11
一、材料	11
二、儀器及層析管柱	11
三、實驗藥品及試劑來源	11
四、方法	11
五、結果	14
鳳尾草 TLC	25
一、方法	25
二、萃法選擇及濃度測試	26
三、溶媒系統選擇	27
四、觀察方式選擇	28
五、十批鳳尾草藥材樣品檢測	29

鳳尾草

(PTERIS MULTIFIDAE HERBA)

一、藥材採購及鑑定

收集 10 批來自全臺北、中、南、東各地不同通路之中藥販賣業或中藥製造業的藥材樣品，確認所收集之藥材為鳳尾草的乾燥全草。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：鳳尾草

生藥名：PTERIS MULTIFIDAE HERBA

英文名：Chinese Brake Herb

基原：本品為鳳尾蕨科 Pteridaceae 植物鳳尾蕨 *Pteris multifida* Poir. 之乾燥全草。

採收加工：夏、秋兩季採收，除去雜質，洗淨後切段，乾燥，即得。

藥材性狀：本品已切成長短不一的小段，根莖短，密生披針型褐黑色鱗片，下面叢生黑色鬚根。一回羽狀複葉，淡綠色或灰綠色，叢生；葉二型，薄紙質，無毛。營養葉葉柄短而呈禾桿色，稍有光澤，葉闊卵形，側生羽片 2~3 對，羽片較寬，4~6 mm，上部羽片向下生長，兩邊具翅，葉緣具尖銳鋸齒。孢子葉羽片更長而窄，羽片寬 3~4 mm，長卵形，下部羽片通常二至三歧，除基部一對有柄外，其他各羽片皆無柄，且葉基部下延，於葉軸二側形成狹翅，翅片先端有時漸尖具細鋸齒，向下為全緣；側脈單一或分叉；孢子囊堆線形，沿孢子葉羽片面邊緣連續著生；囊群蓋線型，膜質，灰白色。氣微，味淡或微澀。

生長分佈：多年生蕨類。分布廣泛，喜溫暖、潮濕、陰暗之環境，忌強光。以土層深厚、排水良好的砂質土壤為宜。分布於臺灣、日本、越南、菲律賓、中國；藥材主產於中國福建、湖南、江西、廣東、廣西等地。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

根：

1. 本品根橫切面呈類圓形，表皮常破裂，細胞呈棕色。
2. 表皮內為數層皮層薄壁細胞，細胞呈棕色。
3. 皮層最內側近維管束處有 3~4 層厚壁細胞，細胞呈棕色。
4. 內皮層 1 列細胞扁長方形。

5. 維管束外韌包圍型，導管呈一字形排列，中央有 2~3 個較大型導管。

根莖：

1. 本品根橫切面呈類圓形。
2. 表皮細胞 1 列，細胞類圓形或類方形，呈棕色。
3. 表皮內為數層皮層薄壁細胞，細胞呈棕色。
4. 分體中柱 5~6 個，圓形、條形或弧形，排列成環狀。
5. 內皮層 1 列細胞扁長方形。
6. 維管束外韌包圍型。

葉柄：

1. 本品葉柄橫切面，葉柄呈類梯形。
2. 表皮細胞 1 列，細小，類圓形，外被厚角質層。
3. 表皮內為 4~6 層厚壁細胞。
4. 皮層寬廣，薄壁細胞呈類圓形，細胞間隙大。
5. 內皮層細胞 1 列，細胞扁長方形，凱氏點明顯。
6. 維管束外韌包圍型，基部近根莖處 2 個分體中柱呈倒「八」字形，較上部合生呈「V」字形。

孢子葉：

1. 主脈上下兩側突起，上側突起中央微凹。
2. 上、下表皮細胞類方形，排列較整齊、緊密，外被厚角質層。
3. 主脈上、下表皮內側均可見厚壁組織，由 3~4 層厚壁細胞組成。
4. 葉肉的柵狀組織和海綿組織分化不明顯，細胞內含葉綠體。
5. 主脈外韌包圍型維管束，木質部呈 V 字型。
6. 營養葉橫切面，與孢子葉相似，但孢子葉稍小。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 本品粉末棕綠色。
2. 木栓細胞紅棕色，細胞類方形至長方形。
3. 葉表皮細胞垂周壁波狀彎曲。
4. 上表皮氣孔極少，下表皮氣孔不定式，氣孔長軸與側脈近平行，靠近主脈一端被 1 個副衛細胞完全包圍，另一端則與 1~3 個副衛細胞相鄰。
5. 脈狀異形細胞細長，細胞壁厚，呈波浪型，直徑 10~22 μm 。
6. 粗篩孔鱗片多破碎，呈棕色或灰綠色，長可達 780 μm ，寬約 240 μm 。
7. 腺毛無柄，2~5 個細胞組成，先端鈍圓，細胞含棕色分泌物，長 80~146 μm 。
8. 孢子囊長圓形或類圓形，直徑 90~215 μm ，環帶縱行細胞類長方形，囊壁呈淡黃色，外壁薄，內壁及側壁增厚；環帶縱行細胞的另一側細

胞類圓形，壁薄，有利於孢子的散出。

9. 孢子類三角形，直徑 30~45 μm ，具有三裂縫，表面具有大小不等的瘤狀或顆粒狀突起。
10. 假導管大多為網紋、階紋或螺紋導管，直徑 9~60 μm 。
11. 纖維多呈長梭形或長條形，末端漸尖，常成束；偏光顯微鏡下呈多彩狀。

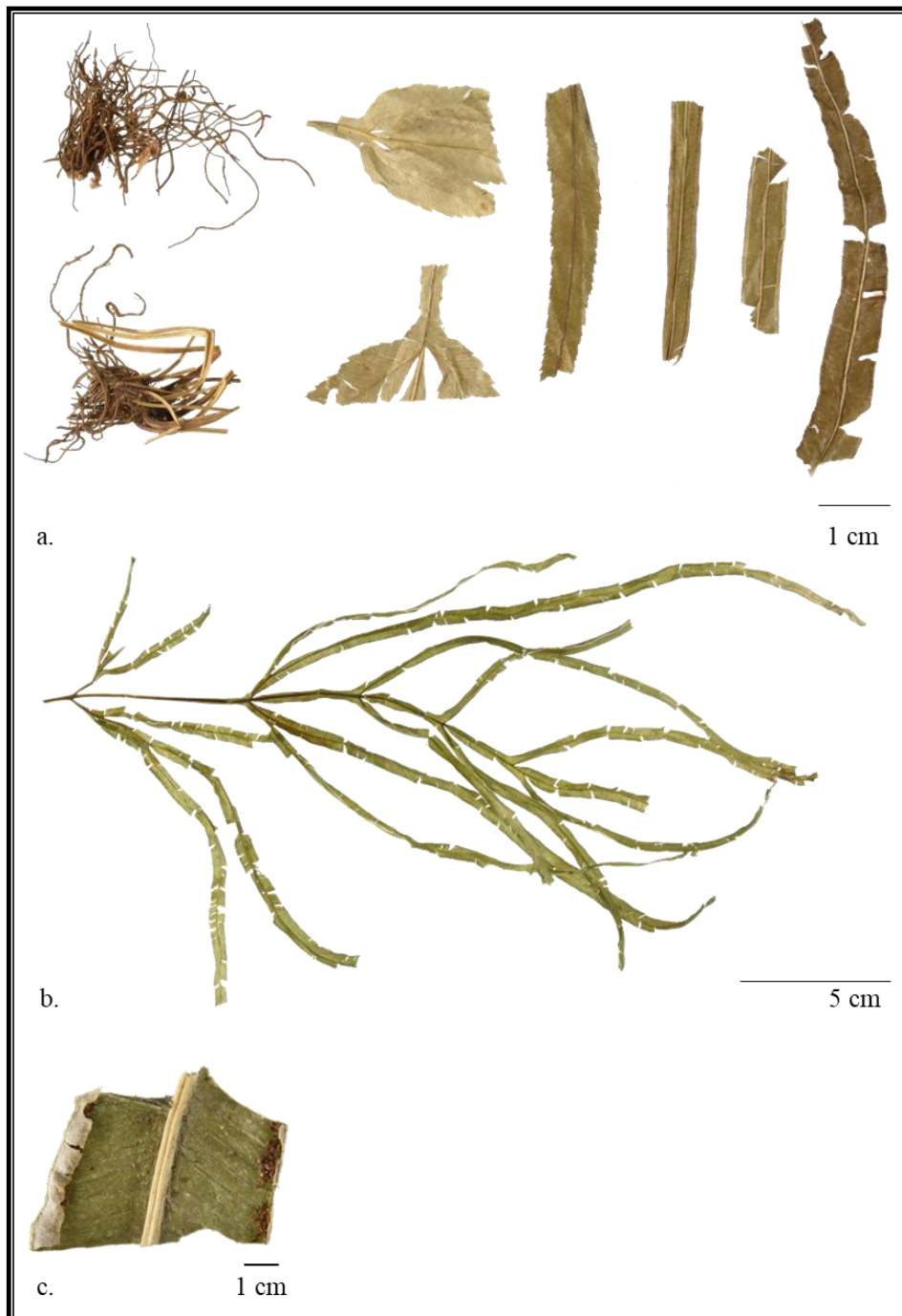


圖 1 鳳尾草藥材圖

a.藥材圖 b.孢子葉葉片展開圖 c.葉背放大圖

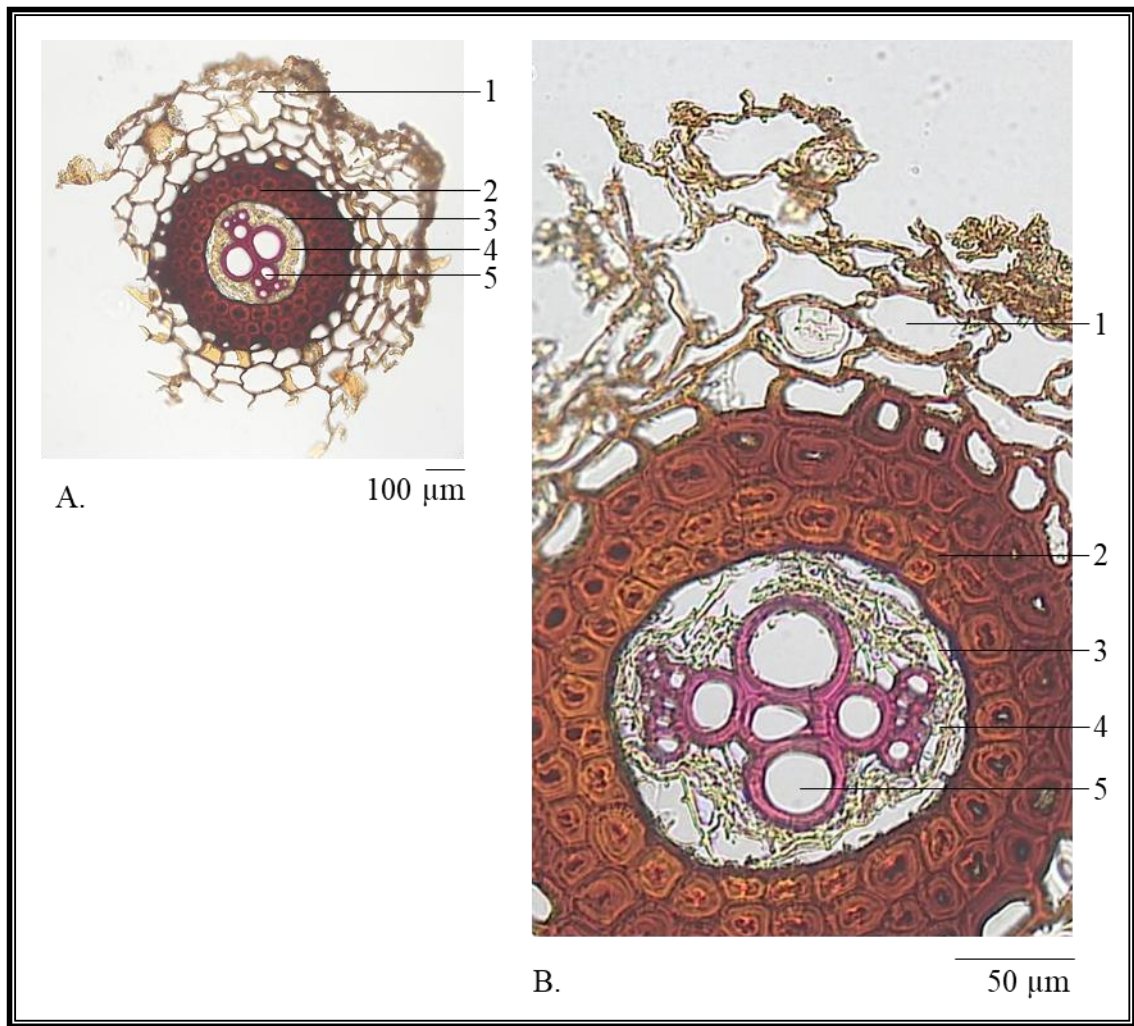


圖 2A 鳳尾草根橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.主脈橫切面放大圖

1.皮層薄壁細胞 2.厚壁細胞 3.內皮層 4.韌皮部 5.木質部

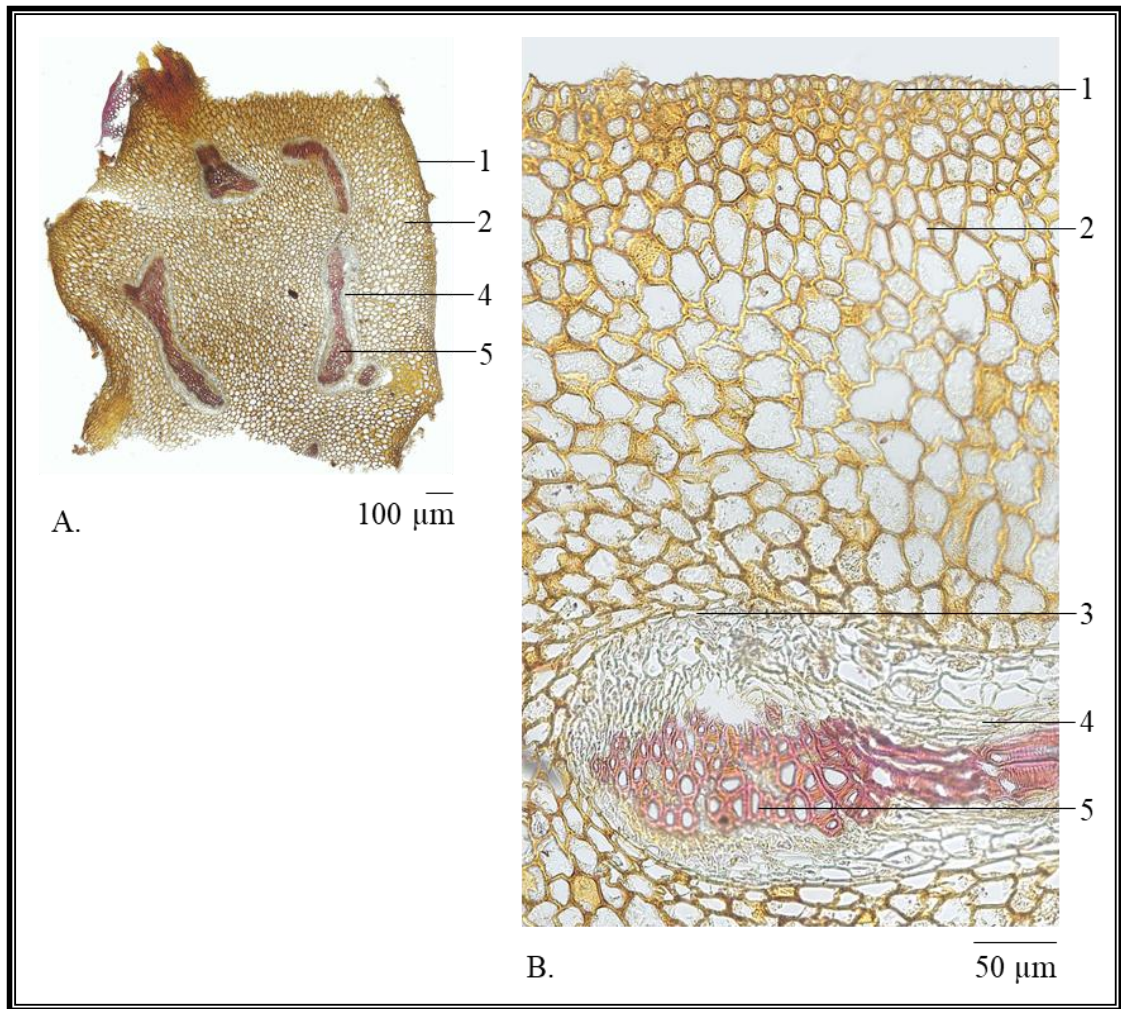


圖 2B 鳳尾草根莖橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.主脈橫切面放大圖

1.表皮細胞 2.皮層 3.內皮層 4.韌皮部 5.木質部

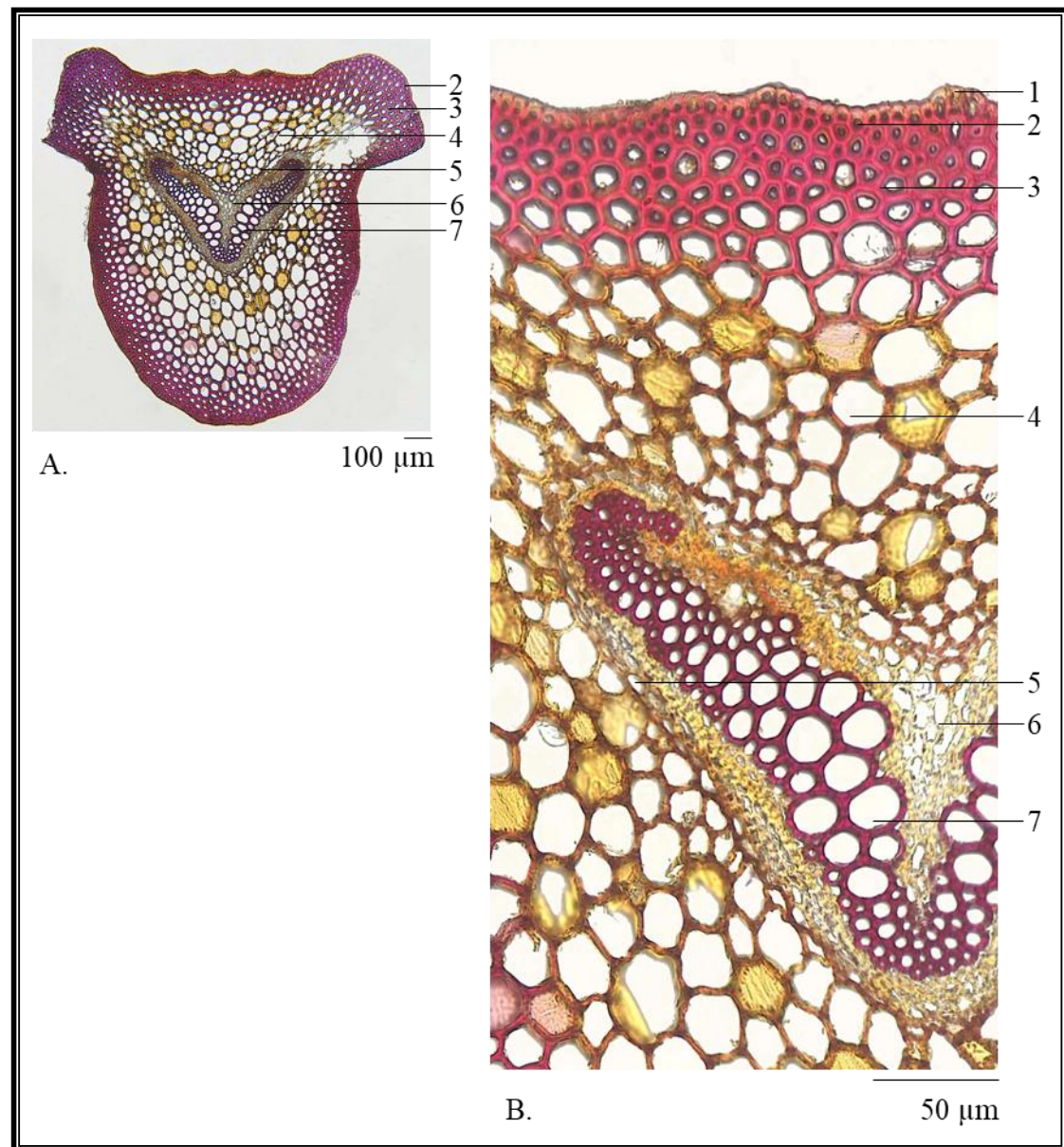


圖 2C 鳳尾草葉柄橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.主脈橫切面放大圖

1.角質層 2.表皮細胞 3.厚壁細胞 4.皮層 5.內皮層 6.韌皮部 7.木質部

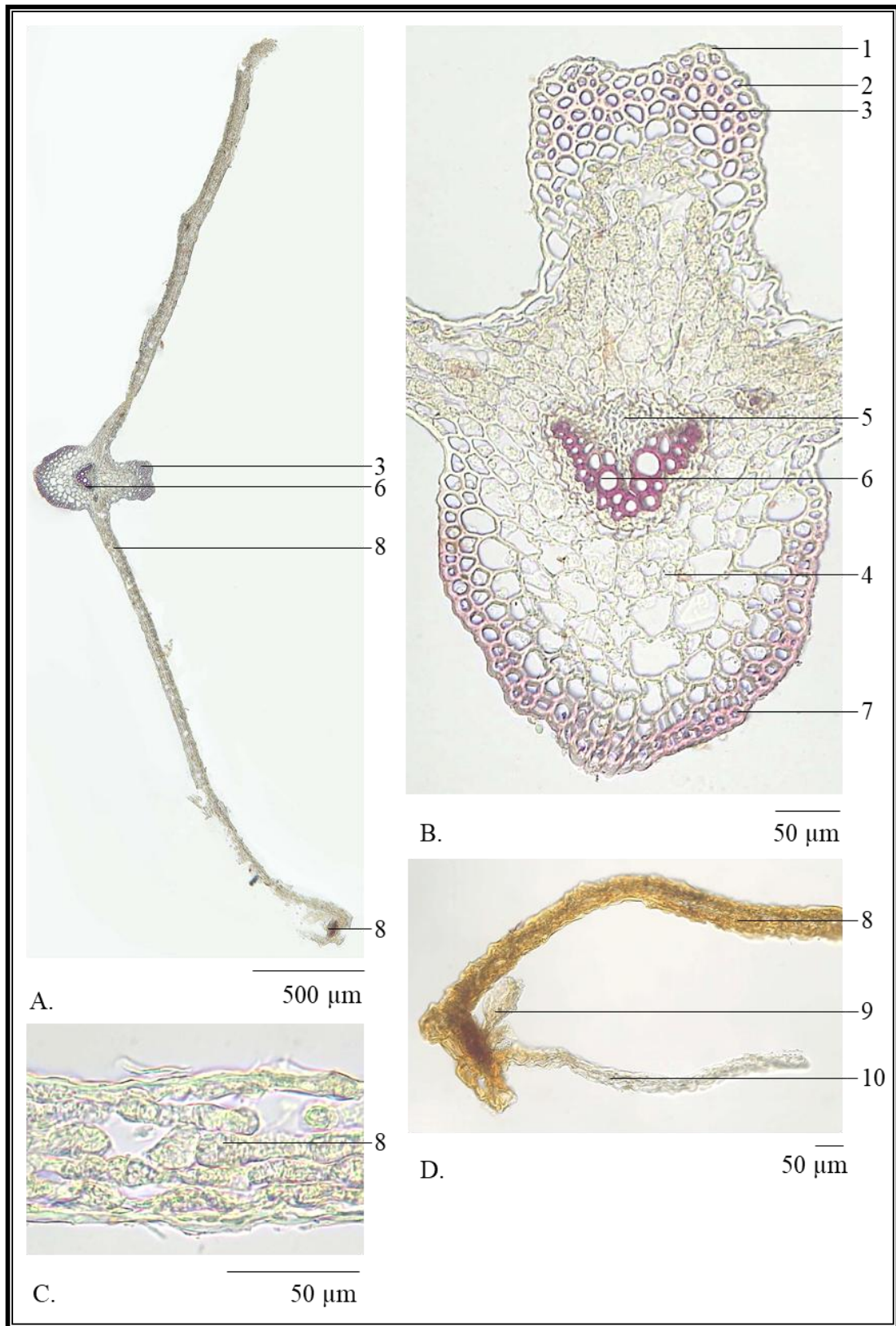


圖 2D 鳳尾草孢子葉橫切面顯微特徵圖

A. 橫切面 B. 主脈橫切面放大圖 C. 葉肉橫切面放大圖 D. 葉緣橫切面放大圖

1. 角質層 2. 葉上表皮細胞 3. 厚壁細胞 4. 薄壁細胞 5. 韌皮部 6. 木質部

7. 葉下表皮細胞 8. 柵狀及海綿組織 9. 孢子囊殘跡 10. 囊群蓋

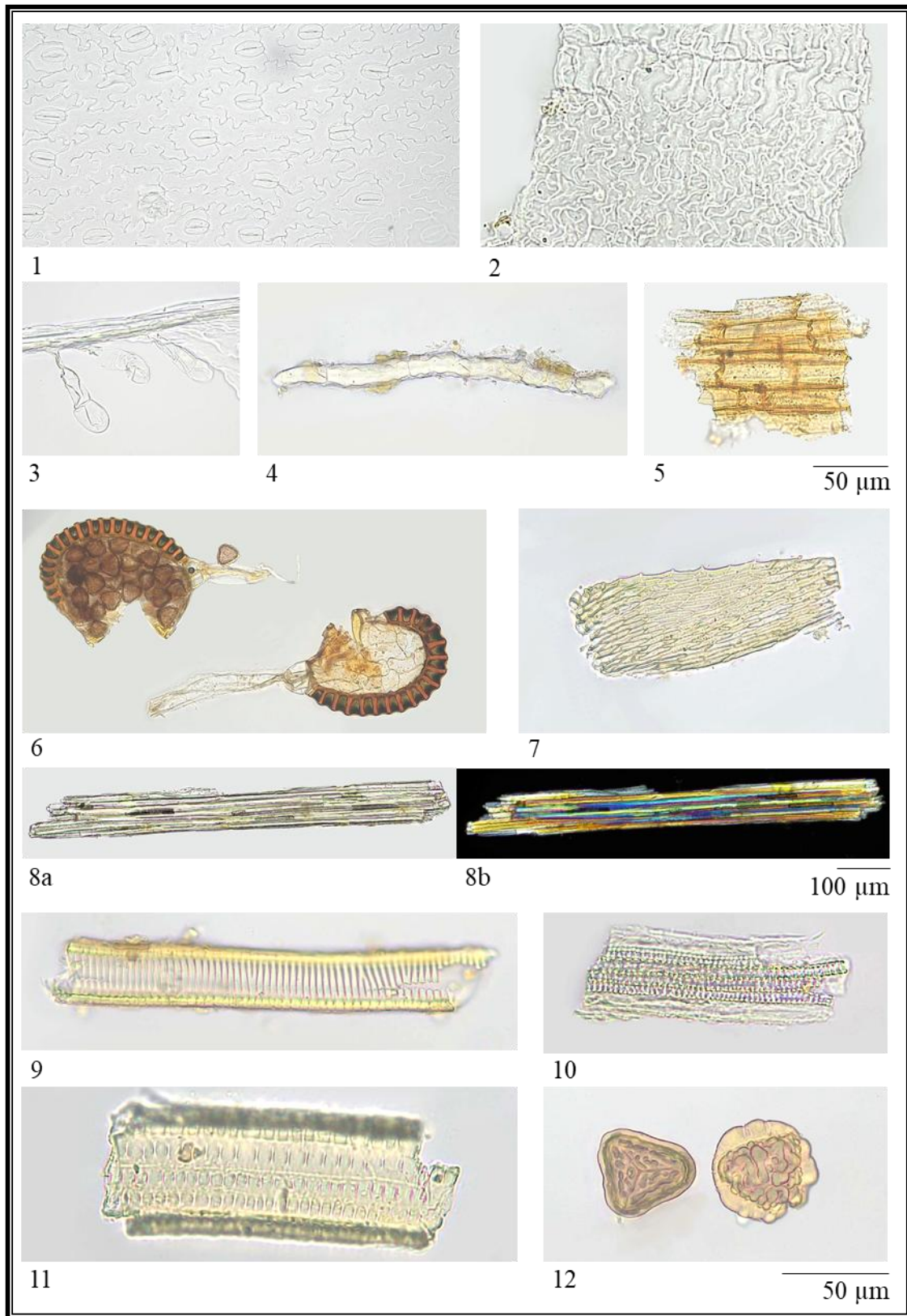


圖 3 鳳尾草粉末顯微特徵圖

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

1. 下表皮及氣孔 2. 上表皮 3. 非腺毛 4. 脈狀異形細胞 5. 木栓細胞 6. 孢子囊
7. 鱗片 8. 纖維束 9. 階紋導管 10. 螺紋導管 11. 網紋導管 12. 孢子

參考文獻

1. 衛生福利部臺灣中藥典第四版編輯工作小組(2021)。臺灣中藥典第四版。臺北市：衛生福利部。380~381 頁。
2. 張永勳、何玉鈴(主編)(2023)。臺灣中藥典圖鑑(第二版)。臺北市：衛生福利部，342 頁。
3. 行政院衛生署中醫藥委員會(1999)。中藥材品質管制：組織型態學鑑定。臺北市：行政院衛生署中醫藥委員。235~236 頁。
4. 江蘇省中藥飲片炮製規範編寫委員會(2020)。江蘇省中藥飲片炮製規範(2020 年版) 第 2 冊。南京：江蘇科學技術出版社。117~121 頁：鳳尾草。
5. 王滿恩、王丕明、孟武威(主編)(2020)。飲片驗收經驗(非藥典品)。山西科學技術出版社。30~31 頁。
6. 范崔生(主編)(1995)。中藥採收鑑別應用全書。江西科學技術出版社。487~488 頁。
7. 彭成、張文生(主編)(2020)。新編中國藥材學第七卷。中國醫藥科技出版社。130~132 頁。
8. 劉清飛、秦明珠、王身豔。鳳尾草的形態組織學研究。中藥材，2002，25(10):704-707。
9. 熊紫微、溫泉、吳佳輝、馮育林、楊世林、鐘國躍。基於同等藥效下 2 種不同基原鳳尾草的品質控制方法研究。江西中醫藥大學學報，2024，36(1):75-8188。
10. 劉文啟。鳳尾草鑒別研究。藥物分析雜誌，2005，25(9):1092-1095。
11. Zhang, L., Rothfels, C. J., Ebihara, A., Schuettpelz, E., Le Péchon, T., Kamau, P., He, H., Zhou, X. M., Prado, J., Field, A., Yatskievych, G., Gao, X. F., & Zhang, L. B. (2015). A global plastid phylogeny of the brake fern genus *Pteris* (Pteridaceae) and related genera in the Pteridoideae. *Cladistics*, 31(4), 406–423.

鳳尾草(PTERIS MULTIFIDAE HERBA)

一、材料

購置於臺灣各地鳳尾草藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Waters e2695 Separation Module，包含 Waters 2998、PDA Detector；層析管柱 Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)。

(二) UPLC 儀器及層析管柱

Waters AcQuity Ultra Performance LC，包含 Binary Solvent Manager、Sample Manager、PDA Detector；層析管柱 Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 × 2.1 mm, 1.7 μm)。

三、實驗藥品及試劑來源

(一) 試劑

乙腈(HPLC grade)購置於永定科技有限公司，磷酸購自於台灣默克股份有限公司。

(二) 對照標準品

忍冬苷 (Luteolin-7-*O*-neohesperidoside) CAS No. 25694-72-8, 純度為 99.3% Lot No. 25070811, 普思生物科技有限公司(購於昇漢科技有限公司)。

四、方法

(一) 最佳萃取溶媒評估

取本品粉末 6 份，每份準確稱取約 0.5 g，置 50 mL 離心管中，準確加入甲醇、75%甲醇、50%甲醇、乙醇、75%乙醇、50%乙醇各 15 mL，超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 5000 × g)，取上清液過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 μm)，即得。每針 10 μL 注入 HPLC，以所測得進注量之忍冬苷最大波峰面積為鳳尾草藥材最佳萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.5 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 50%乙醇 25 mL，超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 5000 × g)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 25 mL 之容量瓶中，加 50%乙醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 μm)，即得。每針 10 μL 注入 HPLC，殘渣部分重複上述方法多次萃取、進樣，直到忍冬苷被萃取完全，並選出最佳萃取次數。

(三) 對照標準品溶液

準確稱取對照標準品忍冬苷 2.0 mg，加 10 mL 的甲醇製成每 1 mL 含忍冬苷 200 µg 的對照標準品儲備溶液，並以甲醇稀釋至 10 µg/mL 製成對照標準品溶液。

(四) 檢品溶液

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.5 g，置 50 mL 離心管中，加入 50%乙醇 25 mL，超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 5000 × g)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液，殘渣部分重複提取 1 次，合併濾液，移入至 50 mL 之容量瓶中，加 50%乙醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 µm)，即得。

(五) 測定法

分別準確吸取對照標準品溶液、檢品溶液 10 µL，注入 HPLC，測定，用標準曲線計算檢品溶液中忍冬苷的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取忍冬苷對照標準品儲備溶液適量(200 µg/mL)，以甲醇稀釋成含忍冬苷分別為 40、20、10、5.0、1.0 µg/mL 的對照標準品溶液。以上溶液各取 10 µL 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用對照標準品之波峰面積(y 軸)和對照標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。

(七) 精密度試驗

以忍冬苷為 10 µg/mL 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以忍冬苷的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售鳳尾草藥材粉末，依鳳尾草藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份鳳尾草藥材檢品溶液，進樣測定，以忍冬苷的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售鳳尾草藥材粉末，依鳳尾草藥材檢品溶液製備方法製備鳳尾草藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、24 小時進樣測定，以忍冬苷的含量為指標，求出相對標準差。

(九) 偵測極限與定量極限試驗

1. 偵測極限(Limit of Detection, LOD)：將已知濃度之標準品溶液不斷稀釋，並以訊號雜訊比為 $\geq 3:1$ 時之濃度，作為偵測極限估計值。

2. 定量極限(Limit of Quantification, LOQ)：將已知濃度之標準品溶液不斷稀釋，並以訊號雜訊比為 $\geq 10:1$ 時之濃度，作為定量極限估計值。

(十) 添加回收率試驗

取已知忍冬苷含量的鳳尾草藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.25 g，分別加入 0.17 mg 的忍冬苷，並按檢品溶液製備方法操作測定。

(十一) HPLC 分析條件

1. 層析管：Agilent ZORBAX Eclipse Plus Column (250 × 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 347 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	15	85
5	15	85
30	17	83
40	20	80
50	50	50

(十二) 臺灣市售鳳尾草藥材含量測定

取 10 批市售鳳尾草藥材依檢品溶液製備方法製備檢品溶液，取各 10 μ L 連續 3 針注入 HPLC，所得平均波峰面積依附錄 I 公式計算樣品忍冬苷的百分比含量。

(十三) 鳳尾草藥材檢品之 UPLC 分析條件

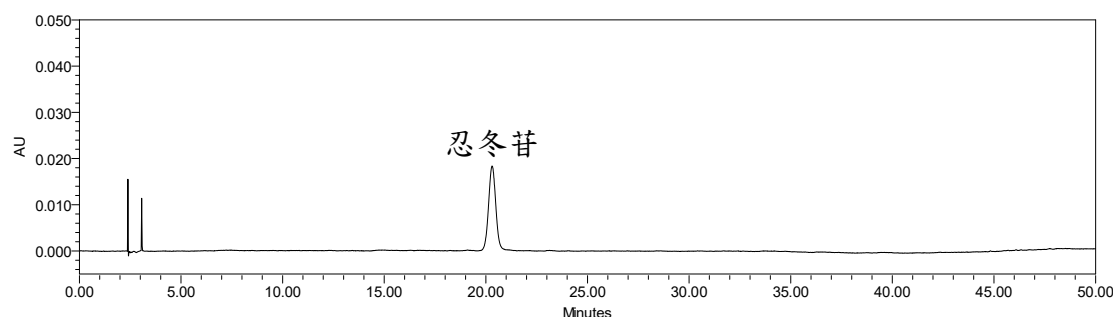
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 × 2.1 mm, 1.7 μ m)
2. 檢測波長：UV 347 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μ L
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	15	85
1	15	85
5	17	83
7	20	80
9	50	50

五、結果

(一) 對照標準品忍冬苷之 HPLC 層析

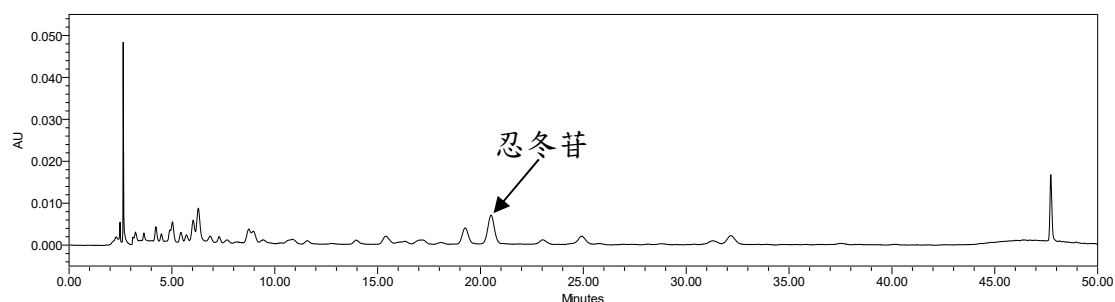
於滯留時間 20.2 分鐘處顯示忍冬苷對照標準品波峰(圖一)。



圖一、忍冬苷對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售鳳尾草藥材檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 20.3 分鐘處顯示鳳尾草藥材檢品中忍冬苷波峰(圖二)。忍冬苷分離率(R)為 2.07，拖尾因子(T)為 1.04，均在系統適用性要求內。



圖二、市售鳳尾草藥材檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 50%乙醇溶液為溶媒時，每單位進注量所得忍冬苷的波峰面積最大，顯示 50%乙醇溶液為最佳萃取溶媒。

表一、不同萃取溶媒評估

溶媒	忍冬苷波峰面積	最佳萃取
甲醇	166681.5	
75%甲醇	432229.0	
50%甲醇	300525.5	
乙醇	109397.0	
75%乙醇	475789.0	
50%乙醇	491729.5	√

(四) 最佳萃取次數評估

結果顯示萃取 2 次基本上已將忍冬苷萃取完全(萃取率大於 98%)(表三)

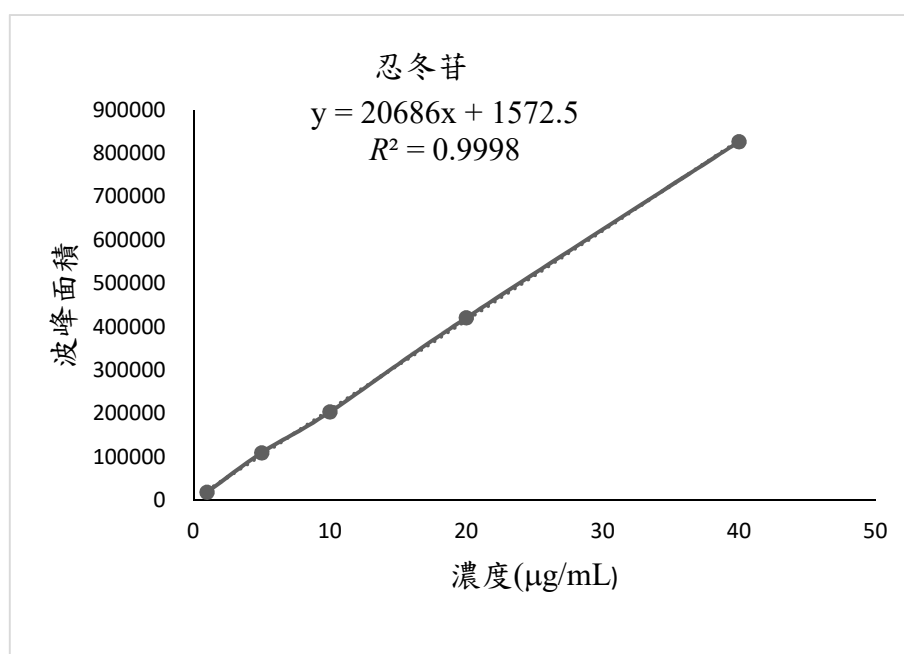
。

表二、鳳尾草藥材檢品萃取次數評估

50%乙醇	忍冬苷波峰面積
第 1 次	269068.0
第 2 次	32655.0
第 3 次	5058.0
第 4 次	N.D

(五) 對照標準品忍冬苷檢量線

經不同濃度忍冬苷(x)對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 20686x + 1572.5$ ， $R^2 = 0.9998$ ，顯示濃度在 1.0–40 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、忍冬苷之檢量線圖

表三、忍冬苷之檢量線方程式

對照標準品	濃度($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
忍冬苷	1.0–40	$y = 20686x + 1572.5$	0.9998

(六) 精密度試驗

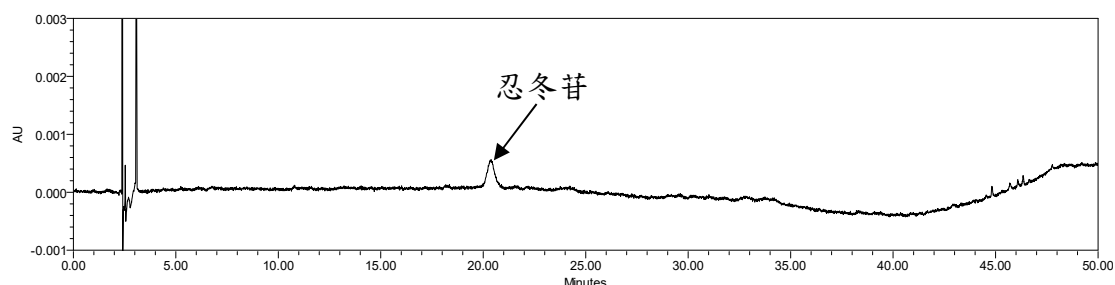
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，忍冬苷精密度之相對標準差為 2.31%，在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

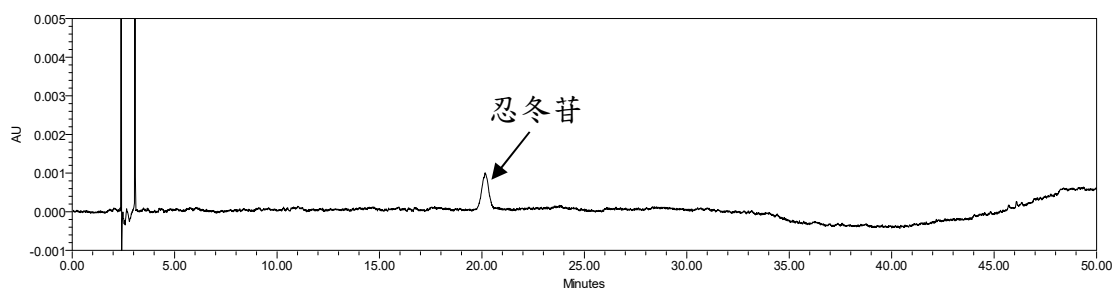
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，忍冬苷重複性之相對標準差為 2.47%，在系統適用性要求內。忍冬苷在 24 小時內穩定，穩定性相對標準差為 1.24%，變化差異小，若所有樣品分析都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

忍冬苷偵測極限為 0.5 µg/mL (圖四)，定量極限為 1.0 µg/mL (圖五)。



圖四、忍冬苷之偵測極限層析圖



圖五、忍冬苷之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	忍冬苷	
	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	10 µg/mL	2.31
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.1)	2.47
穩定性 (n=5)	檢品溶液(No.1)	1.24
偵測極限 (n=1)	0.5 µg/mL	-
定量極限 (n=1)	1.0 µg/mL	-

(九) 添加回收率試驗

忍冬苷平均添加回收率為 98.12%，相對標準偏差為 2.22% (表五)。

表五、忍冬苷添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.2505	0.1618	0.17	0.3266	96.94	98.12	2.22
2	0.2511	0.1621	0.17	0.3278	97.47		
3	0.2501	0.1615	0.17	0.3351	102.12		
4	0.2502	0.1616	0.17	0.3278	97.76		
5	0.2505	0.1618	0.17	0.3255	96.29		

(十) 臺灣市售鳳尾草藥材含量測定

10 批鳳尾草藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，忍冬苷的含量為 0.062–0.076%。建議鳳尾草藥材指標成分忍冬苷的含量不得少於 0.06%。理論板數按忍冬苷波峰計算應不低於 5000 (實際值為 16854)。

表六、臺灣市售鳳尾草藥材檢品之忍冬苷的含量

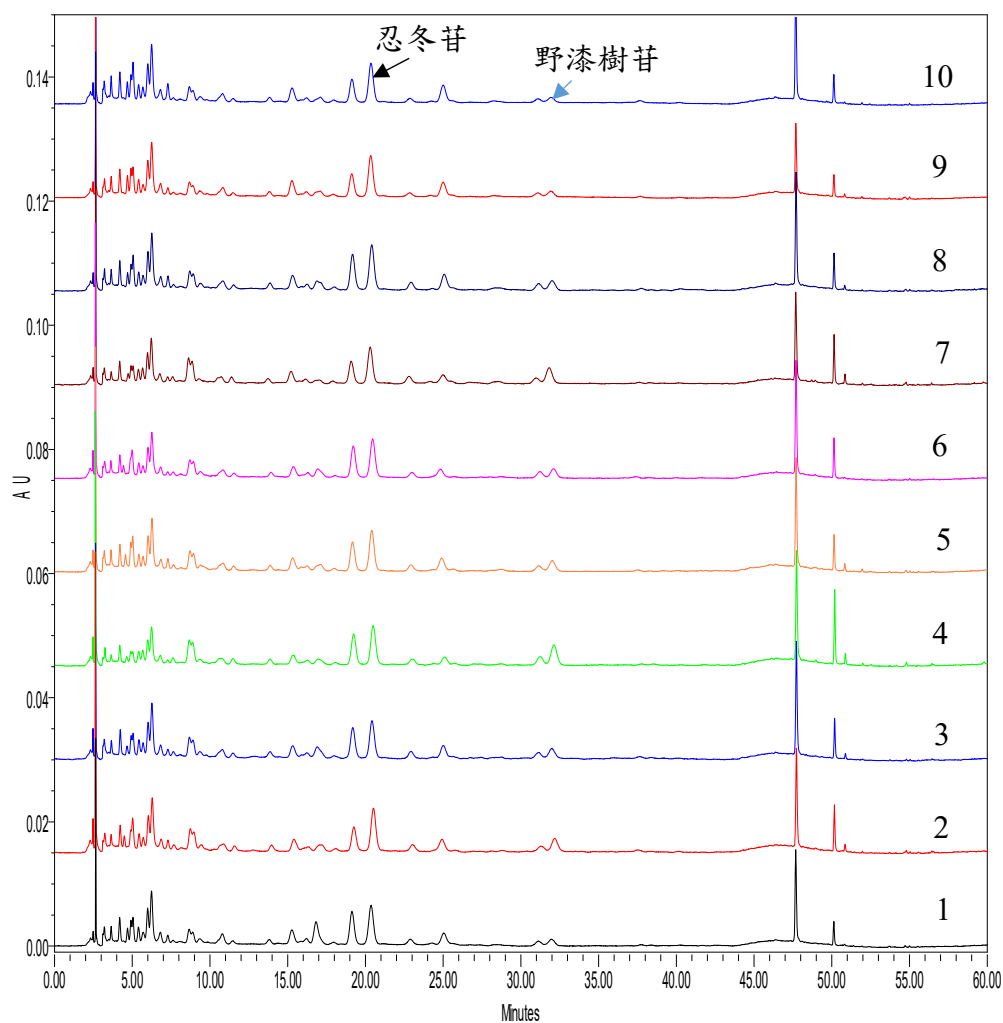
藥材編號 (No.)	忍冬苷含量 (%)	藥材編號 (No.)	忍冬苷含量 (%)
1 (NA)	0.074	6 (SK1)	0.064
2 (RB)	0.070	7 (SK4)	0.076
3 (NWB)	0.062	8 (SK5)	0.069
4 (CA)	0.071	9 (SUC)	0.075
5 (CE)	0.069	10 (SUD)	0.072
平均值±S.D.	0.070 ± 0.004		

(十一) 鳳尾草藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售鳳尾草藥材檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：Agilent ZORBAX Eclipse Plus Column (250 $\times$ 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 347 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：35 $^{\circ}$ C
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

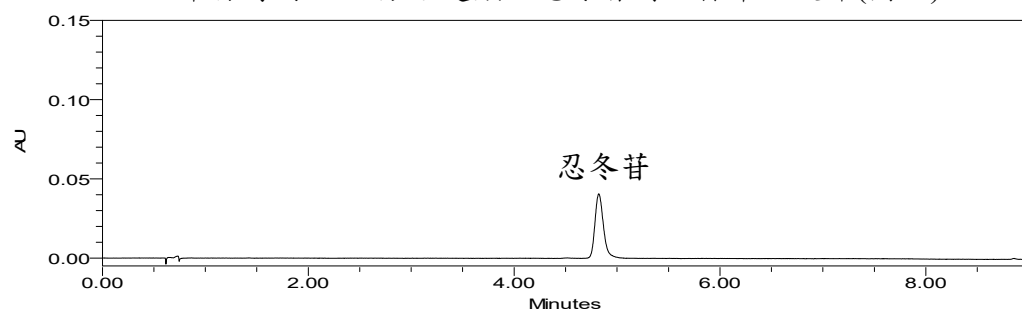
時間(min)	乙腈(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	15	85
5	15	85
30	17	83
40	20	80
50	50	50
60	98	2



圖六、10 批鳳尾草藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 對照標準品忍冬苷之 UPLC 層析

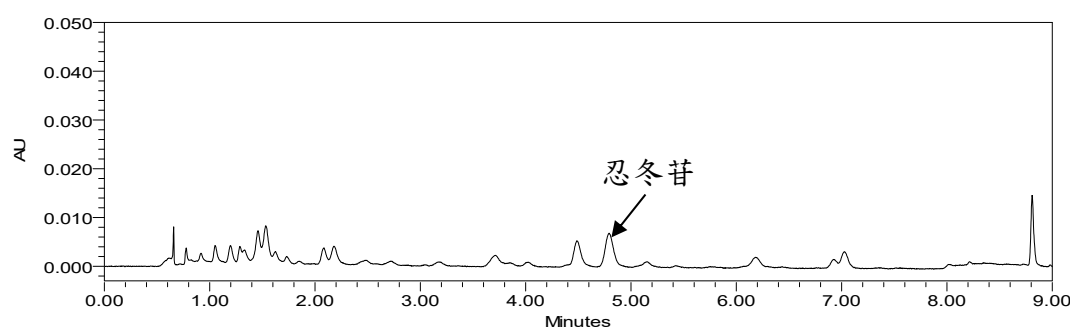
於滯留時間 4.82 分鐘處顯示忍冬苷對照標準品波峰(圖七)。



圖七、忍冬苷對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售鳳尾草藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 4.79 分鐘處顯示鳳尾草藥材檢品中忍冬苷波峰(圖八)。

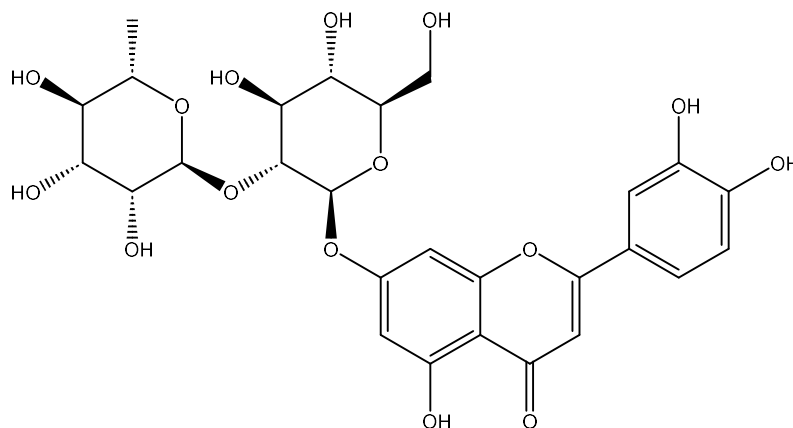


圖八、市售鳳尾草藥材檢品之 UPLC 層析圖

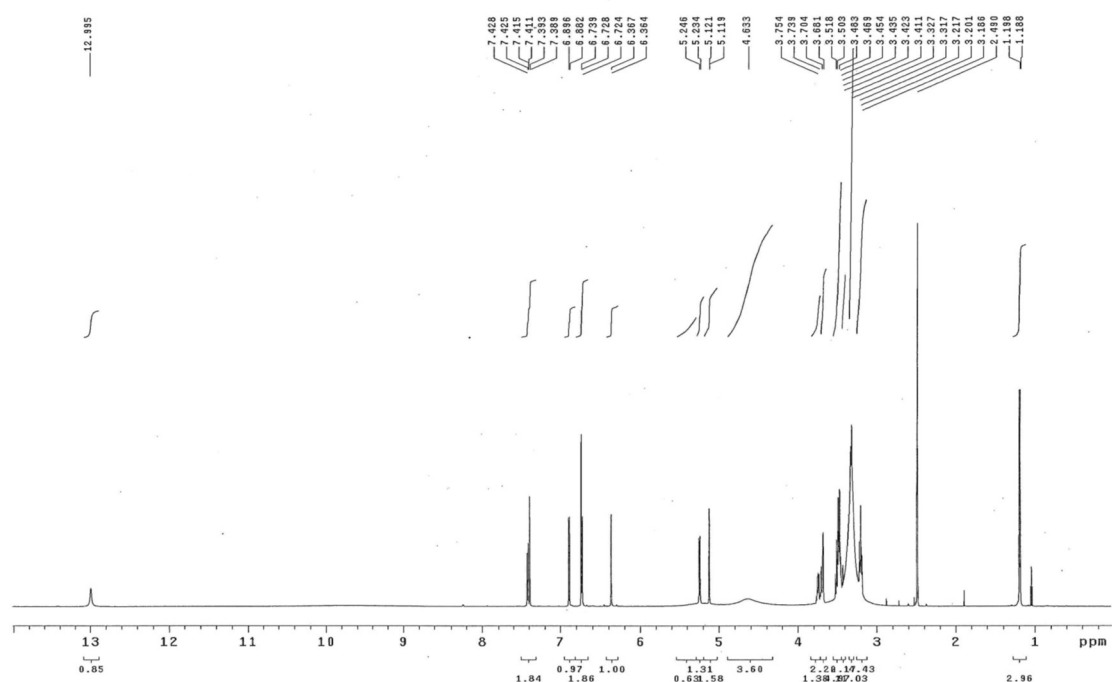
(十四) 忍冬苷的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{27}H_{30}O_{15}$ ；分子量：594.5；熔點：252-254 °C；黃色粉末。

(十五) 忍冬苷的結構

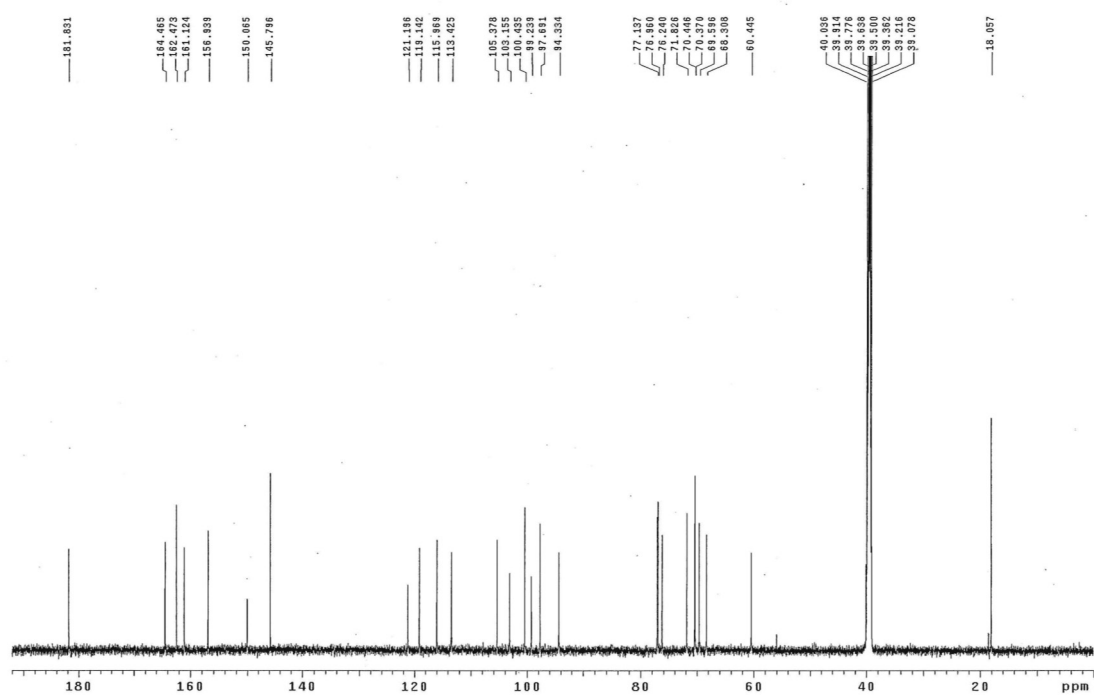


(十六) 忍冬苷的 ^1H NMR 圖譜



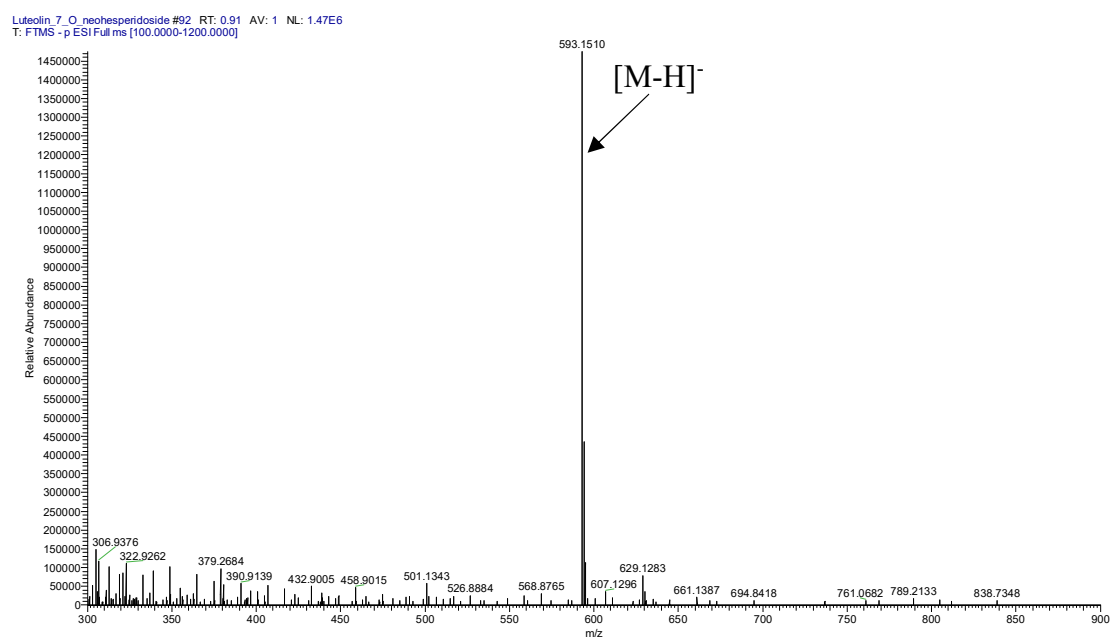
圖九、忍冬苷的 ^1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十七) 忍冬苷的 ^{13}C NMR 圖譜



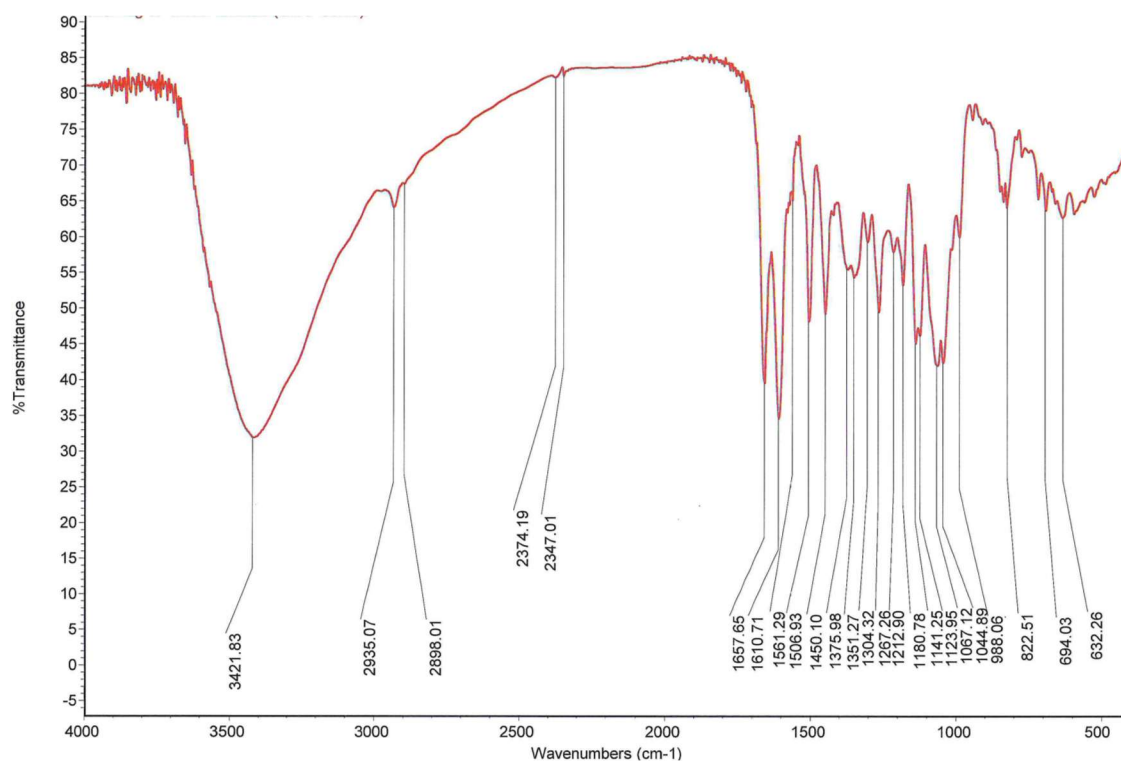
圖十、忍冬苷的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十八) 忍冬苷的 ESI-MS 圖譜



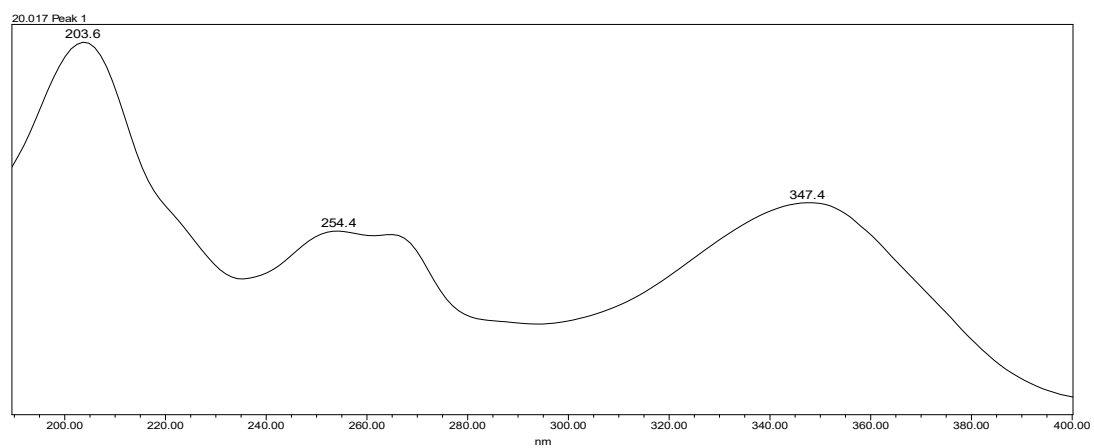
圖十一、忍冬苷的 ESI-MS 圖譜

(十九) 忍冬苷的 FTIR 圖譜



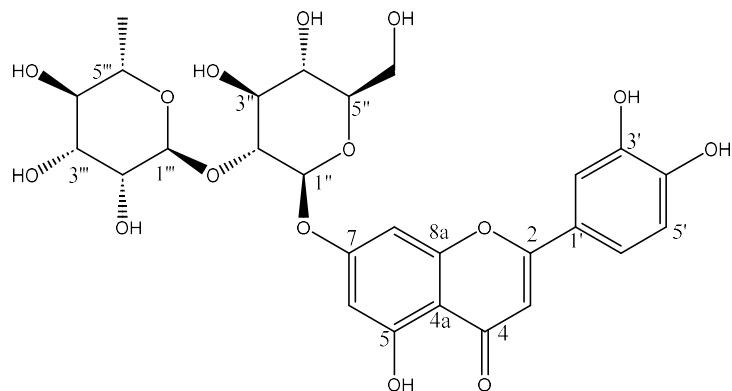
圖十二、忍冬苷的 FTIR 圖譜

(二十) 忍冬苷的 UV 圖譜



圖十三、忍冬苷的 UV 圖譜

(二十一) 忍冬苷的氫、碳化學位移



忍冬苷

表七、忍冬苷的氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)^a

position	δ_{H} (600 MHz)	δ_{C} (150 MHz)
2	-	164.5
3	6.74 (s)	103.2
4	-	181.8
4a	-	
5	-	161.1
6	6.36 (d, 2.4)	99.2
7	-	162.5
8	6.72 (d, 2.4)	94.3
8a	-	156.9
1'	-	121.2
2'	7.39 (d, 2.4)	113.4
3'	-	145.8
4'	-	150.1
5'	6.89 (d, 8.4)	116.0
6'	7.42 (dd, 8.4, 2.4)	119.1
1''	5.24 (d, 7.2)	97.7
2''	3.50 (t, 7.2)	76.2
3''	3.47 (m)	77.1
4''	3.19 (m)	69.6
5''	3.47 (m)	77.0
6''	3.70 (m), 3.47 (m)	60.4
1'''	5.12 (d, 1.2)	100.4
2'''	3.68 (m)	70.4
3'''	3.32 (dd, 8.4, 2.4)	70.4
4'''	3.20 (m)	71.8
5'''	3.74 (m)	68.3
6'''	1.19 (d, 6.0)	18.1

^a(Multiplicity, *J* in Hz) in ppm.

各國藥典HPLC分析方法規範比較與建議

藥典	《臺灣中藥典》-IV	《中國藥典》 2025版 一部	《香港中藥 材標準》	自行研究
對照標準品	野漆樹苷	未記載	未記載	忍冬苷
含量限度	0.01%	—	—	0.06%
檢品溶液製備	準確稱取本品粉末約 0.5 g, 置 50 mL 離心管中, 準確加入 50% 甲醇 15 mL, 超音波振盪處理 30 分鐘, 離心 15 分鐘, 過濾, 殘渣部分重複提取 2 次, 合併濾液, 移入 50 mL 之容量瓶中, 加 50% 甲醇至刻度。	—	—	準確稱取本品粉末約 0.5 g, 置 50 mL 離心管中, 準確加入 50% 乙醇 25 mL, 超音波振盪處理 30 分鐘, 離心 10 分鐘, 過濾, 殘渣部分重複提取 1 次, 合併濾液, 移入 50 mL 之容量瓶中, 加 50% 乙醇至刻度。
色譜洗脫條件	乙腈-水(梯度)			乙腈-0.1%磷酸
檢測方法	檢測波長: 337 nm			檢測波長: 347 nm
優缺點說明及建議	檢測發現, 採用該色譜條件, 檢品中野漆樹苷色譜峰包含其他化合物。且該野漆樹苷指標成分含量較低。			洗脫條件經過優化後, 野漆樹苷中包埋的成分有被分開, 但是拖尾因子無法達到標準, 另, 因含量亦較低, 故尋找其他指標成分。 忍冬苷 (忍冬苦苷) 1. 鳳尾草較特徵成分 2. 與野漆樹苷同為黃酮苷, 僅在母核3'位置較之多一個羥基 3. 具有抗炎抗氧化活性 4. 含量較高 選取忍冬苷 (Luteolin-7-O-neohesperidoside) 做為品質監控的指標成分。

鳳尾草

生藥名：PTERIS MULTIFIDAE HERBA

英文名：Chinese Brake Herb

基 原：本品為鳳尾蕨科 Pteridaceae 植物鳳尾蕨 *Pteris multifida* Poir.之乾燥全草。

一、方法

(一) 檢品溶液 【萃取方法 1】《臺灣中藥典》第四版 ✓

—取本品粉末 1.0 g，加甲醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，濾液蒸乾，殘渣加甲醇 1 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

【萃取方法 2】(自行開發)

—取本品粉末 1.0 g，加甲醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，作為檢品溶液。

(二) 對照標準品 取忍冬苷(Luteolin-7-O-neohesperidoside，CAS No. 25694-72-8 廠牌普思生物科技，批號 25070811)，野漆樹苷(Rhoifolin，CAS No. 17306-46-6 廠牌普思生物科技，批號 25041129)對照標準品，分別加甲醇製成每 1 mL 各含 0.2 mg 的溶液，作為對照標準品溶液。

(三) 薄 層 板 HPTLC silica gel 60 F₂₅₄，10 cm × 10 cm、20 cm × 10 cm

(四) 展 開 劑 【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版

—乙酸乙酯：丙酮：甲酸：水 (6：3：1：1.5)

【展開劑 2】(自行開發) ✓

—乙酸乙酯：甲酸：水 (5：1：1)

(五) 展 開 槽 10 cm × 10 cm、20 cm × 10 cm CAMAG 雙槽展開槽

(六) 展 開 展開槽預先平衡 15 分鐘，上行展開，展開距離 8 cm。

(七) 顯色&檢視 以 10%硫酸/乙醇試液(H₂SO₄/EtOH TS)噴霧後，105 °C加熱至條帶顯色清晰，於紫外光(365 nm)照射下檢視之。

(八) Spike 配製 取採用最佳萃取方法之檢品溶液 4，與對照標準品溶液忍冬苷，野漆樹苷(4：1：1)混合，點注量 12 μL。

二、萃法選擇及濃度測試

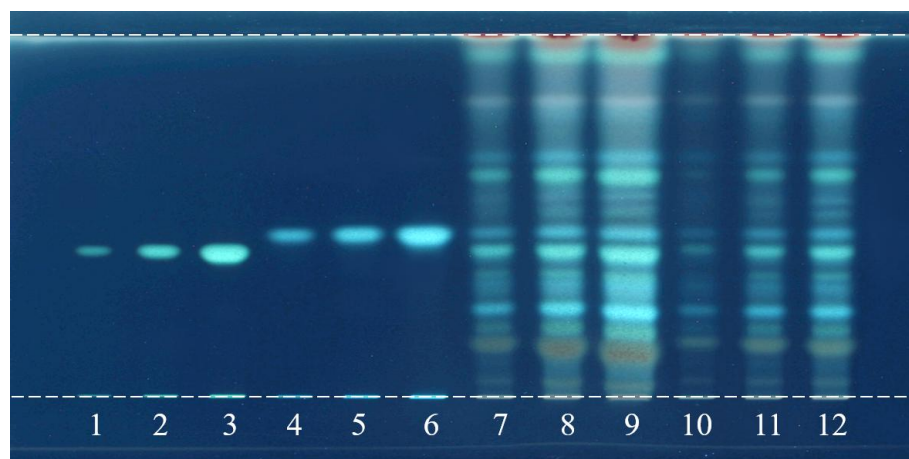
實驗日期：114/08/26

相對溼度(RH)：56%

溫度(RT)：26.5 °C

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (5：1：1)

——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1, 2, 3	忍冬苷(0.2 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
4, 5, 6	野漆樹苷(0.2 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
7, 8, 9	檢品溶液 3【萃取方法 1】	2, 5, 8 μ L
10, 11, 12	檢品溶液 3【萃取方法 2】	2, 5, 8 μ L

建議萃法：2 種萃法之檢品溶液中皆有分離與檢出忍冬苷及野漆樹苷，因濃度適中，方法簡便，故採用自行開發之【萃取方法 1】。

建議點注量：忍冬苷 2 μ L，野漆樹苷 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 2】8 μ L。

三、溶媒系統選擇

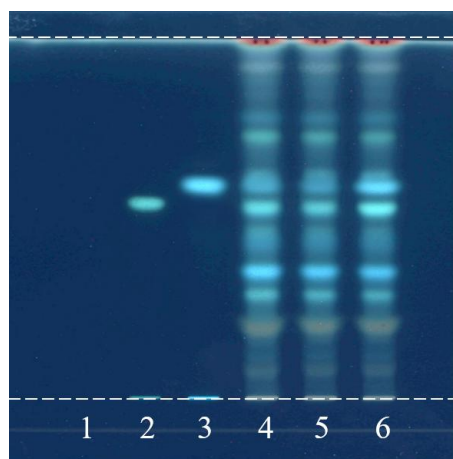
實驗日期：114/08/26

相對溼度(RH)：56%

溫度(RT)：26.5 °C

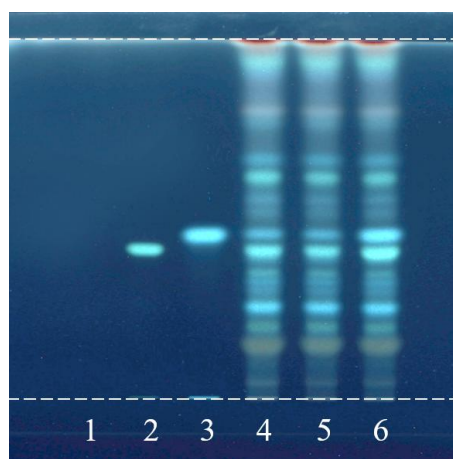
【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版——乙酸乙酯：丙酮：甲酸：水 (6：3：1：1.5)

【萃取方法 2】(自行開發)——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)檢出(忍冬苷 R_f 值為 0.52，野漆樹苷 R_f 值為 0.62)



【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (5：1：1) ✓

【萃取方法 2】(自行開發)——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)檢出(忍冬苷 R_f 值為 0.42，野漆樹苷 R_f 值為 0.48)



1：Blank	4，5：檢品溶液 4
2：忍冬苷	6：Spike
3：野漆樹苷	

建議溶媒系統：以【萃取方法 2】方式，以自行開發之【展開劑 2】展開忍冬苷及野漆樹苷之 R_f 值適中，分離佳，故採用自行開發【展開劑 2】。

四、觀察方式選擇

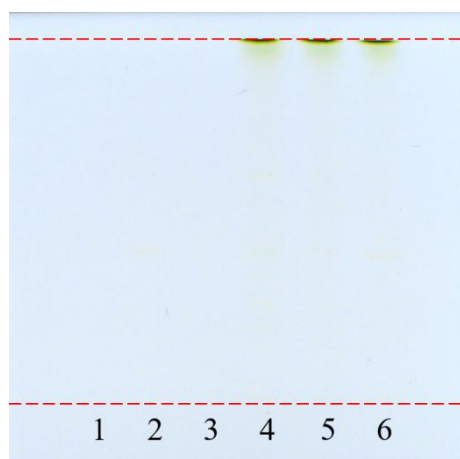
實驗日期：114/08/26

相對溼度(RH)：56%

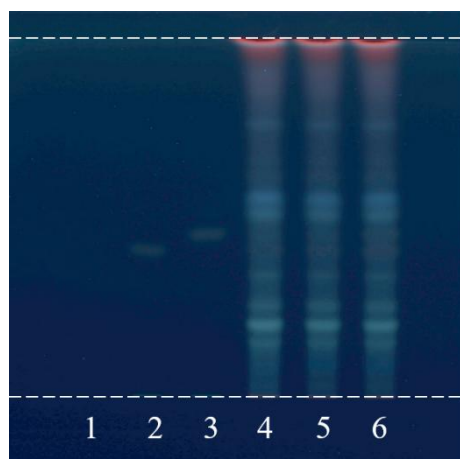
溫度(RT)：26.5 °C

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (5：1：1)

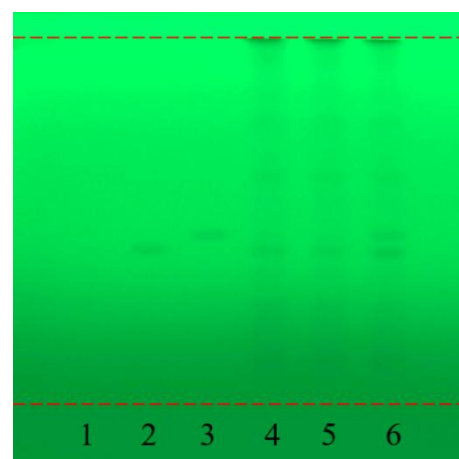
【萃取方法 2】(自行開發)—HPTLC 可見光檢出



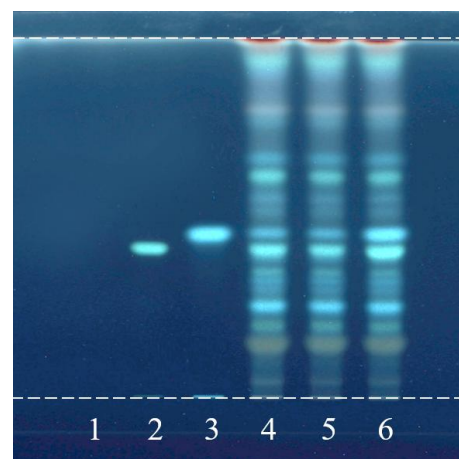
【萃取方法 2】(自行開發)—HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



【萃取方法 2】(自行開發)—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



【萃取方法 2】(自行開發)—HPTLC 10% 硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)檢出✓



1：Blank
2：忍冬苷
3：野漆樹苷
4，5：檢品溶液
6：Spike

建議觀察方式：10%硫酸/乙醇試液顯色後，於紫外光(365 nm)檢視顯示有較多較明顯分離之條帶。

五、十批鳳尾草藥材樣品檢測

實驗日期：114/08/26

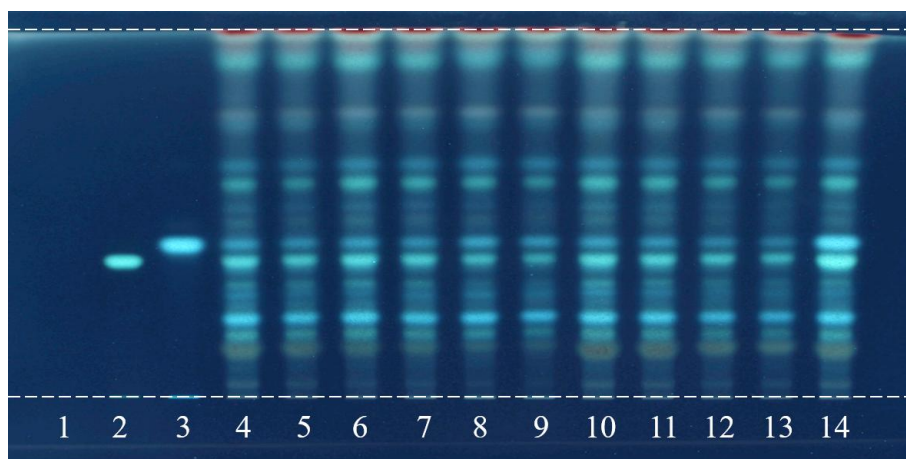
相對溼度(RH)：56%

溫度(RT)：26.5 °C

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (5：1：1)

【萃取方法 2】(自行開發)—HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)

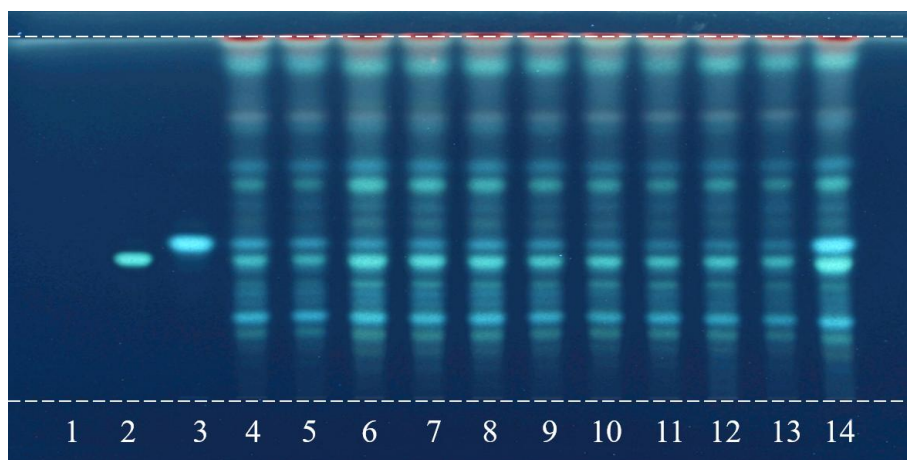
檢出



1	Blank	8, 9	檢品溶液 3 (NWB)
2	忍冬苷(0.2 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 4 (CA)
3	野漆樹苷(0.2 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 5 (CE)
4, 5	檢品溶液 1 (NA)	14	Spike (檢品溶液 4)
6, 7	檢品溶液 2 (NRB)		

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (5：1：1)

【萃取方法 2】(自行開發)—HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)
檢出



1	Blank	8, 9	檢品溶液 8 (SK5)
2	忍冬苷(0.2 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 9 (SUC)
3	野漆樹苷(0.2 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 10 (SUD)
4, 5	檢品溶液 6 (SK1)	14	Spike (檢品溶液 4)
6, 7	檢品溶液 7 (SK4)		

結論與建議：以自行開發之【萃取方法 2】方式及自行開發之【展開劑 2】分離與檢出忍冬苷及野漆樹苷較佳，以 10%硫酸/乙醇試液顯色後，於紫外光(365 nm)下檢視較佳。