川楝子

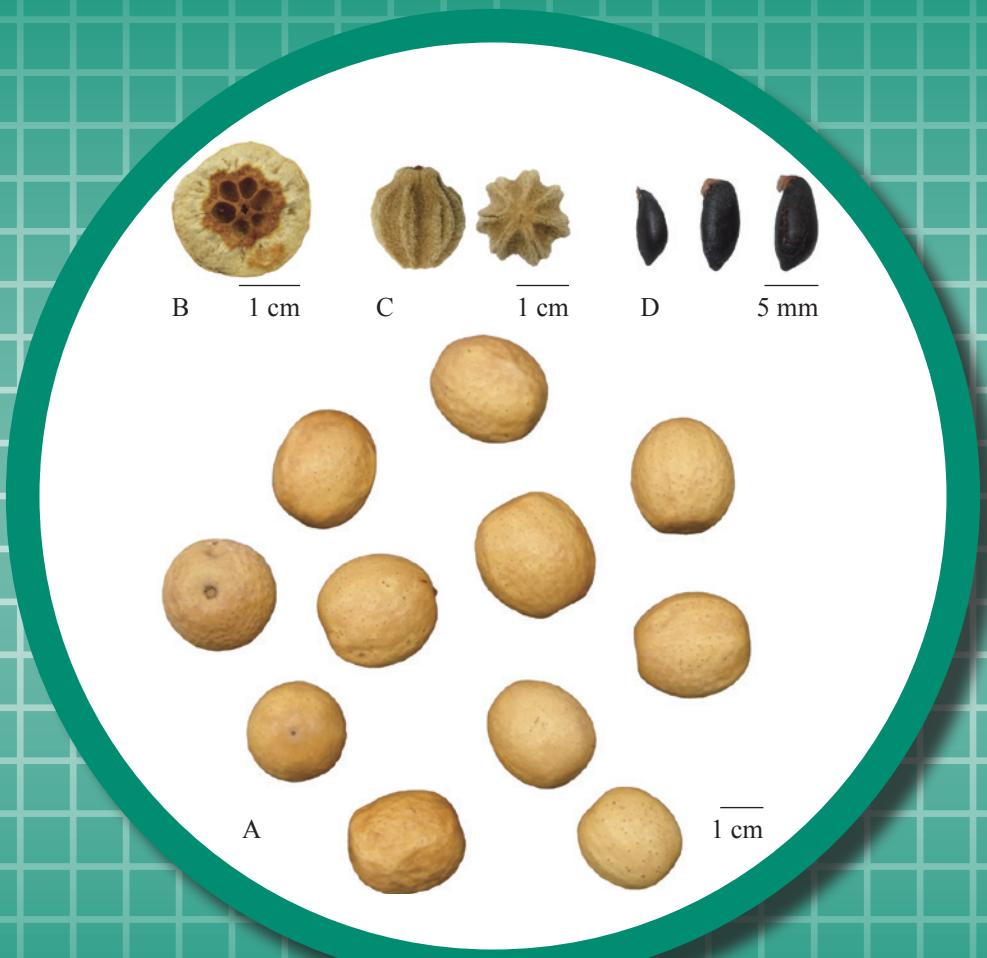


圖 1　川楝子外觀圖

A. 川楝子　B. 果實橫切面　C. 果核
D. 種子放大圖

1. 名稱

藥材正名：Toosendan Fructus

中文名：川楝子

漢語拼音名：Chuanlianzi

2. 來源

本品為楝科植物川楝 *Melia toosendan* Sieb. et Zucc. 的乾燥成熟果實。冬季果實成熟時採收，除去雜質，曬乾。

3. 性狀

本品呈類圓形至橢圓形，直徑 16-30 mm。表面黃色至棕黃色，微有光澤，凹陷或皺縮，具棕色小點。頂端有點狀花柱殘痕，基部凹陷，有果柄痕。外果皮革質，常與果肉分離；果肉鬆軟，黃白色至淡棕黃色，濕潤後顯黏性；果核球形至卵圓形，黃棕色，質堅硬，兩端平截，有 6-8 條縱棱，內有 6-8 室，每室含長圓形棕黑色種子 1 粒。氣特異，味酸、苦（圖 1）。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別 *（附錄 III）*

橫切面

果皮：外果皮由 1 列細胞組成，外被角質層。中果皮闊，散佈分泌細胞；薄壁細胞含澱粉粒，部分細胞含草酸鈣簇晶，草酸鈣方晶偶見。內果皮由纖維及石細胞組成，草酸鈣方晶偶見，形成晶鞘纖維 [圖 2（i）]。

種子：種皮表皮由 1 列類方形細胞組成，具細縱紋。下皮由 1-2 列棕色細胞組成。薄壁細胞層由 1 列類長形細胞組成。色素層由數層色素細胞組成。內種皮由 1 列類方形或圓形含晶細胞組成，細胞壁增厚，含細小草酸鈣方晶。胚乳細胞及子葉細胞充滿糊粉粒 [圖 2（ii）]。

粉末

棕黃色。纖維直徑 6-46 μm，壁極厚，胞腔有時充滿黃棕色物；有的周圍細胞含草酸鈣方晶，直徑 4-20 μm，形成晶纖維；偏光顯微鏡下呈橙黃色或多彩狀。石細胞類橢圓形、長形或形狀不規則，有的具疣狀突起或短鈍分枝，長 23-147 μm，直徑 19-66 μm，壁極厚，胞腔有時充滿黃棕色物；偏光顯微鏡下呈黃白色或橙黃色。種皮表皮細胞亮黃色或黃橙色，表面觀呈多角形，具細密的顆粒狀紋理。內種皮含晶細胞圓形或長圓形，大多呈石細胞狀，直徑 8-33 μm，壁厚薄不一，內含細小草酸鈣方晶；偏光顯微鏡下呈橙黃色。外果皮細胞表面觀呈類圓形或類多角形。色素細胞紅棕色，邊界不明顯。草酸鈣簇晶細小，偶見；偏光顯微鏡下呈多彩狀(圖 3)。

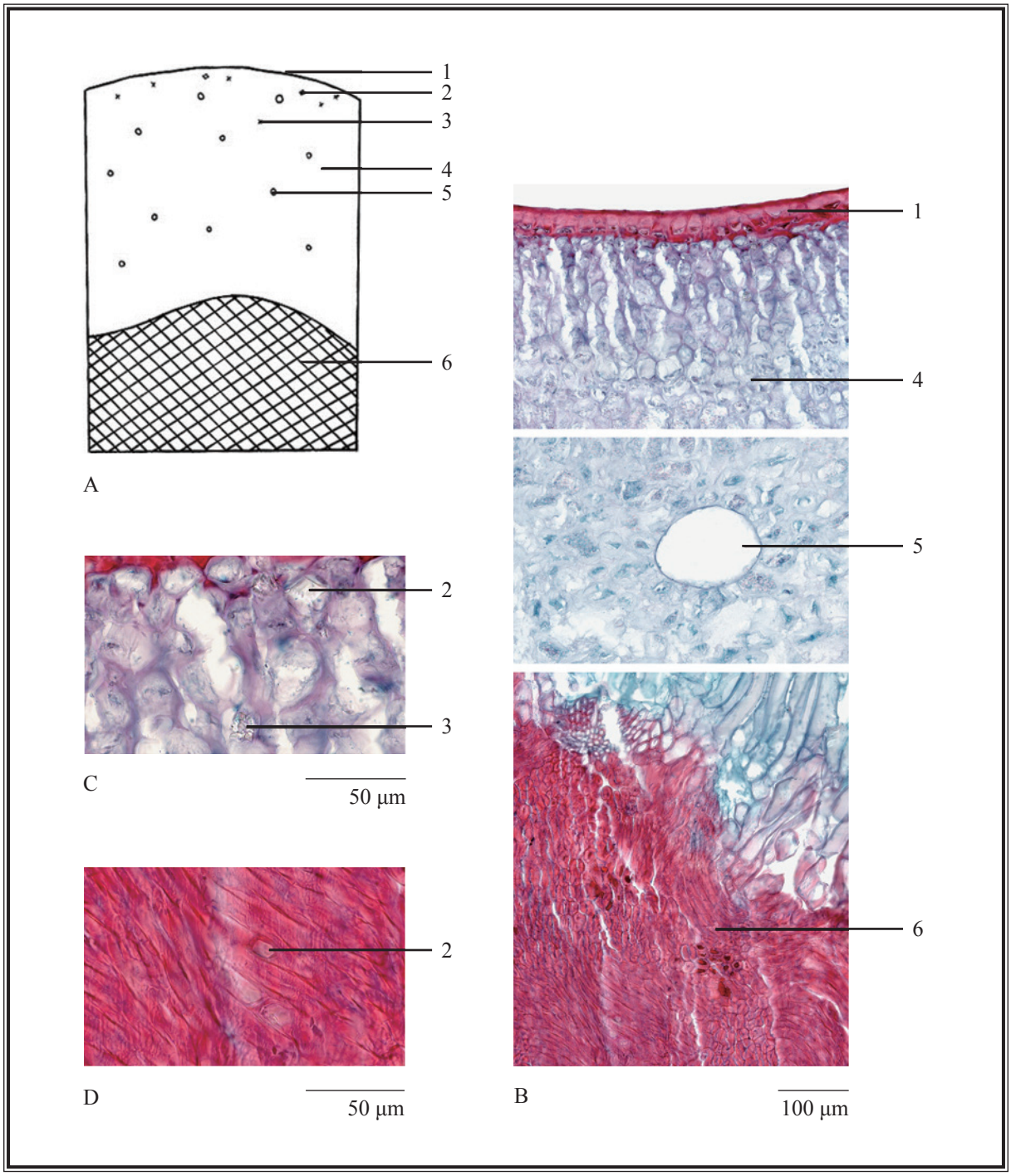


圖 2 (i)　川楝子果皮橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖　B. 橫切面圖　C. 中果皮草酸鈣方晶及草酸鈣簇晶
D. 內果皮草酸鈣方晶

1. 外果皮　2. 草酸鈣方晶　3. 草酸鈣簇晶　4. 中果皮　5. 分泌細胞　6. 內果皮

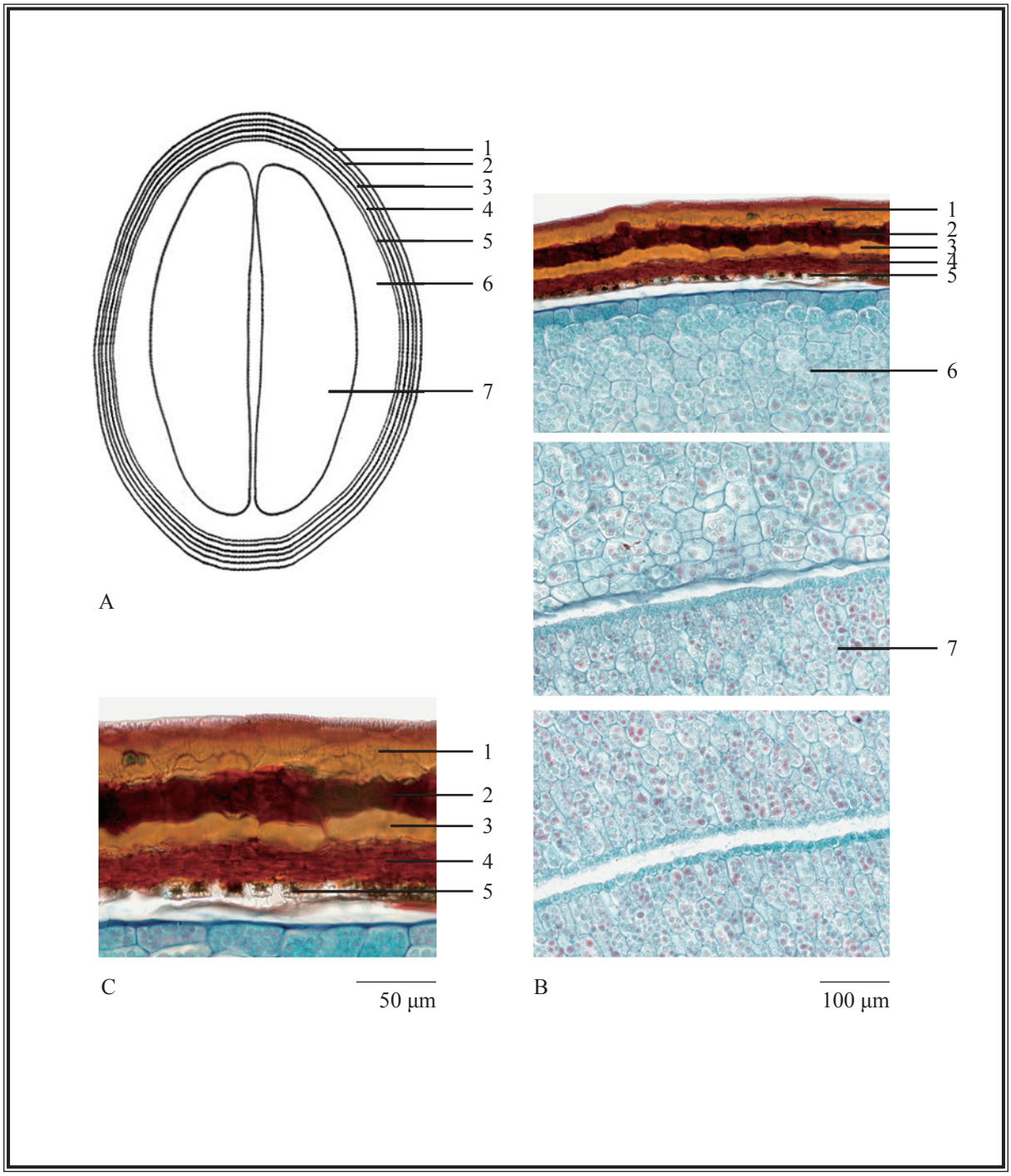


圖 2 (ii) 川楝子種子橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 種皮

1. 種皮表皮 2. 下皮 3. 薄壁細胞層 4. 色素層 5. 內種皮 6. 胚乳 7. 子葉

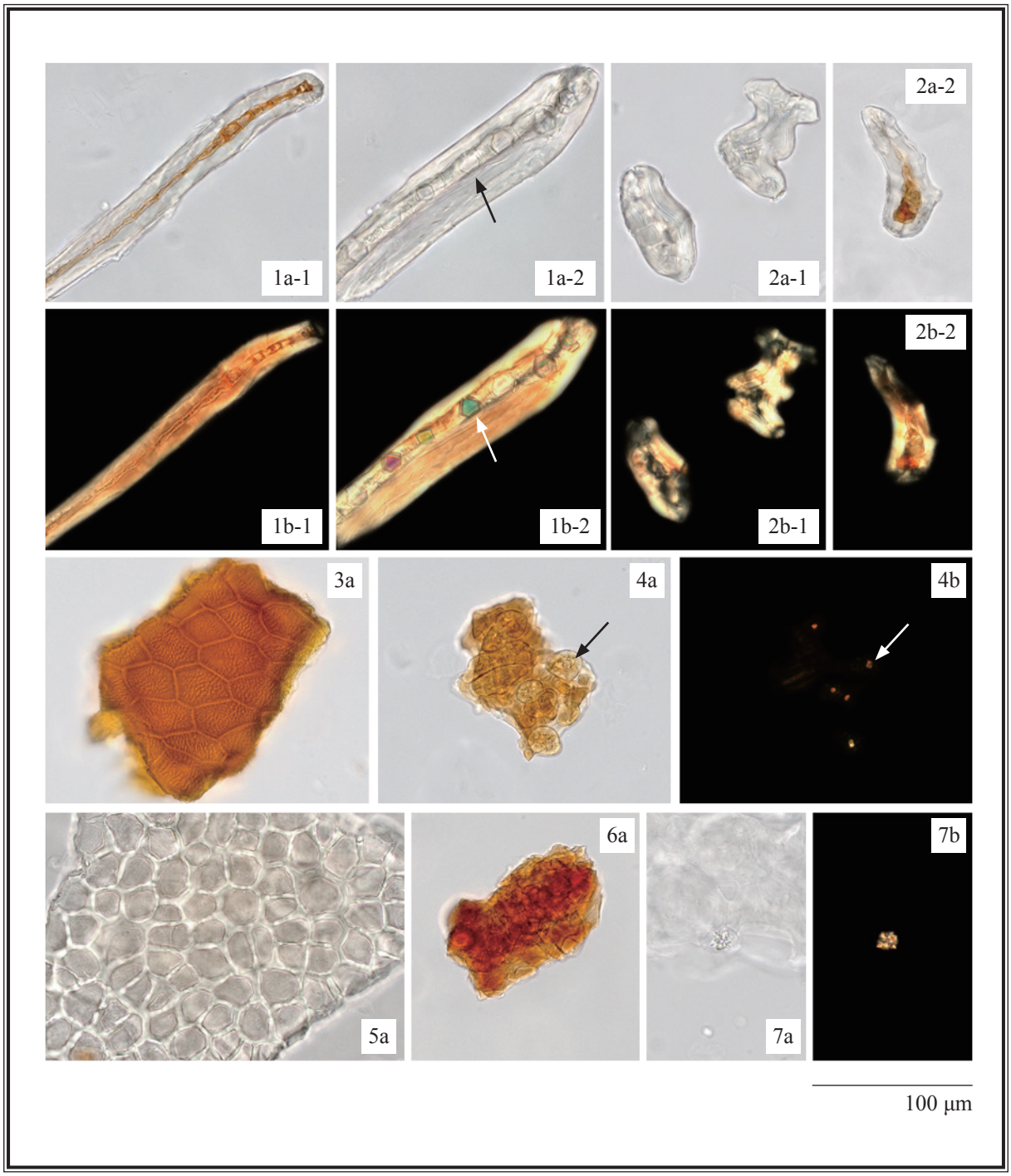


圖 3　川楝子粉末顯微特徵圖

1. 纖維（1-1 纖維，1-2 晶纖維，草酸鈣方晶 →）　2. 石細胞　3. 種皮表皮細胞
4. 內種皮含晶細胞（草酸鈣方晶 →）　5. 外果皮細胞　6. 色素細胞
7. 草酸鈣簇晶

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

川楝素對照品溶液

取川楝素對照品（圖 4）1.0 mg，溶解於 1 mL 甲醇中。

展開劑

製備石油醚(60-80°C)－丙酮（6:5, v/v）的混合溶液。

顯色劑

取硫酸 10 mL，緩緩加至 90 mL 乙醇中。

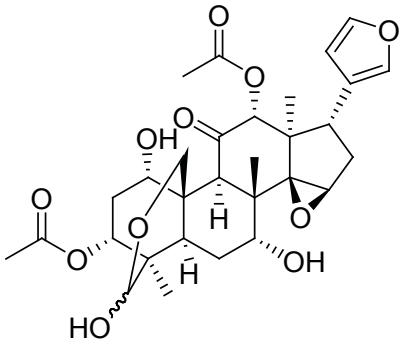
供試品溶液

取本品粉末 2.0 g，置 50-mL 離心管中，加甲醇 20 mL，超聲(140 W)處理 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 2800 × *g*)。取上清液轉移於 100-mL 圓底燒瓶中，用旋轉蒸發器減壓蒸乾，殘渣溶於 2 mL 甲醇，用 0.45-μm 微孔濾膜(nylon)濾過，即得。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取川楝素對照品溶液和供試品溶液各 2 μL，點於同一高效硅膠 F_{254} 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 15 分鐘，再將展開劑小心傾入置薄層板的槽中，展開約 6 cm，取出，標記溶劑前沿，晾乾。均勻噴上顯色劑，在約 105°C 加熱，直至斑點或條帶清晰可見(約 3-5 分鐘)。置可見光下檢視，並計算 R_f 值。

(i)



(ii)

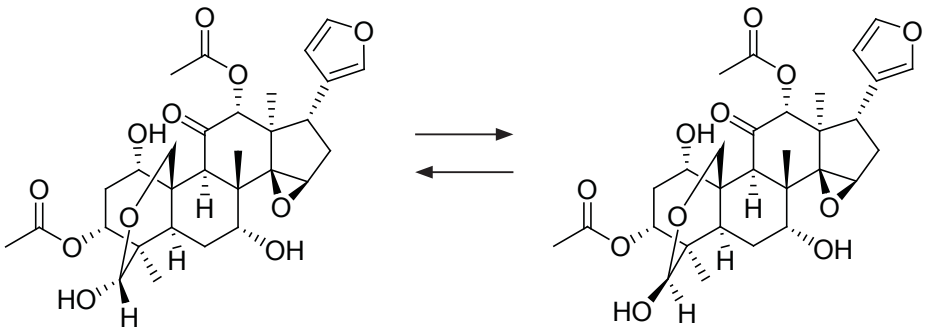


圖 4　化學結構式　(i)川楝素　(ii)互變異構體

註：川楝素有 2 個可互變異構體

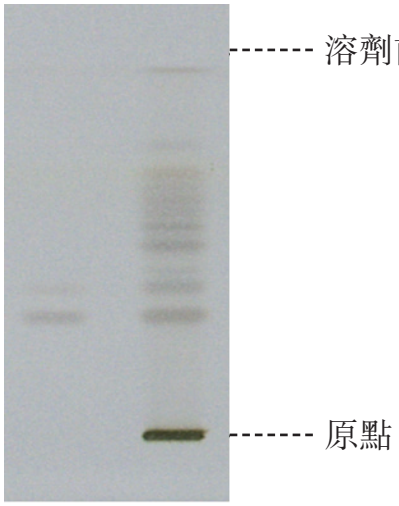


圖 5　川楝子提取液對照高效薄層色譜圖(顯色後在可見光下檢視)

1. 川楝素對照品溶液　2. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與川楝素色澤相同、R_f 值相應的 2 個特徵斑點或條帶(圖 5)。

4.3 高效液相色譜指紋圖譜法*(附錄 XII)*

對照品溶液

川楝素對照品溶液 Std-FP (25 mg/L)

取川楝素對照品 0.25 mg，溶解於 10 mL 70% 甲醇中。

供試品溶液

取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 離心管中，加 70% 甲醇 10 mL，超聲(270 W)處理 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 1800 × *g*)。取上清液轉移於 25-mL 量瓶中，重複提取 1 次，殘渣用適量 70% 甲醇洗滌，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 210 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠(5 μm)填充柱；柱溫 30°C；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)	水 (%, v/v)	乙腈 (%, v/v)	洗脫
0 – 25	80 → 65	20 → 35	綫性梯度
25 – 40	65	35	等度
40 – 60	65 → 25	35 → 75	綫性梯度

系統適用性要求

吸取川楝素對照品溶液 Std-FP 10 μL，注入液相色譜儀，至少重複 5 次。對照品溶液 Std-FP 色譜圖中川楝素洗脫為 2 個異構體峰。系統適用性參數的要求如下：川楝素各異構體的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；川楝素各異構體峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按川楝素各異構體峰計算均應不低於 10000。

供試品測試中 6 號峰和 7 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

分別吸取川楝素對照品溶液 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 色譜圖中川楝素各異構體峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 7 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 色譜圖中川楝素各異構體峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中川楝素各異構體峰。二色譜圖中川楝素各異構體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。

川楝子提取液 7 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2　川楝子提取液 7 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	0.33 （相對於 6 號峰）	± 0.03
2	0.39 （相對於 6 號峰）	± 0.03
3	0.41 （相對於 6 號峰）	± 0.03
4	0.72 （相對於 6 號峰）	± 0.03
5	0.74 （相對於 6 號峰）	± 0.03
6 （指標成份峰，川楝素）	1.00	-
7 （指標成份峰，川楝素）	1.16 （相對於 6 號峰）	± 0.03

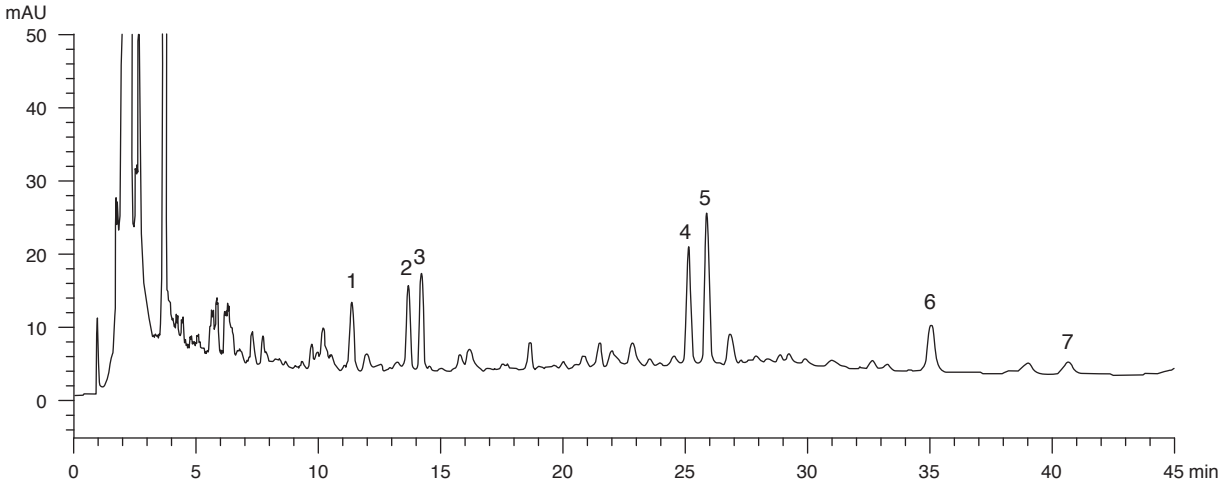


圖 6　川楝子提取液對照指紋圖譜

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 7 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 XVII)*：應符合有關規定。

5.5 雜質*(附錄 VIII)*：不多於 1.0%。

5.6 灰分*(附錄 IX)*

總灰分：不多於 4.5%。
酸不溶性灰分：不多於 0.5%。

5.7 水分*(附錄 X)*

烘乾法：不多於 12.0%。

6. 浸出物*(附錄 XI)*

水溶性浸出物(冷浸法)：不少於 30.0%。
醇溶性浸出物(冷浸法)：不少於 17.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B)進行。

對照品溶液
川楝素對照品儲備液 Std-Stock (200 mg/L)
精密稱取川楝素對照品 2.0 mg，溶解於 10 mL 70% 甲醇中。
川楝素對照品溶液 Std-AS
精密吸取川楝素對照品儲備液適量，以 70% 甲醇稀釋製成含川楝素分別為 5、10、25、50、100 mg/L 系列的對照品溶液。

供試品溶液

精密稱取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 離心管中，加 70% 甲醇 10 mL，超聲(270 W)處理 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 1800 × *g*)。取上清液轉移於 25-mL 量瓶中，重複提取 1 次，殘渣用適量 70% 甲醇洗滌，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 210 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠(5 µm)填充柱；柱溫 30°C；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)	水 (%, v/v)	乙腈 (%, v/v)	洗脫
0 – 25	80 → 65	20 → 35	綫性梯度
25 – 40	65	35	等度
40 – 60	65 → 25	35 → 75	綫性梯度

系統適用性要求

將川楝素對照品溶液 Std-AS (25 mg/L) 10 µL，注入液相色譜儀，至少重複 5 次。對照品溶液 Std-AS 色譜圖中川楝素洗脫為 2 個異構體峰。系統適用性參數的要求如下：川楝素各異構體的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；川楝素各異構體峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按川楝素各異構體峰計算均應不低於 10000。

供試品測試中川楝素各異構體峰分別與其鄰近峰之間的分離度均應不低於 1.5。

標準曲綫

將川楝素系列對照品溶液 Std-AS 各 10 µL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。以川楝素 2 個異構體的峰面積總和與相應濃度作圖。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。與川楝素對照品溶液 Std-AS 色譜圖中川楝素各異構體峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中川楝素各異構體峰。二色譜圖中川楝素各異構體相應峰的保留時間相差均應不大於 5.0%。測定峰面積總和，按附錄 IV（B）公式計算供試品溶液中川楝素的濃度（mg/L），並計算樣品中川楝素的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含川楝素（$C_{30}H_{38}O_{11}$）應為 0.060% 至 0.20%。