

延胡索



圖 1 延胡索外觀圖

1. 名稱

藥材正名：Corydalis Rhizoma

中文名：延胡索

漢語拼音名：Yanhusuo

2. 來源

本品為罂粟科植物延胡索 *Corydalis yanhusuo* W. T. Wang 的乾燥塊莖。夏初莖葉枯萎時採挖，除去鬚根，洗淨，置沸水中煮至恰無白心時，取出，曬乾。

3. 性狀

本品呈不規則扁球形，直徑 5-27 mm。表面黃色至黃棕色，有不規則網狀皺紋。頂端有略凹陷的莖痕，底部常有瘤狀凸起，或稍臍狀凹陷。質硬而脆，斷面黃色至黃棕色，角質樣，有蠟樣光澤。氣微，味苦(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別 (附錄 III)

橫切面

表皮偶有殘存。皮層寬廣，有數列扁平細胞，外側部分有 2-3 列厚壁細胞。乳管斷續排列成數環圈。韌皮部窄。形成層不明顯。導管細小，2-7 個成束，斷續排列成環。中央有髓。薄壁細胞充滿澱粉粒和糊化的澱粉粒團塊(圖 2)。

粉末

綠黃色。糊化澱粉粒團塊近無色至淡黃色。單粒澱粉粒類球形，臍點明顯；複粒由 2-5 分粒組成，偏光顯微鏡下呈黑十字狀。皮層外側厚壁細胞黃綠色，多角形、類方形或類圓形，寬 7-129 μm，或長條形，長 42-283 μm；

壁稍彎曲，木化，有的成連珠狀增厚，紋孔細密，厚 2-17 μm 。石細胞綠黃色，類方形，類圓形至類多角形，寬 17-87 μm ，長 28-157 μm ，細胞壁厚 2-18 μm 。導管螺紋狀，直徑 5-52 μm (圖 3)。

4.2 薄層色譜鑒別 [附錄 IV (A)]

對照品溶液

延胡索鹼對照品溶液

取延胡索鹼對照品 (圖 4) 1.0 mg，溶解於 10 mL 70% 乙醇中。

延胡索乙素對照品溶液

取延胡索乙素對照品 (圖 4) 1.0 mg，溶解於 10 mL 70% 乙醇中。

展開劑

製備石油醚 (60-80°C) – 乙酸乙酯 – 異丙醇 (8:2:1, v/v) 的混合溶液。

顯色劑

碘。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 錐形瓶中，加 70% 乙醇 10 mL，超聲 (90 W) 處理 10 分鐘，濾過，即得。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取延胡索鹼、延胡索乙素對照品溶液各 0.5 μL 和供試品溶液 1 μL ，點於同一高效硅膠 G60 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 8 cm，取出，標記溶劑前沿，晾乾。在碘蒸氣中燻約 3 分鐘，直至斑點或條帶清晰可見。置紫外光 (366 nm) 下檢視，並計算 R_f 值。

供試品色譜應顯出與延胡索鹼和延胡索乙素色澤相同、 R_f 值相應的特徵斑點或條帶。

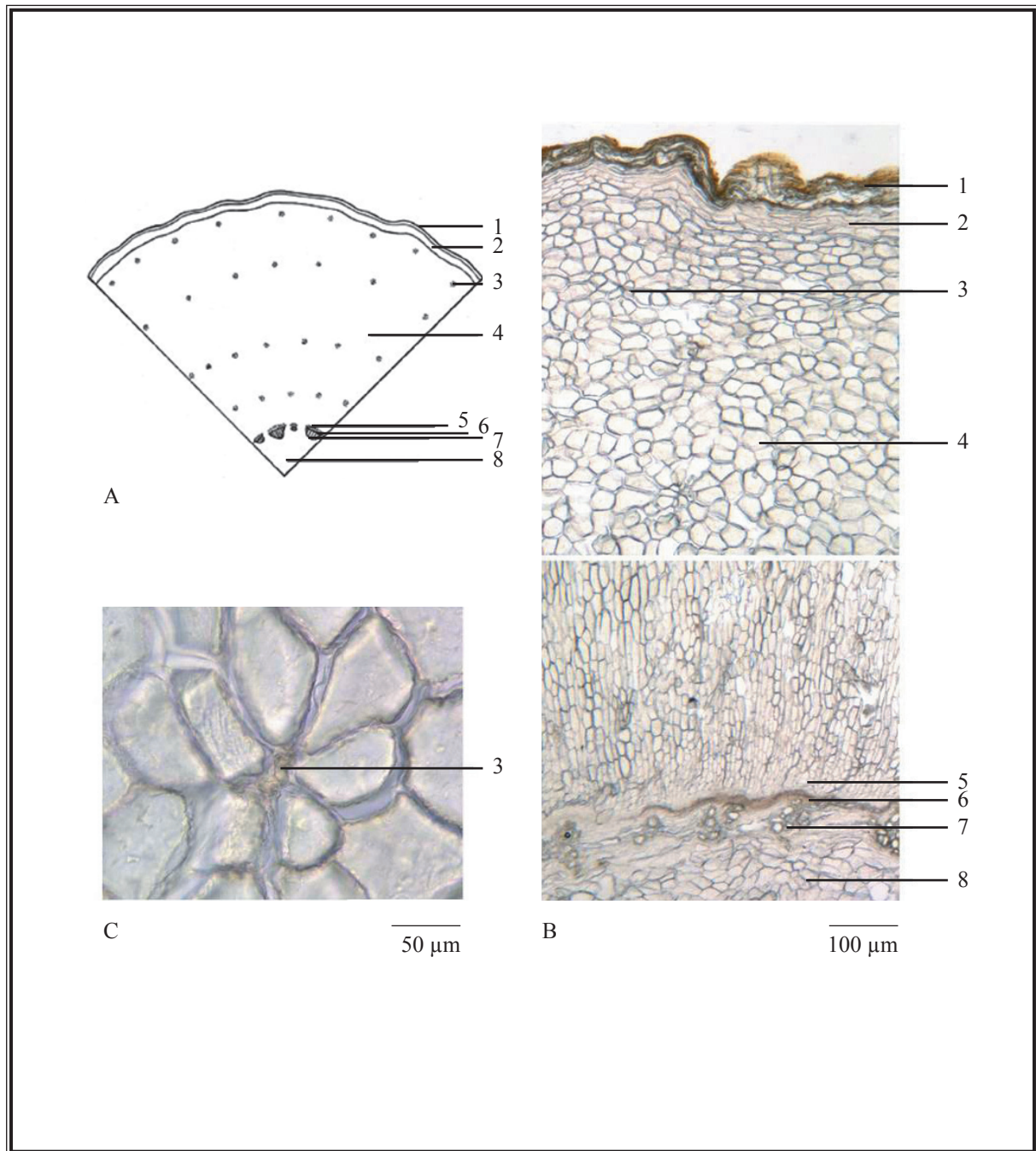


圖 2 延胡索橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 乳管

1. 表皮 2. 扁平細胞 3. 乳管 4. 皮層 5. 韌皮部 6. 形成層 7. 木質部 8. 髓

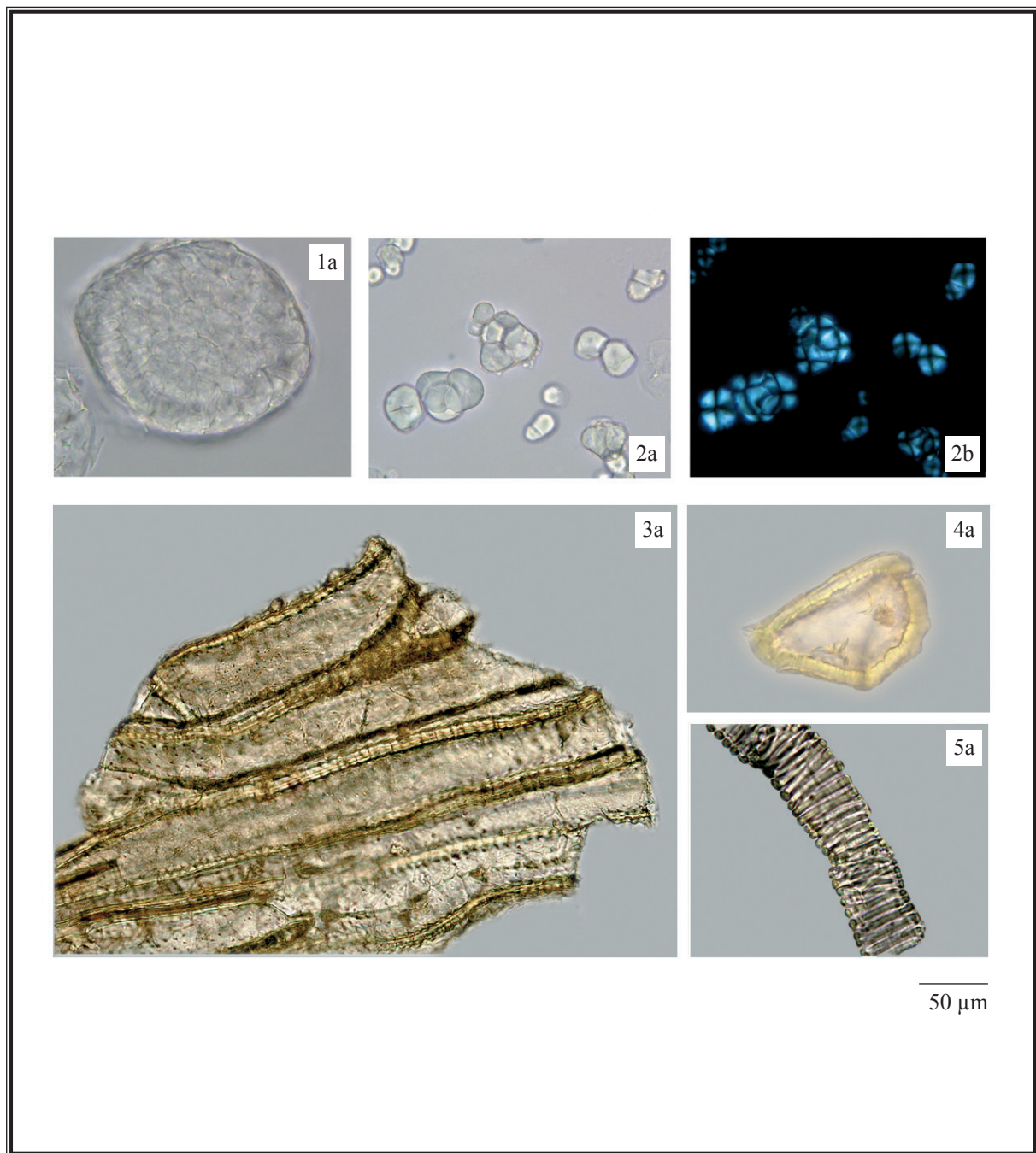


圖 3 延胡索粉末顯微特徵圖

1. 糊化澱粉塊 2. 澱粉粒 3. 厚壁細胞 4. 石細胞 5. 螺旋導管

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

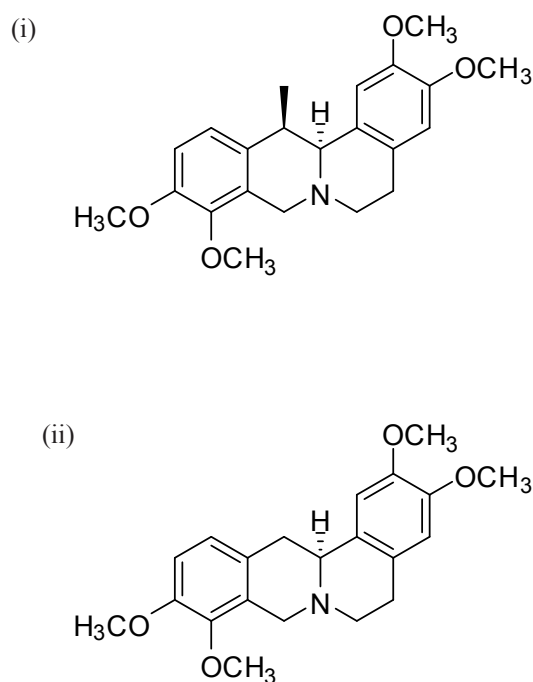


圖 4 化學結構式 (i) 延胡索鹼 (ii) 延胡索乙素

4.3 高效液相色譜指紋圖譜法(附錄 XII)

對照品溶液

延胡索鹼對照品溶液 *Std-FP* (40 mg/L)

取延胡索鹼對照品 2.0 mg，溶解於 50 mL 70% 乙醇中。

延胡索乙素對照品溶液 *Std-FP* (30 mg/L)

取延胡索乙素對照品 1.5 mg，溶解於 50 mL 70% 乙醇中。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 離心管中，加 70% 乙醇 20 mL。超聲(150 W)處理 1 小時，離心 5 分鐘(約 3000 × *g*)，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 280 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 1)：



表 1 色譜洗脫條件

時間 (分鐘)	乙腈 (%, v/v)	0.1% 磷酸和 0.22% 三乙胺 (%, v/v)	洗脫
0 – 27	20 → 32	80 → 68	綫性梯度
27 – 29	32 → 42	68 → 58	綫性梯度
29 – 36	42 → 47	58 → 53	綫性梯度
36 – 40	47 → 65	53 → 35	綫性梯度
40 – 49	65 → 75	35 → 25	綫性梯度
49 – 60	75 → 100	25 → 0	綫性梯度

系統適用性要求

吸取延胡索鹼對照品溶液 Std-FP 和延胡索乙素對照品溶液 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：延胡索鹼和延胡索乙素的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；延胡索鹼峰和延胡索乙素峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按延胡索鹼峰和延胡索乙素峰計算均應不低於 200000。

供試品測試中 3 號峰和 4 號峰分別與其鄰近峰之間的分離度均應不低於 1.0 (圖 5)。

操作程序

分別吸取延胡索鹼、延胡索乙素對照品溶液 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 色譜圖中延胡索鹼峰和延胡索乙素峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 5 個特徵峰 (圖 5) 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延胡索鹼峰和延胡索乙素峰。二色譜圖中延胡索鹼峰和延胡索乙素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。

延胡索提取液 5 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

5.6 灰分 (附錄 IX)

總灰分：不多於 3.5%。

酸不溶性灰分：不多於 1.0%。

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(熱浸法)：不少於 24.0%。

醇溶性浸出物(冷浸法)：不少於 7.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B) 進行。

對照品溶液

延胡索鹼和延胡索乙素混合對照品儲備液 *Std-Stock* (各 200 mg/L)

精密稱取延胡索鹼對照品和延胡索乙素對照品各 2.0mg，溶解於 10 mL 50% 乙醇中。

延胡索鹼和延胡索乙素混合對照品溶液 *Std-AS*

精密吸取延胡索鹼和延胡索乙素混合對照品儲備液適量，以 50% 乙醇稀釋製成含延胡索鹼和延胡索乙素分別為 8、20、30、60、80 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 2.0 g，置 100-mL 圓底燒瓶中，加 50% 乙醇 40 mL，加熱回流 1 小時，冷卻至室溫，離心 5 分鐘 (約 3000 × g)，取上清液轉移於 50-mL 量瓶中，殘渣用適量 50% 乙醇洗滌，離心 5 分鐘 (約 3000 × g)，合併上清液，加 50% 乙醇至刻度，用 0.45-μm 微孔濾膜 (RC) 濾過，即得。

色譜系統

液相色譜：二極管陣列檢測器，檢測波長 280nm；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)	甲醇 (%, v/v)	0.1% 磷酸* (%, v/v)	洗脫
0 – 20	60 → 65	40 → 35	綫性梯度
20 – 30	65 → 80	35 → 20	綫性梯度
30 – 35	80	20	等度

*用三乙胺調 pH 值至 6

系統適用性要求

將延胡索鹼和延胡索乙素混合對照品溶液 Std-AS (各 30 mg/L) 5 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：延胡索鹼和延胡索乙素的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；延胡索鹼峰和延胡索乙素峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按延胡索鹼峰和延胡索乙素峰計算分別應不低於 30000 和 9000。

供試品測試中延胡索鹼峰和延胡索乙素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

將延胡索鹼和延胡索乙素系列混合對照品溶液 Std-AS 各 5 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。分別以延胡索鹼和延胡索乙素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。

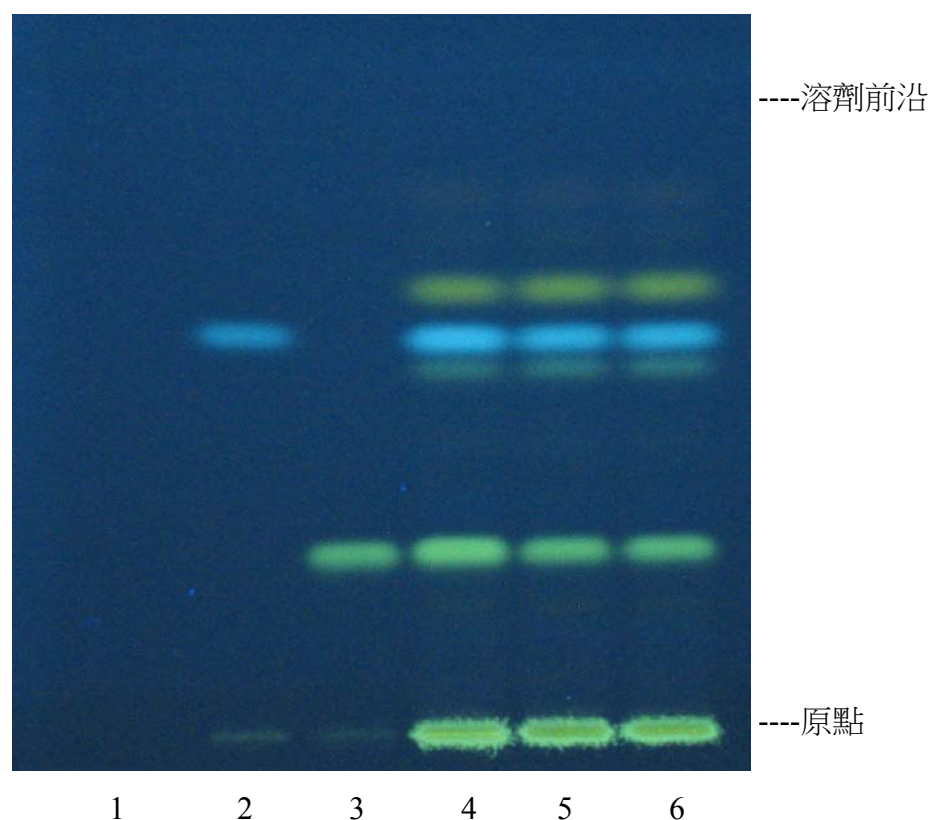
操作程序

將供試品溶液 5 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。與延胡索鹼和延胡索乙素混合對照品溶液 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延胡索鹼峰和延胡索乙素峰。二色譜圖中延胡索鹼和延胡索乙素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延胡索鹼和延胡索乙素的濃度 (mg/L)，並計算樣品中延胡索鹼和延胡索乙素的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含延胡索鹼(C₂₂H₂₇NO₄)和延胡索乙素(C₂₁H₂₅NO₄)的總量不少於 0.10%。

Corydalis Rhizoma (延胡索)



編號	樣品	結果
1	空白對照 (70% 乙醇)	陰性
2	對照品 (延胡索鹼)	延胡索鹼 陽性
3	對照品 (延胡索乙素)	延胡索乙素 陽性
4	加標樣品 (樣品加延胡索鹼和延胡索乙素)	延胡索鹼和延胡索乙素 陽性
5	樣品 (延胡索)	延胡索鹼和延胡索乙素 陽性
6	平行樣品 (延胡索)	延胡索鹼和延胡索乙素 陽性

圖 1 延胡索提取液的薄層色譜圖 (顯色後在紫外光 366 nm 下檢視)