廣東土牛膝

圖 1　廣東土牛膝外觀圖

A. 廣東土牛膝
B. 根莖切面圖
C. 根切面放大圖

1. 名稱

藥材正名：Eupatorii Chinensis Radix et Rhizoma

中文名：廣東土牛膝

漢語拼音：Guangdongtuniuxi

2. 來源

本品為菊科植物華澤蘭 *Eupatorium chinense* L. 的乾燥根及根莖。秋季採挖根及根莖，除去泥土，洗淨，曬乾。

3. 性狀

本品根莖粗大，呈結節疙瘩塊狀，直徑 9-72 mm，上部具數個殘存的莖基，質硬，不易折斷。根眾多，着生於粗壯的根狀莖上呈細長圓柱形，有的稍彎曲，長 1.4-54 cm，直徑 1-5 mm；表面灰棕色、黃棕色或灰黃色，有細微縱皺及稍疏的鬚根痕，偶見橫裂紋；斷面纖維狀，皮部較薄，皮部與木部較易分離，皮部灰棕色、黃棕色或灰黃色；木部寬廣，黃白色，中央可見細小圓形髓。質硬而脆，易折斷。氣香，味微辛、苦(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別*(附錄 III)*

橫切面

根：表皮由 1 列細胞組成，細胞木栓化，排列緊密，類方形、長方形或形狀不規則，有的內含棕色物。皮層寬廣，薄壁細胞類圓形、橢圓形或多角形。皮層散有石細胞，多單個散在，偶見 2 個成群，類圓形、類方形、長橢圓形或多角形，細胞壁明顯增厚，木化。皮層內側近內皮層處有分泌道斷續排列成環，單個散在或 2-3 個成群，與維管束相對，直徑 30-91 μm。內皮層明顯，由 1 列細胞組成，呈波浪環狀。維管束外韌型，纖維束位於韌皮部外側；韌皮部窄；木質部木化，導管緊密、不規則排列。髓較小，細胞類圓形或多角形 [圖 2(i)]。

根莖：表皮由 1 列細胞組成，木栓化，排列緊密，類方形、長方形或形狀不規則，有的內含棕色物。根跡維管束有時可見。皮層極窄，薄壁細胞類圓形、橢圓形或多角形。皮層內側散有石細胞，單個散在或 2-8 個成群，類圓形、類方形、長橢圓形或多角形，細胞壁明顯增厚，木化。纖維成束，斷續成環，多木化。韌皮部在製片過程中容易受損，皮層與形成層之間可見空隙。形成層明顯。木質部寬廣，由導管與木薄壁細胞組成，木化，導管呈放射狀排列，木射線寬 1-7 列細胞，多徑向延長。髓大，薄壁細胞類圓形或多角形，多破裂或中空 [圖 2(ii)]。

粉末

灰黃色、黃棕色或深棕色。石細胞多見，單個散在或數個成群，淡黃綠色，呈類圓形、類方形、長條形或形狀不規則，長 36-525 μm，直徑 21-149 μm，壁極厚，木化，胞腔較窄，壁厚 7-28 μm，層紋、孔溝及紋孔明顯；周圍及胞腔中有時可見黑棕色至黑色物質；偏光顯微鏡下呈黃白色。纖維長梭形，單個散在或成束，壁稍厚，木化，具少數單紋孔，孔溝明顯，直徑 11-65 μm；偏光顯微鏡下呈白色或藍白色。菊糖偶見，扇形或形狀不規則，有時可見於薄壁細胞中，具微細放射狀紋理；偏光顯微鏡下呈淡藍白色。分泌道常破碎，內含黃棕色分泌物，棕色團塊物散在。導管多為具緣紋孔導管，直徑 12-150 μm(圖 3)。

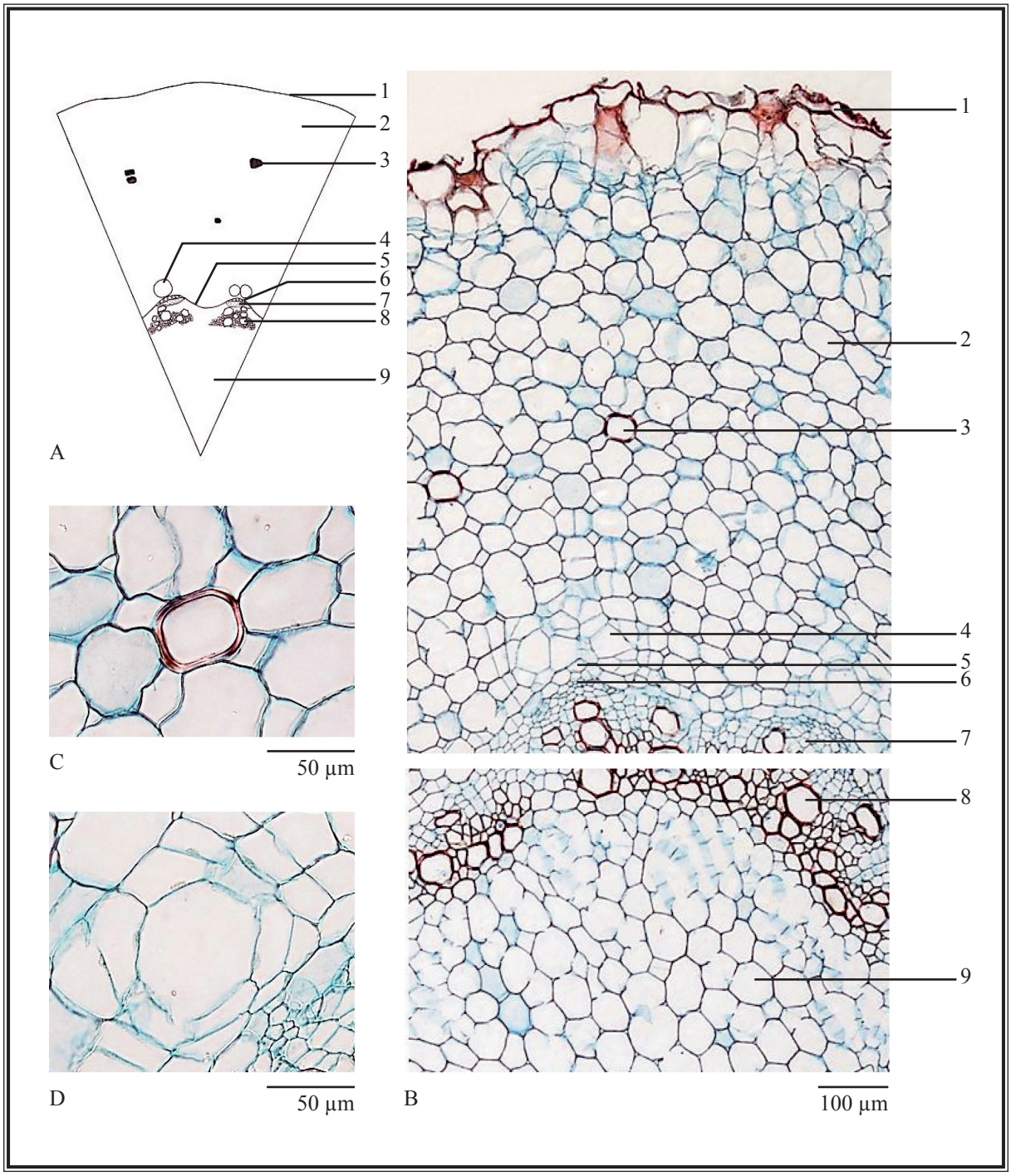

圖 2 (i) 廣東土牛膝根橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 石細胞 D. 分泌道

1. 表皮 2. 皮層 3. 石細胞 4. 分泌道 5. 內皮層 6. 纖維束
7. 韌皮部 8. 木質部 9. 髓

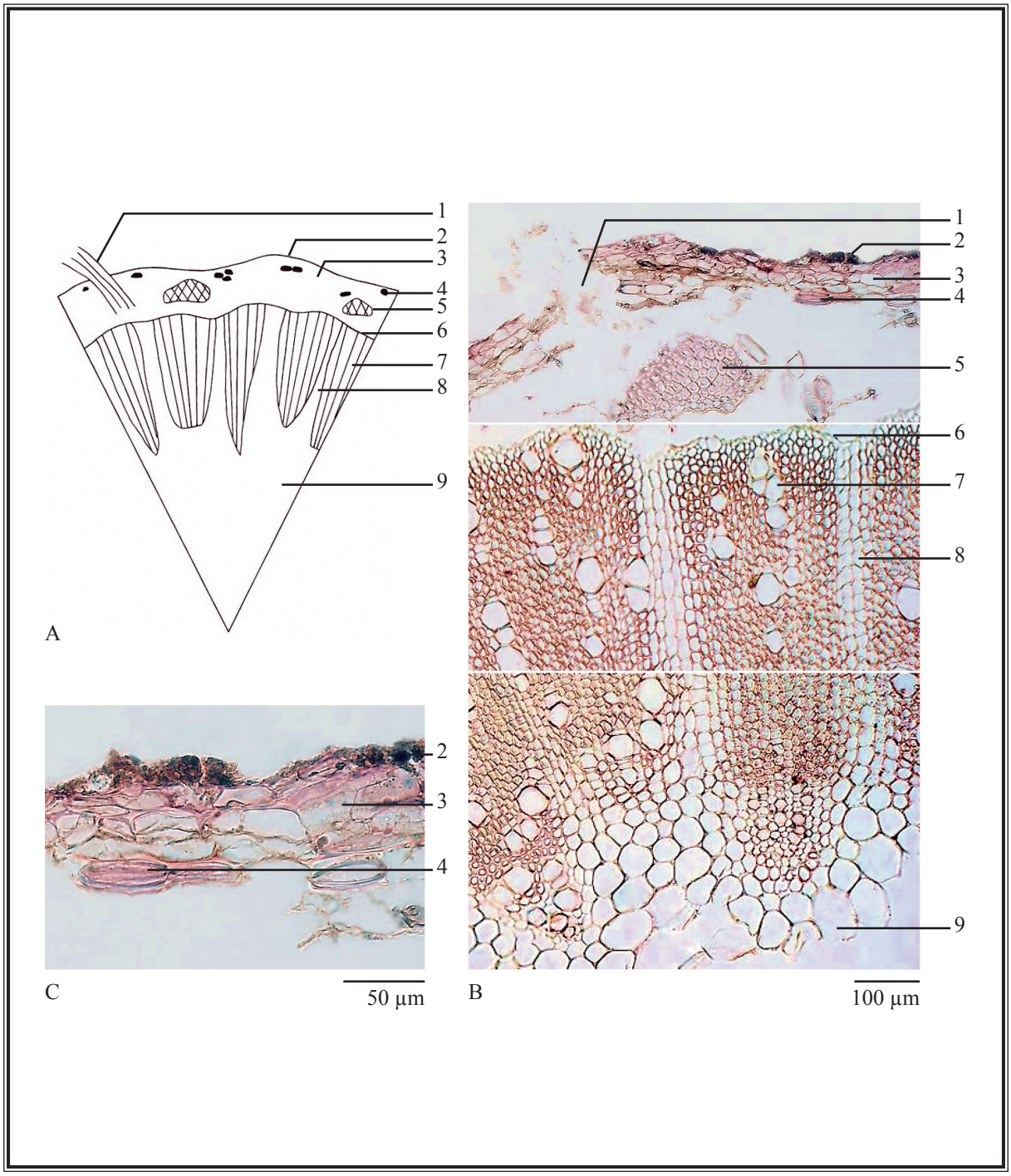

圖 2 (ii) 廣東土牛膝根莖橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 橫切面放大圖

1. 根跡維管束 2. 表皮 3. 皮層 4. 石細胞
5. 纖維束 6. 形成層 7. 木質部 8. 木射線 9. 髓

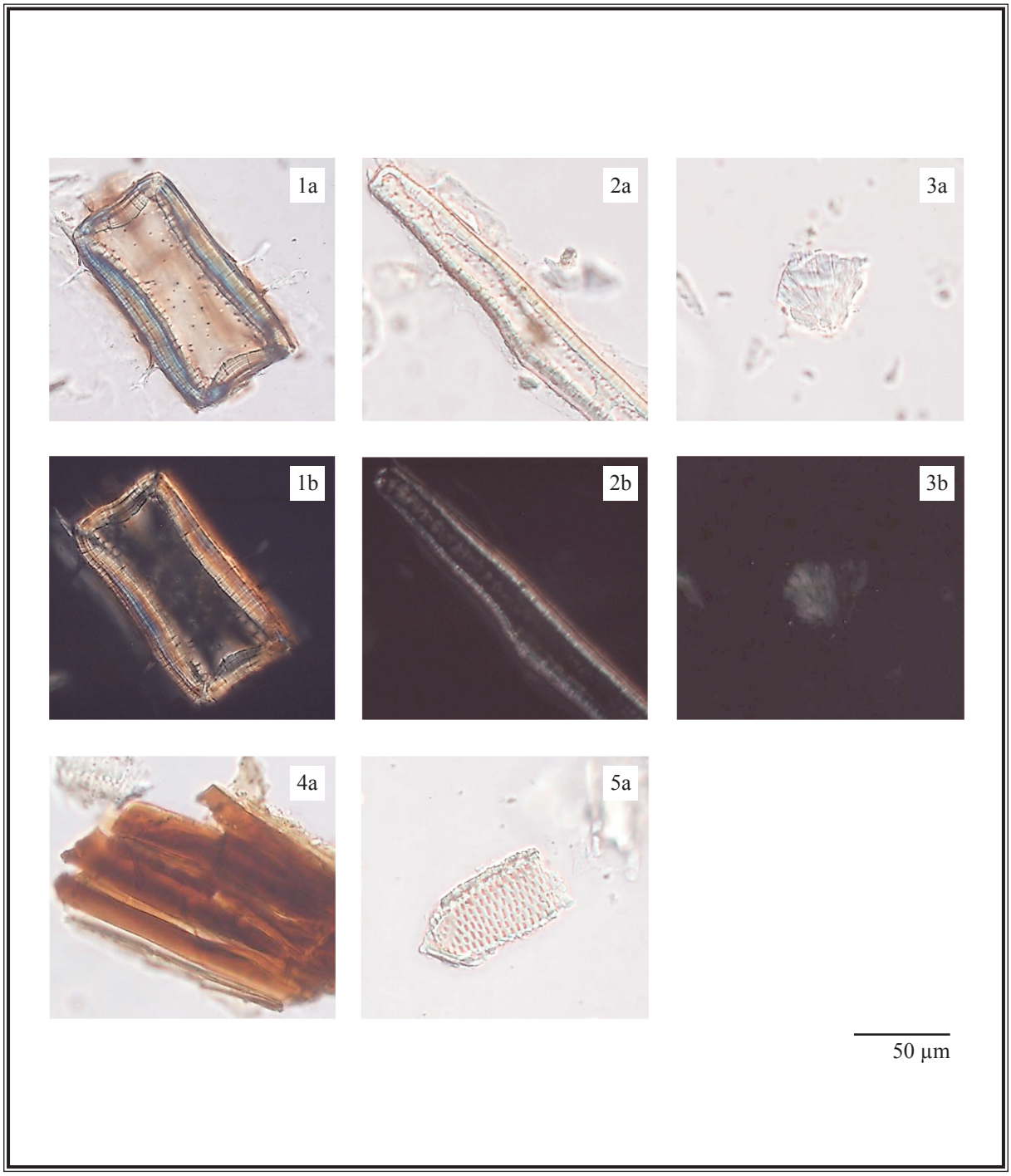

圖 3　廣東土牛膝粉末顯微特徵圖

1. 石細胞　2. 纖維　3. 菊糖　4. 分泌道碎片
5. 具緣紋孔導管

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

澤蘭素對照品溶液

取澤蘭素對照品(圖 4) 1.0 mg，溶解於 1 mL 甲醇中。

展開劑

製備石油醚(60 - 80ºC) – 乙酸乙酯(9.4:0.6, v/v)的混合溶液。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 離心管中，加甲醇 20 mL，超聲 (100 W) 處理 30 分鐘，離心 5 分鐘(約 1200 × *g*)，取上清液，即得。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV(A)] 進行。分別吸取澤蘭素對照品溶液和供試品溶液各 3 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 7 cm，取出，標記溶劑前沿，晾乾。置紫外光(254 nm)下檢視，並計算 R_f 值。

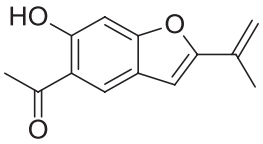

圖 4 澤蘭素化學結構式

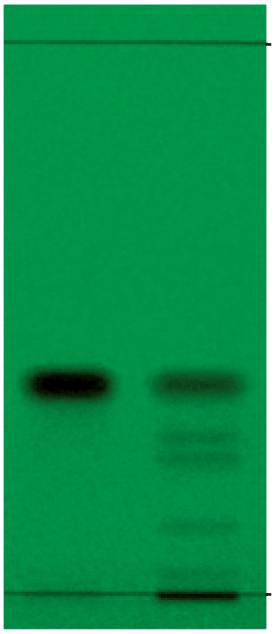

圖 5 廣東土牛膝提取液對照高效薄層色譜圖(在紫外光 254 nm 下檢視)

1. 澤蘭素對照品溶液　2. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與澤蘭素色澤相同、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

澤蘭素對照品溶液 Std-FP (100 mg/L)

取澤蘭素對照品 1.0 mg，溶解於 10 mL 甲醇中。

供試品溶液

取本品粉末 0.2 g，置 50-mL 離心管中，加甲醇 25 mL，超聲(100 W)處理30分鐘，離心10分鐘(約6000 × *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 240 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠(5 μm 粒徑，90 Å 孔徑，14.8% 碳載量)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)	水 (%, v/v)	乙腈 (%, v/v)	洗脫
0 – 10	90 → 80	10 → 20	綫性梯度
10 – 20	80 → 60	20 → 40	綫性梯度
20 – 25	60 → 45	40 → 55	綫性梯度
25 – 60	45 → 20	55 → 80	綫性梯度

系統適用性要求

吸取澤蘭素對照品溶液 Std-FP 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：澤蘭素的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；澤蘭素峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按澤蘭素峰計算應不低於 150000。

供試品測試中 3 號峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5(圖 6)。

操作程序

分別吸取澤蘭素對照品溶液 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 色譜圖中澤蘭素峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 3 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 色譜圖中澤蘭素峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中澤蘭素峰。二色譜圖中澤蘭素峰的保留時間相差應不大於 2.0%。按附錄 XII 公式計算特徵峰的相對保留時間。

廣東土牛膝提取液 3 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2 廣東土牛膝提取液 3 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	0.50	± 0.03
2	0.82	± 0.03
3（指標成份峰，澤蘭素）	1.00	-

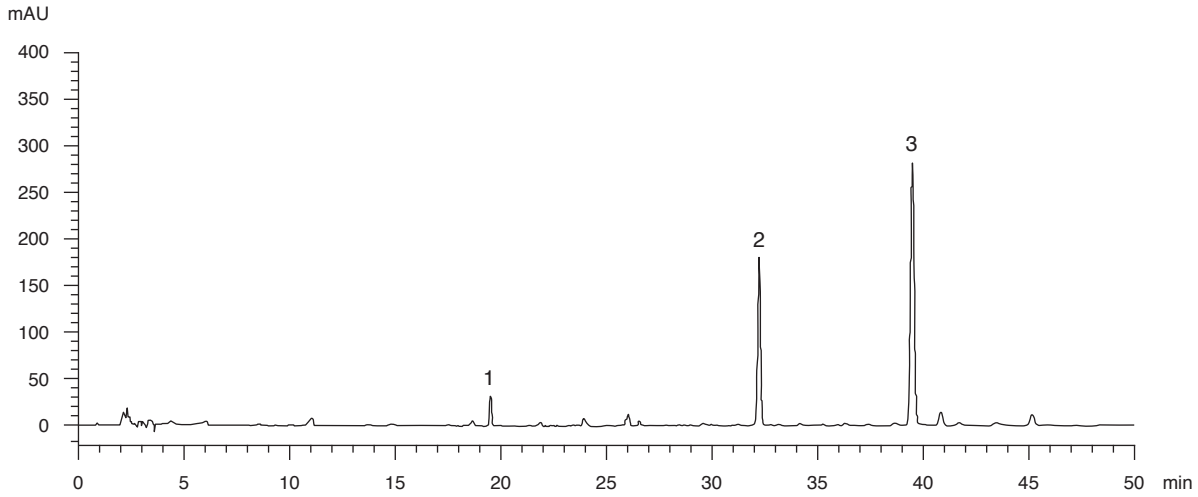

圖 6 廣東土牛膝提取液對照指紋圖譜

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 3 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 1.0%。

5.6 灰分*(附錄 IX)*

總灰分：不多於 9.5%。
酸不溶性灰分：不多於 4.5%。

5.7 水分*(附錄 X)*

烘乾法：不多於 13.0%。

6. 浸出物*(附錄 XI)*

水溶性浸出物（冷浸法）：不少於 17.0%。
醇溶性浸出物（冷浸法）：不少於 6.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV（B）進行。

對照品溶液
澤蘭素對照品儲備液 Std-Stock（100 mg/L）
精密稱取澤蘭素對照品 1.0 mg，溶解於 10 mL 甲醇中。
澤蘭素對照品溶液 Std-AS
精密吸取澤蘭素對照品儲備液適量，以甲醇稀釋製成含澤蘭素分別為 1、5、10、20、50 mg/L 系列的對照品溶液。

供試品溶液
精密稱取本品粉末 0.1 g，置 100-mL 圓底燒瓶中，加甲醇 25 mL，於 80ºC 的水浴中加熱回流 1 小時，冷卻至室溫。濾過，取濾液轉移於 25-mL 量瓶中，加甲醇至刻度，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 粒徑，90 Å 孔徑，14.8% 碳載量）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）	乙腈（%, v/v）	0.2% 磷酸（%, v/v）	洗脫
0 – 14	60 → 72	40 → 28	綫性梯度
14 – 24	72	28	等度

系統適用性要求

將澤蘭素對照品溶液 Std-AS（10 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：澤蘭素的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；澤蘭素峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按澤蘭素峰計算應不低於 25000。

供試品測試中澤蘭素峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5（圖 7）。

標準曲綫

將澤蘭素系列對照品溶液 Std-AS 各 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。以澤蘭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 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。與澤蘭素對照品溶液 Std-AS 色譜圖中澤蘭素峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中澤蘭素峰（圖 7）。二色譜圖中澤蘭素相應峰的保留時間相差應不大於 5.0%。測定峰面積，按附錄 IV（B）公式計算供試品溶液中澤蘭素的濃度（mg/L），並計算樣品中澤蘭素的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含澤蘭素 ($C_{13}H_{12}O_3$) 不少於 0.21%。

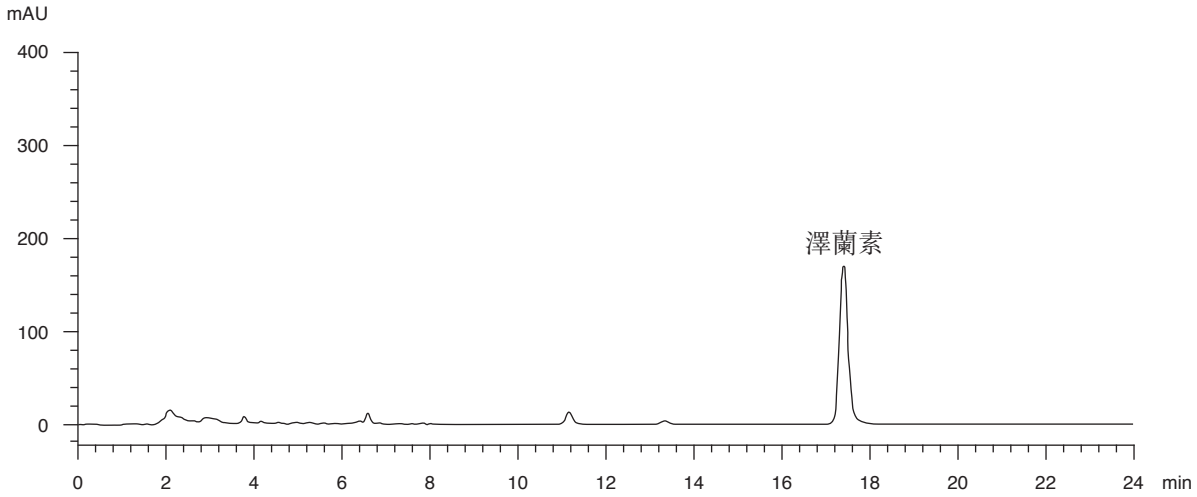

圖 7 廣東土牛膝提取液對照含量測定色譜圖