

路路通

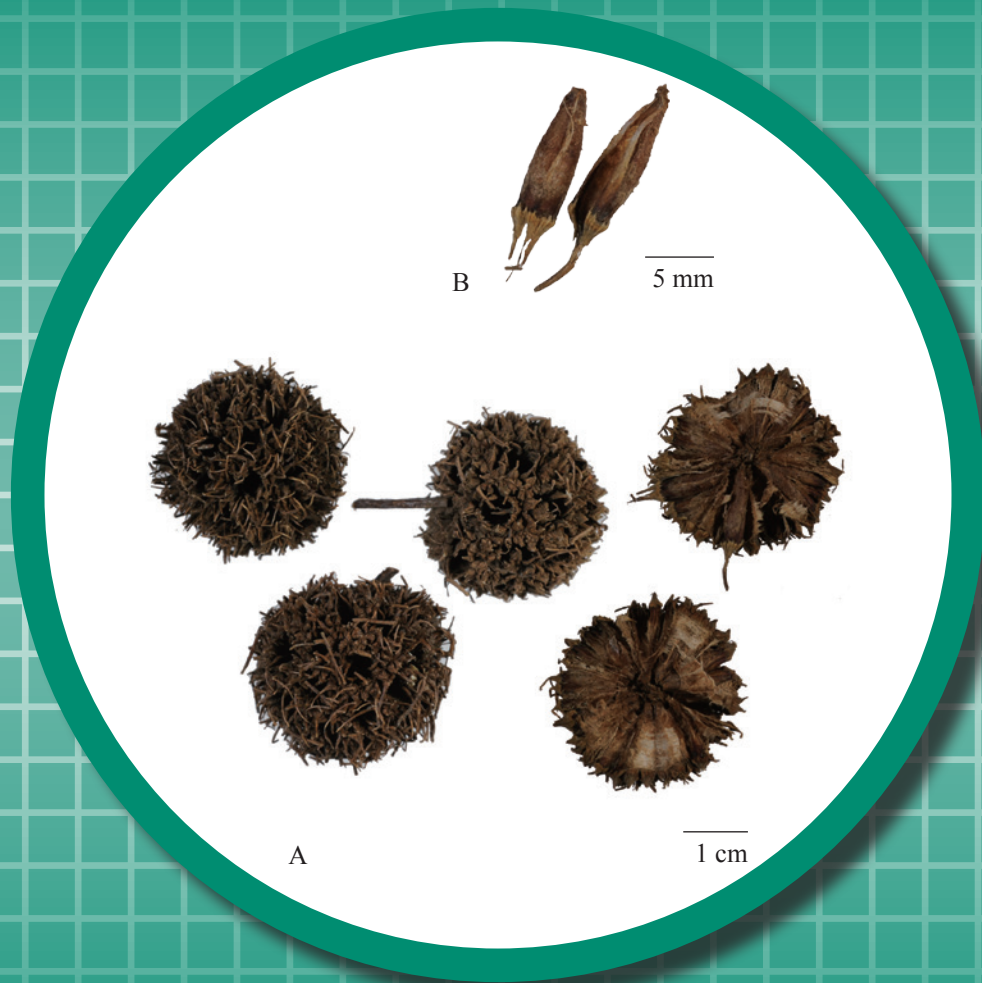


圖 1 路路通外觀圖

A. 路路通 B. 小蒴果放大圖

1. 名稱

藥材正名：Liquidambaris Fructus

中文名：路路通

漢語拼音名：Lulutong

2. 來源

本品為金縷梅科植物楓香樹 *Liquidambar formosana* Hance 的乾燥成熟果序。冬季果實成熟後採收，除去雜質，乾燥。

3. 性狀

本品為聚花果，呈球形，直徑 20-50 mm，由多數尖狀的小蒴果集合而成，基部有總果梗。表面灰棕色至棕色，有多數尖刺和喙狀小鈍刺，長 0.5-1 mm，常折斷，小蒴果頂部開裂，呈蜂窩狀小孔。質硬，體輕，不易破開。氣微，味淡(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別 (附錄 III)

粉末

暗棕色。纖維多破碎，末端類圓形，直徑 8-89 μm ，壁波狀彎曲，木化，胞腔直徑不一，內常含黃棕色物。非腺毛單細胞，彎曲，長 39-182 μm ，基部寬 8-31 μm ，含黃棕色物。果皮石細胞類方形、紡錘形、分枝狀或形狀不規則，直徑 21-178 μm ，壁增厚，孔溝分枝狀。果皮表皮細胞多角形，壁增厚，具孔溝，含黃棕色物(圖 2)。

金櫻子

Rosae Laevigatae Fructus

Buddlejae Flos
密蒙花

Gentianae Macrophyllae Radix
秦艽

覆盆子

Rubi Fructus
皂角刺 Gleditsiae Spina

Celosiae Cristatae Flos
雞冠花

Sennae Folium
番瀉葉

Gleditsiae Fructus Abnormalis

沙苑子 Astragali Complanati Semen

鬱金 Curcumae Radix

豬牙皂

川楝子

Toosendan Fructus

Solidaginis Herba
一枝黃花

Cyathulae Radix
川牛膝

路路通

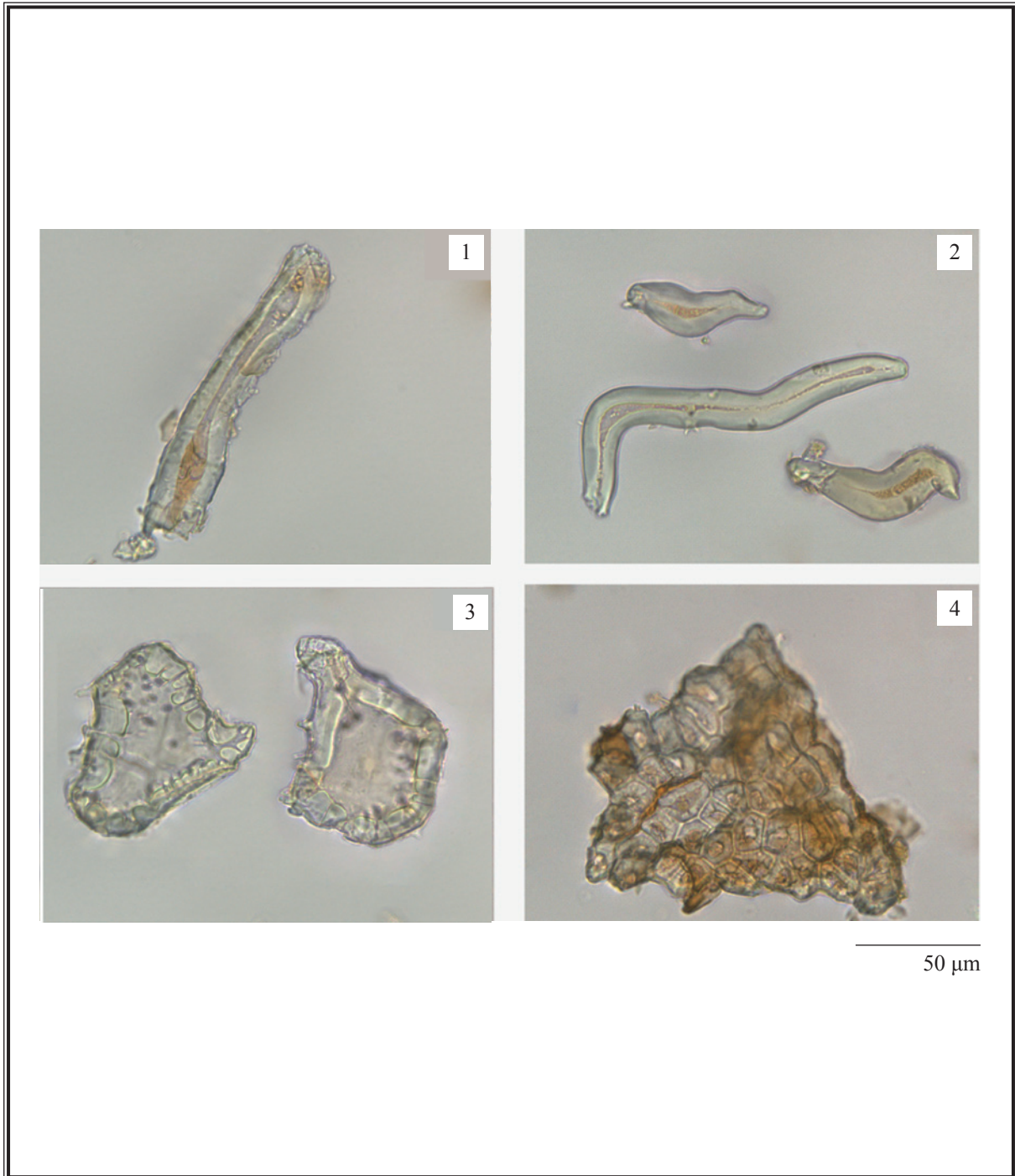


圖 2 路路通粉末顯微特徵圖(光學顯微鏡下)

- 1. 纖維
- 2. 單細胞非腺毛
- 3. 石細胞
- 4. 果皮表皮細胞

4.2 薄層色譜鑒別 [附錄 IV (A)]

對照品溶液

路路通酸(樺木酮酸)對照品溶液

取路路通酸對照品(圖 3) 2.0 mg，溶解於 2 mL 乙酸乙酯中。

展開劑

製備石油醚(60-80°C)–乙酸乙酯–甲酸(8:2:0.1, v/v)的混合溶液。

顯色劑

取硫酸 10 mL，緩緩加至 90 mL 乙醇中，溶解香草醛 1 g。

供試品溶液

取本品粉末 1.5 g，置 50-mL 錐形瓶中，加乙酸乙酯 10 mL，超聲(150 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。分別吸取路路通酸對照品溶液 2 μ L 和供試品溶液 4 μ L，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 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。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 2 分鐘)。置可見光下檢視，並計算 R_f 值。

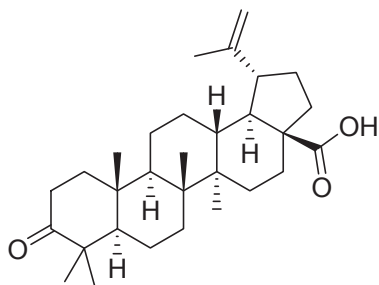


圖 3 路路通酸(樺木酮酸)化學結構式

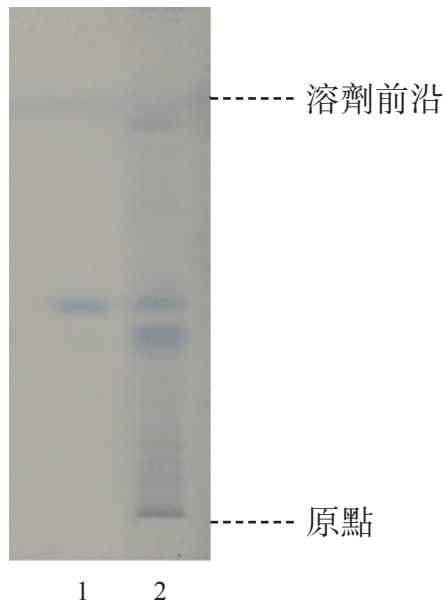


圖 4 路路通提取液對照高效薄層色譜圖(顯色後在可見光下檢視)

1. 路路通酸對照品溶液 2. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與路路通酸色澤相同、 R_f 值相應的特徵斑點或條帶(圖 4)。

4.3 高效液相色譜指紋圖譜法(附錄 XII)

對照品溶液

路路通酸(樺木酮酸)對照品溶液 *Std-FP* (250 mg/L)

取路路通酸對照品 2.5 mg，溶解於 10 mL 乙醇中。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 100-mL 圓底燒瓶中，加乙醇 20 mL，加熱回流 1 小時，冷卻至室溫。取提取液轉移至 50-mL 離心管中，離心 5 分鐘(約 $3000 \times g$)，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 210 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠(5 μ m) 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)	乙腈 (%, v/v)	0.1% 磷酸 (%, v/v)	洗脫
0 – 25	64	36	等度
25 – 40	64 → 80	36 → 20	綫性梯度
40 – 60	80	20	等度

系統適用性要求

吸取路路通酸對照品溶液 Std-FP 5 μ L，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：路路通酸的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；路路通酸峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按路路通酸峰計算應不低於 70000。

供試品測試中 2 號峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5（圖 5）。

操作程序

分別吸取路路通酸對照品溶液 Std-FP 和供試品溶液各 5 μ L，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。測定對照品溶液 Std-FP 色譜圖中路路通酸峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 3 個特徵峰（圖 5）的保留時間。在相同液相色譜條件下，與相對照品溶液 Std-FP 色譜圖中路路通酸峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中路路通酸峰。二色譜圖中路路通酸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。

路路通提取液 3 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2 路路通提取液 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	0.48	\pm 0.03
2（指標成份峰，路路通酸）	1.00	-
3	1.05	\pm 0.03

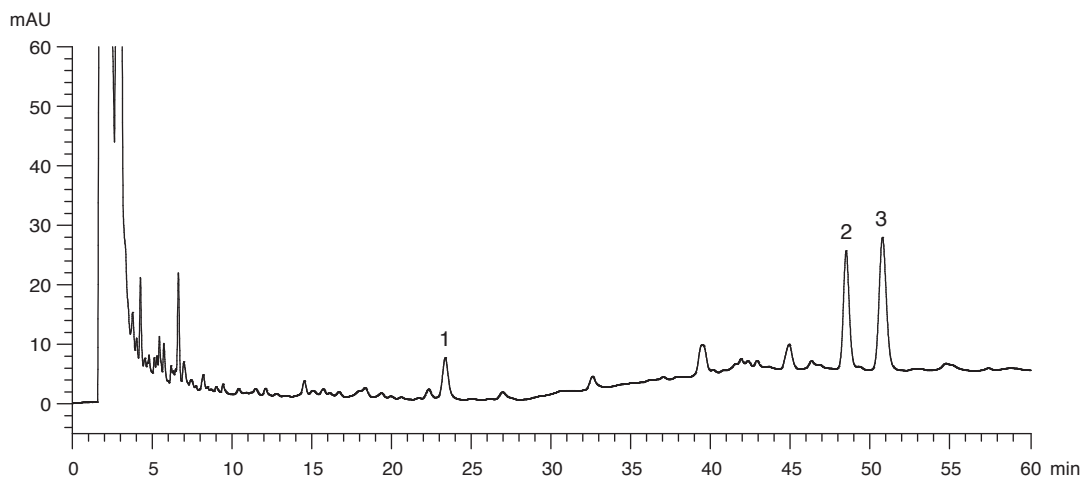


圖 5 路路通提取液對照指紋圖譜

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 5)。

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(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 4.0%。

酸不溶性灰分：不多於 1.5%。

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(熱浸法)：不少於 4.0%。

醇溶性浸出物(冷浸法)：不少於 4.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B) 進行。

對照品溶液

路路通酸(樺木酮酸)對照品儲備液 *Std-Stock* (300 mg/L)

精密稱取路路通酸對照品 3.0 mg，溶解於 10 mL 乙醇中。

路路通酸對照品溶液 *Std-AS*

精密吸取路路通酸對照品儲備液適量，以乙醇稀釋製成含路路通酸分別為 30、60、120、180、240 mg/L 系列的對照品溶液。

供試品溶液

精密稱取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 離心管中，加乙醇 7 mL，超聲(150 W)處理 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 3500 × g)。取上清液轉移於 25-mL 量瓶中，重複提取 2 次，殘渣用適量乙醇洗滌，合併提取液，加乙醇至刻度，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 195 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠(5 μ m)填充柱；柱溫 30°C；流速約 1.0 mL/min。流動相為 0.1% 磷酸-乙腈(20:80, v/v)的混合溶液；流程約 30 分鐘。

系統適用性要求

將路路通酸對照品溶液 *Std-AS* (120 mg/L) 5 μ L，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：路路通酸的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；路路通酸峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按路路通酸峰計算應不低於 7500。

供試品測試中路路通酸峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5。

金櫻子
Rosae Laevigatae Fructus
密蒙花
Buddlejae Flos

Gentianae Macrophyllae Radix
秦艽
覆盆子
Rubi Fructus
皂角刺
Gleditsiae Spina

Celosiae Cristatae Flos
雞冠花
Sennae Folium
番瀉葉
鬱金
Curcumae Radix
豬牙皂
Gleditsiae Fructus Abnormalis

沙苑子
Astragali Complanati Semen
川楝子
Toosendan Fructus

Solidaginis Herba
一枝黃花
Cyathulae Radix
川牛膝

路路通

標準曲綫

將路路通酸系列對照品溶液 Std-AS 各 5 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。以路路通酸的峰面積與相應濃度作圖。從相應 5 點的標準曲綫得斜率、截距與相關係數。

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。與路路通酸對照品溶液 Std-AS 色譜圖中路路通酸峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中路路通酸峰。二色譜圖中路路通酸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路路通酸的濃度 (mg/L)，並計算樣品中路路通酸的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含路路通酸 (C₃₀H₄₆O₃) 不少於 0.27%。