

草果



圖 1 草果外觀圖

A. 草果 B. 橫切面 C. 種子團 D. 種子

1. 名稱

藥材正名：Tsaoko Fructus

中文名：草果

漢語拼音名：Caoguo

2. 來源

本品為薑科植物草果 *Amomum tsao-ko* Crevost et Lemaire 的乾燥成熟果實。秋季果實成熟時採收，除去雜質，曬乾。

3. 性狀

本品狹橢圓形，具三鈍稜，長 1.4-5 cm，直徑 10-24 mm。表面灰棕色至紅棕色，具縱溝及稜綫，頂端有圓形突起的柱基，基部有果梗或果梗痕。果皮質堅韌，易縱向撕裂。剝去外皮，可見種子分為三瓣，中間有黃棕色隔膜，每瓣有種子 8-20 粒。種子呈圓錐狀至多面體狀，直徑約 5 mm，表面紅棕色，外被灰白色至黃白色的膜質假種皮，種脊為一條縱溝，尖端有凹狀的種臍；質硬；胚乳灰白色至黃白色。有特異香氣，味辛、微苦(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別 (附錄 III)

橫切面

果皮：外果皮為 1 列長方形細胞。中果皮寬廣，為數列薄壁細胞，有的細胞含草酸鈣方晶。維管束散在於中果皮，外側為纖維束。內果皮為 1 列切向延長的薄壁細胞 [圖 2 (i)]。

種子：假種皮為數列形狀不規則的薄壁細胞。種皮表皮細胞長方形，壁較厚。下皮為 1 列扁平的薄壁細胞，切向延長。油細胞層由 1 列類方形或長方形的油細胞組成。色素層由數列排列緊密的細胞組成，細胞邊界不明顯，內含色素。內種皮為 1 列柵欄狀厚壁細胞，內壁與側壁極厚，胞腔小，內含矽質塊。外層的外胚乳細胞呈柵欄狀，內含細小的澱粉粒，有的細胞含草酸鈣方晶。內胚乳細胞含糊粉粒，胚位於內胚乳中央 [圖 2 (ii)]。

粉末

灰白色至棕白色。種皮表皮細胞亮黃色，表面觀呈長條狀，壁厚，外被角質層，偏光顯微鏡下呈亮黃色。內種皮細胞黃色至橙黃色，表面觀呈多邊形或類圓形，內含矽質塊，壁厚；側面觀呈柵欄狀，胞腔位於一端，內含矽質塊，偏光顯微鏡下呈黃色至橙黃色。草酸鈣方晶直徑 1-16 μm ，偏光顯微鏡下呈亮白色或多彩狀。油細胞類圓形，直徑 11-71 μm 。外胚乳細胞呈狹長方形或多邊形，內含細小澱粉粒，有的含草酸鈣方晶，偏光顯微鏡下呈淡黃白色。外果皮細胞表面觀呈長方形或多邊形，含棕紅色色素。纖維直徑 9-56 μm ，偏光顯微鏡下呈黃白色。導管主要為梯紋導管，直徑 5-58 μm (圖 3)。

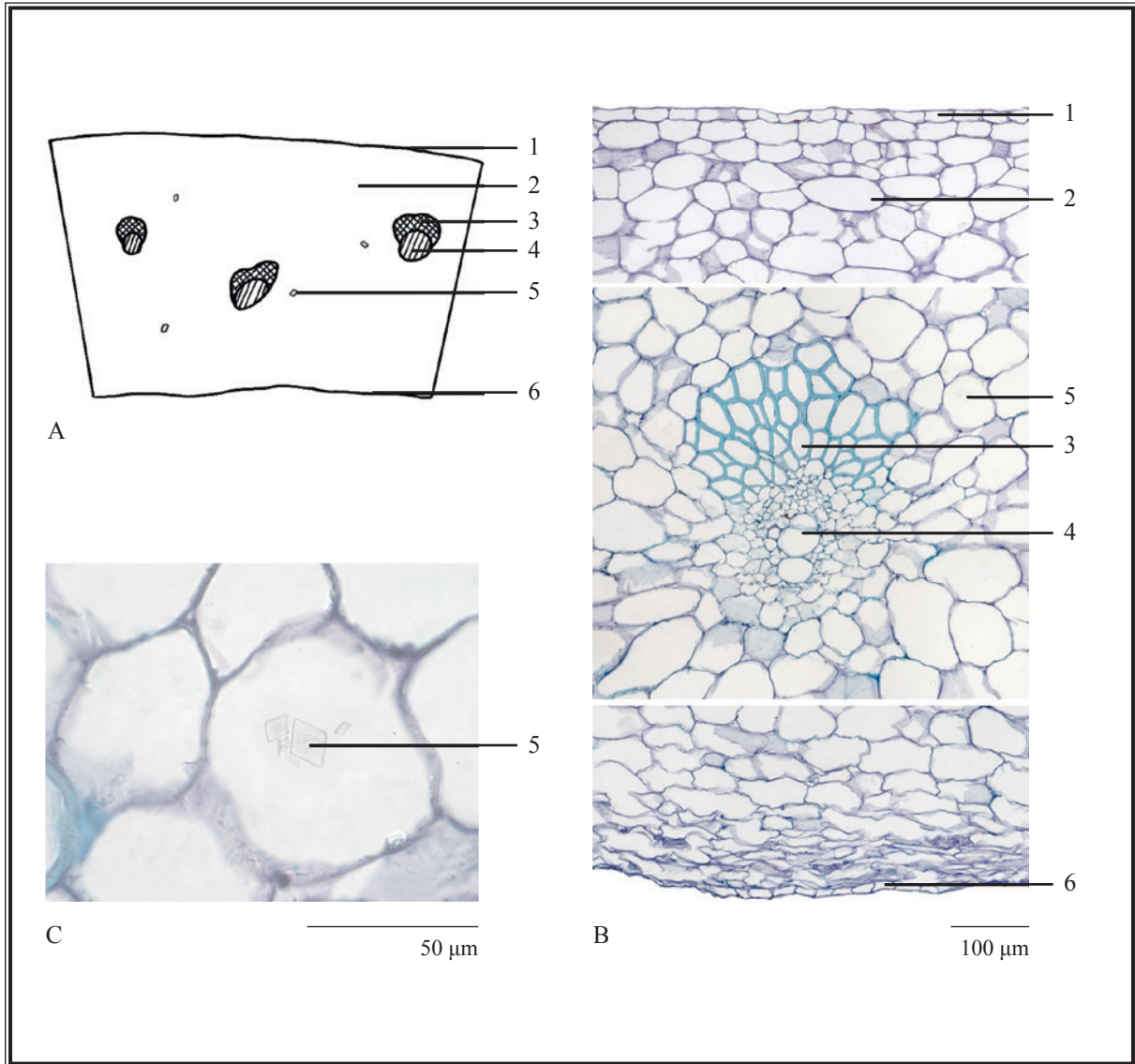


圖 2 (i) 草果果皮橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 薄壁組織中的草酸鈣方晶

1. 外果皮 2. 中果皮 3. 纖維束 4. 維管束 5. 草酸鈣方晶 6. 內果皮

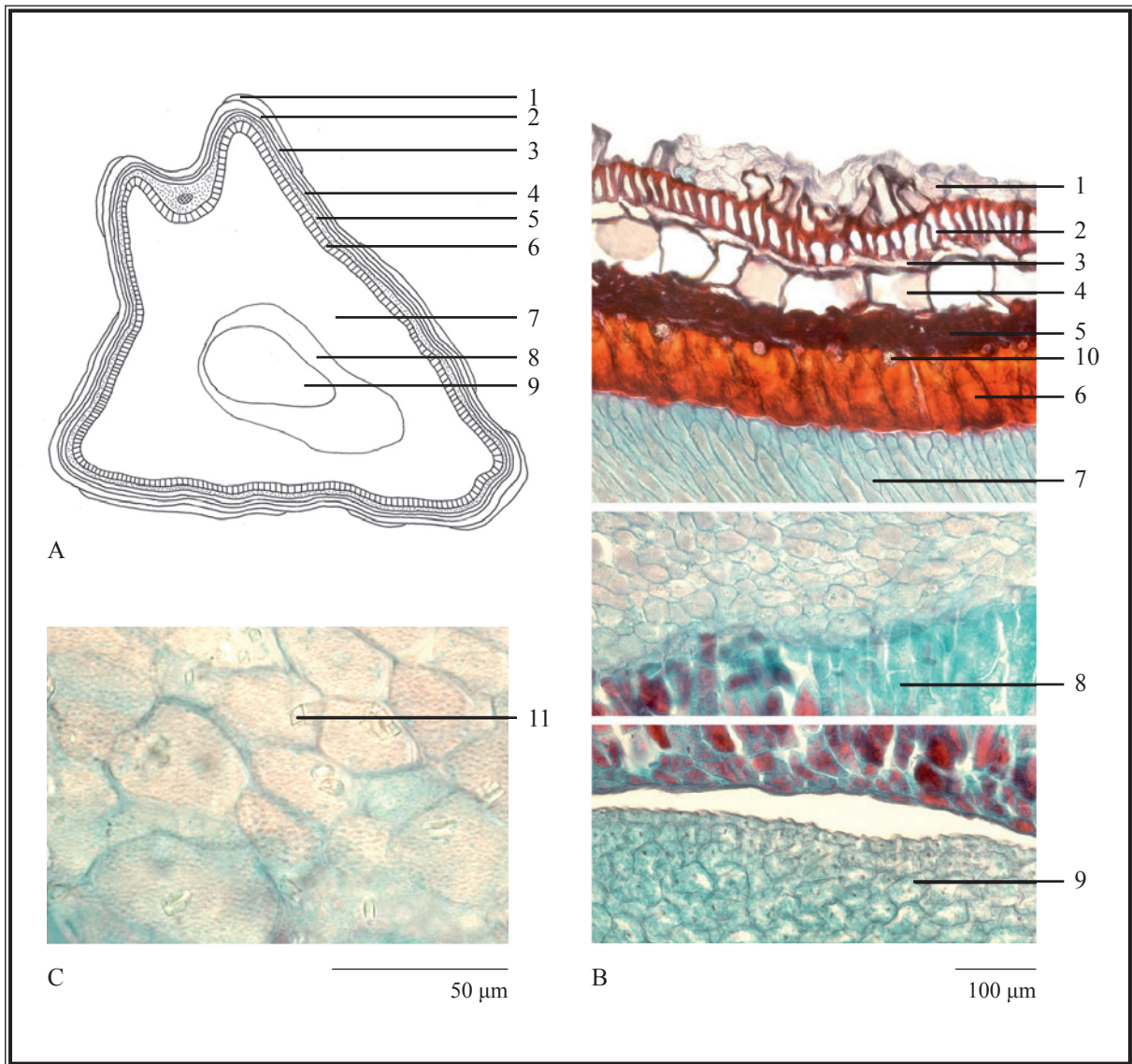


圖 2 (ii) 草果種子橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 外胚乳中的草酸鈣方晶

1. 假種皮
2. 種皮表皮
3. 下皮
4. 油細胞層
5. 色素層
6. 內種皮
7. 外胚乳
8. 內胚乳
9. 胚
10. 矽質塊
11. 草酸鈣方晶

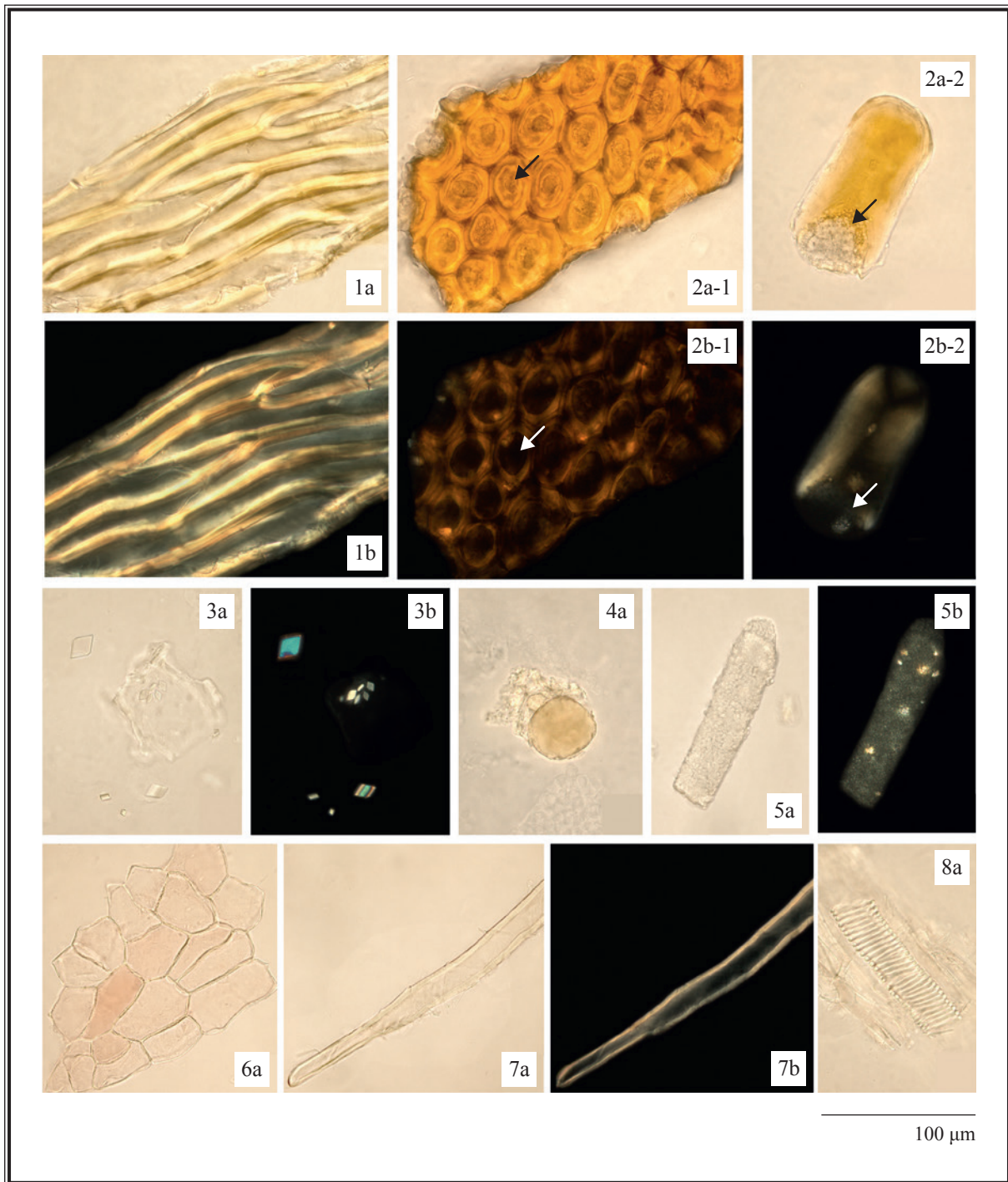


圖 3 草果粉末顯微特徵圖

1. 種皮表皮細胞 2. 內種皮細胞和矽質塊(2-1 表面觀, 2-2 側面觀)
 3. 草酸鈣方晶 4. 油細胞 5. 外胚乳細胞 6. 外果皮細胞 7. 纖維 8. 梯紋導管

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

1,8- 桉油精對照品溶液

取 1,8- 桉油精對照品 (圖 4) 2.0 mg，溶解於 1 mL 乙醇中。

展開劑

製備正己烷 - 丙酮 - 乙酸乙酯 (30:1:0.5, v/v) 的混合溶液。

顯色劑

取硫酸 1 mL，緩緩加至 50 mL 冰醋酸中，加 0.5 mL 4- 甲氧基苯甲醛。臨用製備。

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 $2800 \times g$)，濾過，即得。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取 1,8- 桉油精對照品溶液 2 μ L 和供試品溶液 8 μ L，點於同一高效硅膠 F₂₅₄ 薄層板上。用上述新製備的展開劑展開約 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。

供試品色譜應顯出與 1,8- 桉油精色澤相同、 R_f 值相應的特徵斑點或條帶。



圖 4 1,8- 桉油精化學結構式

4.3 氣相色譜指紋圖譜法(附錄 XII)

對照品溶液

1,8- 桉油精對照品溶液 Std-FP (100 mg/L)

取 1,8- 桉油精對照品 1.0 mg，溶解於 10 mL 乙酸乙酯中。

供試品溶液

取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 離心管中，加乙酸乙酯 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，殘渣用適量乙酸乙酯洗滌，離心 10 分鐘(約 1800 × g)，合併上清液，加乙酸乙酯至刻度，用 0.45- μ m 微孔濾膜(PTFE)濾過，即得。

色譜系統

氣相色譜：火焰離子檢測器；毛細管色譜柱(DB-17，柱長 30 m，內徑 0.25 mm，交聯 50% 二苯基甲基硅氧烷為固定相，塗膜厚度 0.25 μ m)；進樣口溫度 250°C；檢測器溫度 300°C；分流比 5:1。程序升溫如下(表 1)：

表 1 程序升溫條件

時間 (分鐘)	溫度 (°C)	速率 (°C/分鐘)
0 – 5	50	-
5 – 19	50 → 120	5
19 – 31.5	120 → 170	4
31.5 – 39.5	170 → 250	10
39.5 – 41.5	250	-

系統適用性要求

吸取 1,8- 桉油精對照品溶液 Std-FP 1 μ L，注入氣相色譜儀，至少重複 5 次。系統適用性參數的要求如下：1,8- 桉油精的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；1,8- 桉油精峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按 1,8- 桉油精峰計算應不低於 90000。

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 1,8- 桉油精對照品溶液 Std-FP 和供試品溶液各 1 μL，注入氣相色譜儀，並記錄色譜圖。測定對照品溶液 Std-FP 色譜圖中 1,8- 桉油精峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 5 個特徵峰(圖 5)的保留時間。在相同氣相色譜條件下，與相對照品溶液 Std-FP 色譜圖中 1,8- 桉油精峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中 1,8- 桉油精峰。二色譜圖中 1,8- 桉油精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。

草果提取液 5 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2 草果提取液 5 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 (α - 水芹烯)	0.88	± 0.03
2 (指標成份峰，1,8- 桉油精)	1.00	-
3 (香茅醛)	1.59	± 0.03
4 (檸檬醛)	1.69	± 0.03
5 (4- 丙基苯甲醛)	1.86	± 0.03

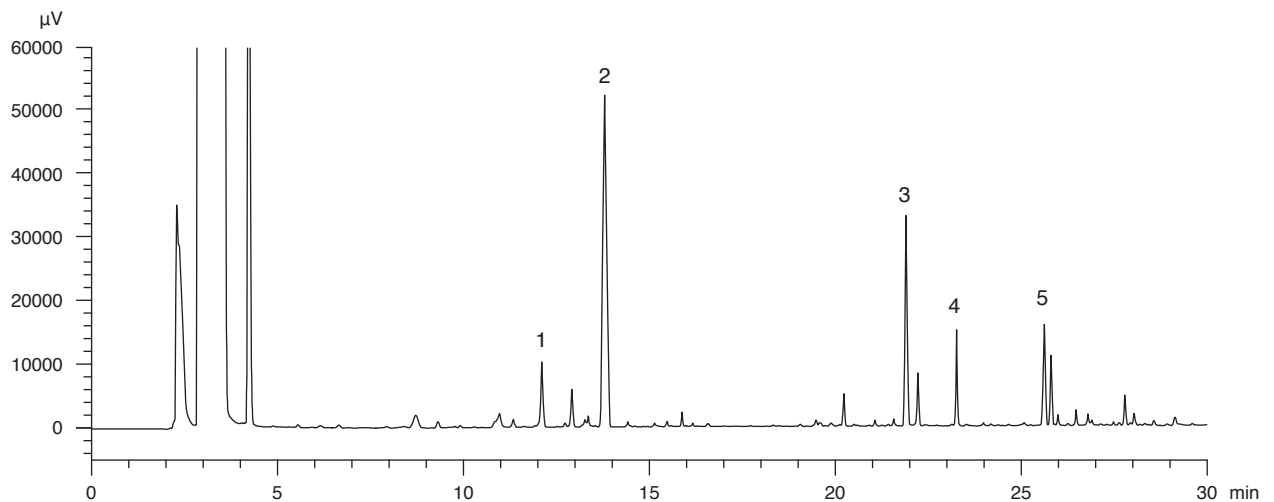


圖 5 草果提取液對照氣相指紋圖譜

供試品色譜圖中應有與對照氣相指紋圖譜相對保留時間範圍內一致的 5 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 8.0%。

酸不溶性灰分：不多於 2.5%。

5.7 水分(附錄 X)

甲苯法：不多於 13.0%。

6. 浸出物(附錄 XI)

水溶性浸出物(熱浸法)：不少於 12.0%。

醇溶性浸出物(熱浸法)：不少於 10.0%。

7. 含量測定

7.1 1,8- 桉油精含量測定

照附錄 IV (C) 進行。

對照品溶液

1,8- 桉油精對照品儲備液 *Std-Stock* (1250 mg/L)

精密稱取 1,8- 桉油精對照品 12.5 mg，溶解於 10 mL 乙酸乙酯中。

1,8- 桉油精對照品溶液 Std-AS

精密吸取 1,8- 桉油精對照品儲備液適量，以乙酸乙酯稀釋製成含 1,8- 桉油精分別為 10、20、50、100、200 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，加乙酸乙酯 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，殘渣用適量乙酸乙酯洗滌，離心 10 分鐘(約 1800 × g)，合併上清液，加乙酸乙酯至刻度，用 0.45- μ m 微孔濾膜(PTFE)濾過，即得。

色譜系統

氣相色譜：火焰離子檢測器；毛細管色譜柱(DB-17，柱長 30 m，內徑 0.25 mm，交聯 50% 二苯基甲基硅氧烷為固定相，塗膜厚度 0.25 μ m)；進樣口溫度 250°C；檢測器溫度 300°C；分流比 5:1。程序升溫如下(表 3)：

表 3 程序升溫條件

時間 (分鐘)	溫度 (°C)	速率 (°C/分鐘)
0 – 5	50	-
5 – 19	50 → 120	5
19 – 31.5	120 → 170	4
31.5 – 39.5	170 → 250	10
39.5 – 41.5	250	-

系統適用性要求

將 1,8- 桉油精對照品溶液 Std-AS (50 mg/L) 1 μ L，注入氣相色譜儀，至少重複 5 次。系統適用性參數的要求如下：1,8- 桉油精的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；1,8- 桉油精峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按 1,8- 桉油精峰計算應不低於 90000。

供試品測試中 1,8- 桉油精峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5。

標準曲綫

將 1,8- 桉油精系列對照品溶液 Std-AS 各 1 μL ，注入氣相色譜儀，並記錄色譜圖。以 1,8- 桉油精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 1 μL ，注入氣相色譜儀，並記錄色譜圖。與 1,8- 桉油精對照品溶液 Std-AS 色譜圖中 1,8- 桉油精峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中 1,8- 桉油精峰。二色譜圖中 1,8- 桉油精相應峰的保留時間相差應不大於 2.0%。測定峰面積，按附錄 IV (B) 公式計算供試品溶液中 1,8- 桉油精的濃度 (mg/L)，並計算樣品中 1,8- 桉油精的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含 1,8- 桉油精 ($\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$) 不少於 0.23%。

7.2 揮發油含量測定

精密稱取本品剝去外皮後種子團粉末 35 g，置 1000-mL 圓底燒瓶中，加水 500 mL 與玻璃珠數粒，振搖混合。照附錄 XIII (甲法) 測定。

限度

本品種子團含揮發油不少於 1.4% (v/w)。