貓爪草

圖 1　貓爪草外觀圖

A. 貓爪草
B. 單塊塊根
C. 貓爪草切面放大圖

1. 名稱

藥材正名：Ranunculi Ternati Radix

中文名：貓爪草

漢語拼音：Maozhaocao

2. 來源

本品為毛茛科植物小毛茛 *Ranunculus ternatus* Thunb. 的乾燥塊根。春、秋二季採挖，除去雜質，曬乾。

3. 性狀

本品單塊塊根呈紡錘形，長 2.7-10.4 mm，直徑 1.3-5.9 mm，並由數個至數十個紡錘形塊根簇生如貓爪狀，頂端有黃棕色殘莖或莖痕。表面棕色至灰棕色，久存色澤變深，微有縱皺紋，並有點狀鬚根痕或殘留鬚根。質堅實，切面類白色至黃白色，多實心，稀見空心者，觸之有粉性。氣微，味微甘(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別*(附錄 III)*

橫切面

表皮毛稍曲，細長，單細胞，時破碎，壁稍厚，細胞腔明顯。表皮由 1 列細胞組成，切向延長，黃棕色，有的分化為表皮毛，微木化。皮層由 20-30 列薄壁細胞組成，類多角形或形狀不規則，壁稍厚。內皮層不明顯，含相間排列的木質部、韌皮部各 2-3 束。皮層內薄壁細胞充滿澱粉粒(圖 2)。

粉末

棕色。表皮細胞棕黃色至棕色；表面觀呈類方形、類多角形或形狀不規則；壁較厚，內含類圓形或橢圓形的類細胞核狀物。表皮毛細長，稍曲，單細胞，直徑 8-32 μm；壁較厚而胞腔明顯。澱粉粒眾多；澱粉粒單粒類圓形，類三角形或形狀不規則，直徑 4-20 μm；臍點不明顯；偏光顯微鏡下呈黑色十字狀；澱粉粒複粒由 2-3 分粒組成。導管主要為梯紋或螺紋導管，直徑 7-37 μm。薄壁細胞類多角形或形狀不規則，壁稍厚，充滿澱粉粒(圖 3)。

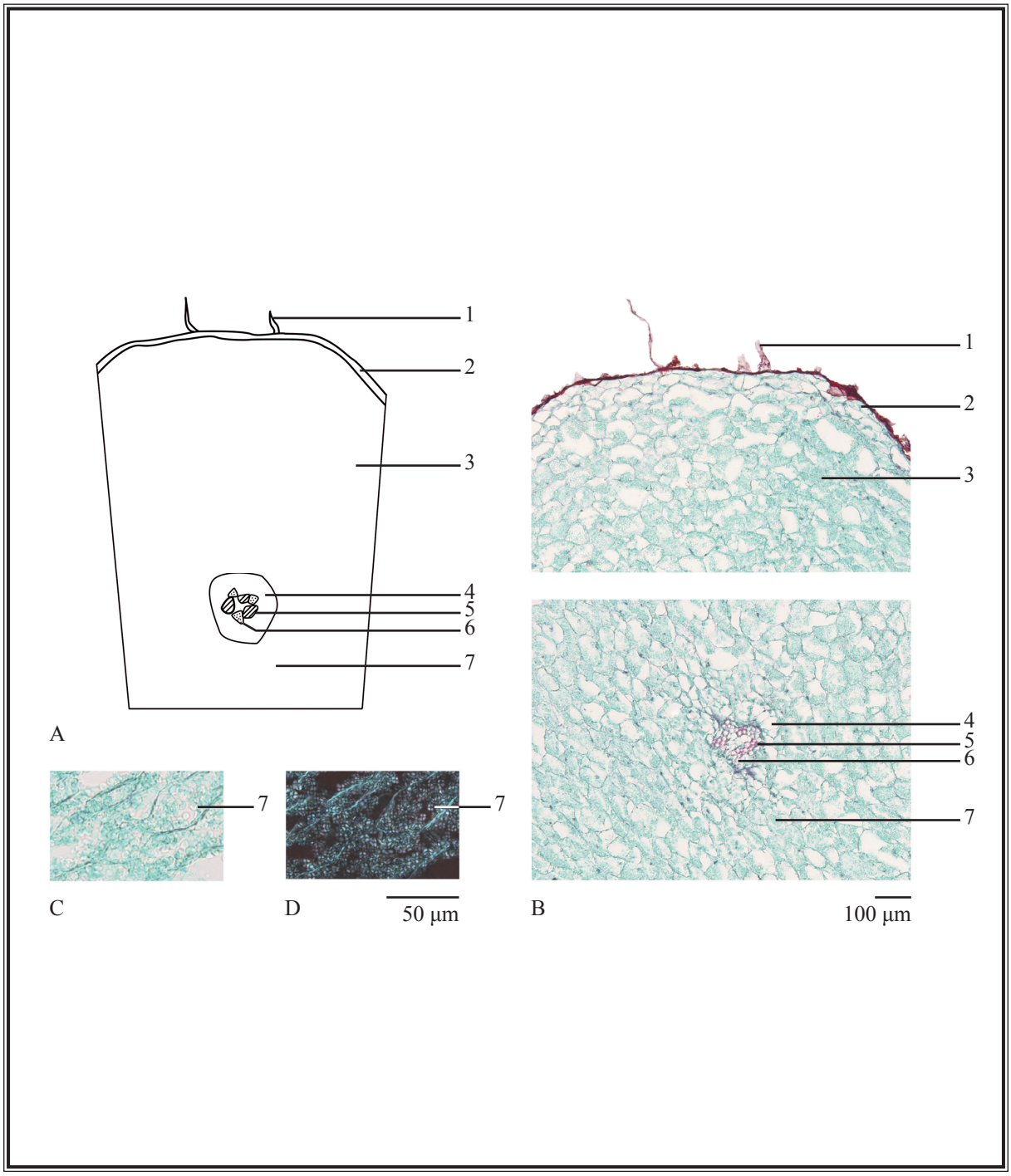


圖 2 貓爪草橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖
C. 薄壁細胞內的澱粉粒(光學顯微鏡下)
D. 薄壁細胞內的澱粉粒(偏光顯微鏡下)

1. 表皮毛 2. 表皮 3. 皮層 4. 內皮層
5. 木質部 6. 韌皮部 7. 澱粉粒

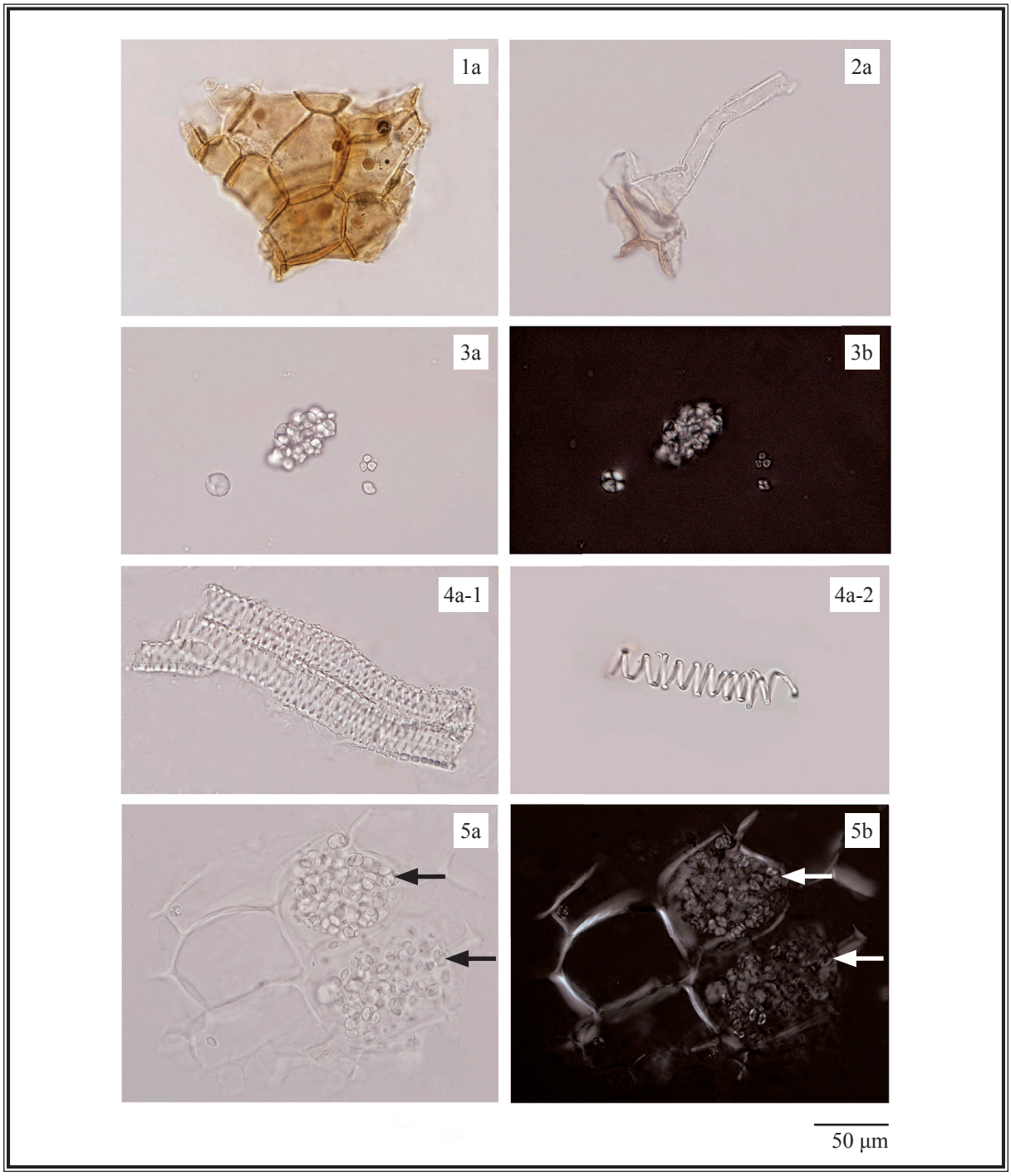


圖 3 貓爪草粉末顯微特徵圖

1. 表皮細胞　2. 表皮毛(附著表皮細胞)
3. 澱粉粒　4. 導管(4-1 梯紋導管，4-2 螺紋導管)
5. 含澱粉粒的薄壁細胞(→)

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

亞油酸對照品溶液

取亞油酸對照品(圖 4) 1.0 mg，溶解於 1 mL 甲醇中。

棕櫚酸對照品溶液

取棕櫚酸對照品(圖 4) 1.0 mg，溶解於 1 mL 甲醇中。

展開劑

製備正己烷 – 乙酸乙酯 – 乙腈 – 冰醋酸(6:2.5:0.25:0.1, v/v)的混合溶液。

顯色劑

取 2', 7'- 二氯熒光素 0.1 g，溶解於 50 mL 乙醇中。

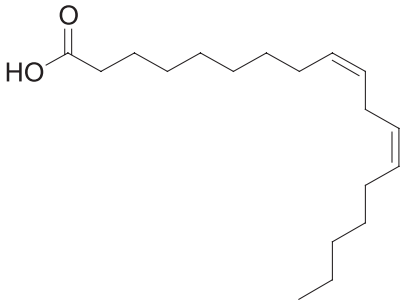
供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 錐形瓶中，加正己烷 20 mL，超聲(220 W)處理 30 分鐘。濾過，取濾液轉移於 50-mL 圓底燒瓶中，用旋轉蒸發器減壓蒸乾，殘渣溶於 1 mL 甲醇中，即得。

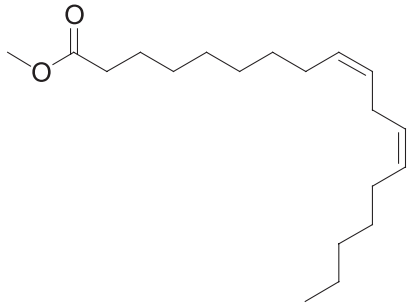
操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取亞油酸對照品溶液 10 μL、棕櫚酸對照品溶液 10 μL 和供試品溶液 4 μL，點於同一用 15% 硝酸銀溶液製備高效硅膠 F_{254} 薄層板上。用上述新製備的展開劑展開約 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(約 10 分鐘)。置紫外光(366 nm)下檢視，並計算 R_f 值。

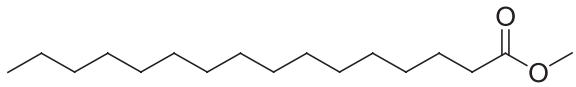
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

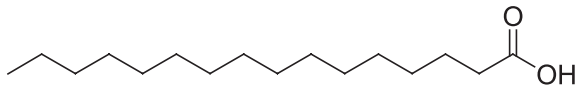


圖 4 化學結構式(i)亞油酸(ii)亞油酸甲酯(iii)棕櫚酸甲酯(iv)棕櫚酸

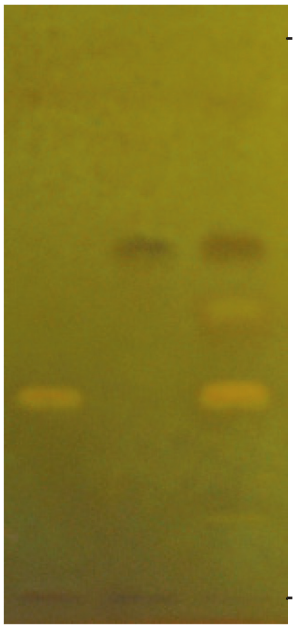


圖 5 貓爪草提取液對照高效薄層色譜圖(顯色後在紫外光 366 nm 下檢視)

1. 亞油酸對照品溶液　2. 棕櫚酸對照品溶液
3. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與亞油酸和棕櫚酸色澤相同、R_f 值相應的特徵斑點或條帶(圖 5)。

4.3 氣相色譜指紋圖譜法*(附錄 XII)*

對照品溶液

亞油酸甲酯對照品溶液 Std-FP (100 mg/L)

取亞油酸甲酯對照品(圖 4) 0.1 mg，溶解於 1 mL 正己烷中。

棕櫚酸甲酯對照品溶液 Std-FP (100 mg/L)

取棕櫚酸甲酯對照品(圖 4) 0.1 mg，溶解於 1 mL 正己烷中。

供試品溶液

取本品粉末 2.0 g，置 250-mL 圓底燒形瓶中，加甲醇 100 mL 和鹽酸 1 mL，加熱回流 1.5 小時，冷卻至室溫。濾過，取濾液轉移於 250-mL 圓底燒形瓶中，殘渣用適量甲醇洗滌，合併提取液，用旋轉蒸發器減壓蒸乾。殘渣溶於 20 mL 正己烷，轉移於 250-mL 分液漏斗中，用 10 mL 水振搖提取，收集正己烷提取液。水層用正己烷振搖提取 4 次，每次 20 mL。合併正己烷提取液，加無水硫酸鈉約 1.0 g。濾過，取濾液轉移於 250-mL 圓底燒形瓶中，殘渣用適量正己烷洗滌，合併提取液，用旋轉蒸發器減壓蒸乾。殘渣溶於正己烷，轉移於 10-mL 量瓶中，加正己烷至刻度。精密吸取 1 mL 提取液置 10-mL 量瓶中，加正己烷至刻度，用 0.45-μm 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-WAX，柱長 30 m，內徑 0.25 mm，聚乙二醇為固定相，塗膜厚度 0.25 μm)；載氣為氮氣，流速約 1.0 mL/min；進樣口溫度 280°C；檢測器溫度 280°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 – 10	110 → 120	1
10 – 20	120 → 160	4
20 – 60	160 → 180	0.5

系統適用性要求

吸取亞油酸甲酯對照品溶液 Std-FP 和棕櫚酸甲酯對照品溶液 Std-FP 各 1 μL，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：亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰計算分別應不低於 100000 和 150000。

供試品測試中 2 號峰和 5 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

分別吸取亞油酸甲酯、棕櫚酸甲酯對照品溶液 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 色譜圖中亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 6 個特徵峰(圖 6)的保留時間。在相同氣相色譜條件下，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亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰。二色譜圖中亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯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。

貓爪草提取液 6 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2　貓爪草提取液 6 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	0.38	± 0.03
2（棕櫚酸甲酯）	0.64	± 0.03
3（硬脂酸甲酯）	0.91	± 0.03
4（油酸甲酯）	0.93	± 0.03
5（指標成份峰，亞油酸甲酯）	1.00	-
6（亞麻酸甲酯）	1.11	± 0.03

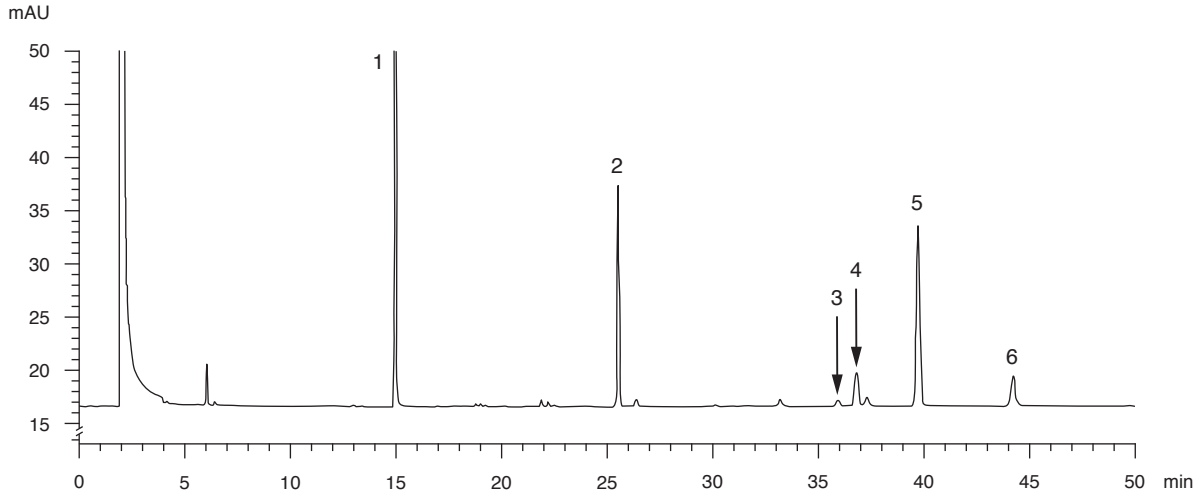


圖 6　貓爪草提取液對照氣相指紋圖譜

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 6 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 7.5%。
酸不溶性灰分：不多於 4.0%。

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 38.0%。
醇溶性浸出物（冷浸法）：不少於 34.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (C) 進行。

對照品溶液

亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯混合對照品儲備液 Std-Stock (各 500 mg/L)

精密稱取亞油酸甲酯對照品和棕櫚酸甲酯對照品各 5.0 mg，溶解於 10 mL 正己烷中。

亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯混合對照品溶液 Std-AS

精密吸取亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯混合對照品儲備液適量，以正己烷稀釋製成含亞油酸甲酯分別為 25、50、100、250、500 mg/L 和含棕櫚酸甲酯分別為 10、25、50、100、250 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 250-mL 圓底燒形瓶中，加甲醇 100 mL 和鹽酸 1 mL，加熱回流 1.5 小時，冷卻至室溫。濾過，取濾液轉移於 250-mL 圓底燒形瓶中，殘渣用適量甲醇洗滌，合併提取液，用旋轉蒸發器減壓蒸乾。殘渣溶於 20 mL 正己烷，轉移於 250-mL 分液漏斗中，用 10 mL 水振搖提取，收集正己烷提取液。水層用正己烷振搖提取 4 次，每次 20 mL。合併正己烷提取液，加無水硫酸鈉約 1.0 g。濾過，取濾液轉移於 250-mL 圓底燒形瓶中，殘渣溶於正己烷，轉移於 10-mL 量瓶中，加正己烷至刻度。精密吸取 1 mL 提取液置 10-mL 量瓶中，加正己烷至刻度，用 0.45-μm 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-WAX，柱長 30 m，內徑 0.25 mm，聚乙二醇為固定相，塗膜厚度 0.25 μm)；載氣為氮氣，流速約 1.0 mL/min；進樣口溫度 280°C；檢測器溫度 280°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 – 10	110 → 120	1
10 – 20	120 → 160	4
20 – 60	160 → 180	0.5

系統適用性要求

將亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯混合對照品溶液 Std-AS(亞油酸甲酯 100 mg/L 和棕櫚酸甲酯 50 mg/L)1 μL，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：亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰計算分別應不低於 100000 和 150000。

供試品測試中亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰分別與其鄰近峰之間的分離度均應不低於 1.5(圖 7)。

標準曲綫

將亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯系列混合對照品溶液 Std-AS 各 1 μL，注入氣相色譜儀，並記錄色譜圖。分別以亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯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。與亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯混合對照品溶液 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亞油酸甲酯峰和棕櫚酸甲酯峰(圖 7)。二色譜圖中亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯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亞油酸甲酯和棕櫚酸甲酯的濃度(mg/L)，並計算樣品中亞油酸(亞油酸甲酯的百分含量乘以換算系數 0.95，0.95 是亞油酸與亞油酸甲酯的摩爾質量比例)和棕櫚酸(棕櫚酸甲酯的百分含量乘以換算系數 0.95，0.95 是棕櫚酸與棕櫚酸甲酯的摩爾質量比例)的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含亞油酸($C_{18}H_{32}O_2$)和棕櫚酸($C_{16}H_{32}O_2$)的總量不少於0.52%。

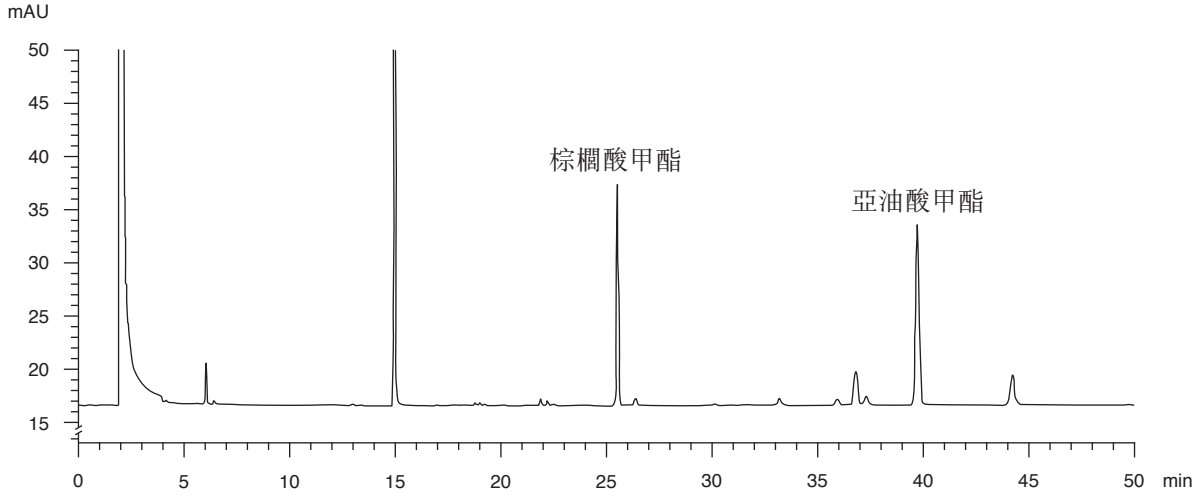


圖 7 貓爪草提取液對照氣相含量測定色譜圖