苦地丁

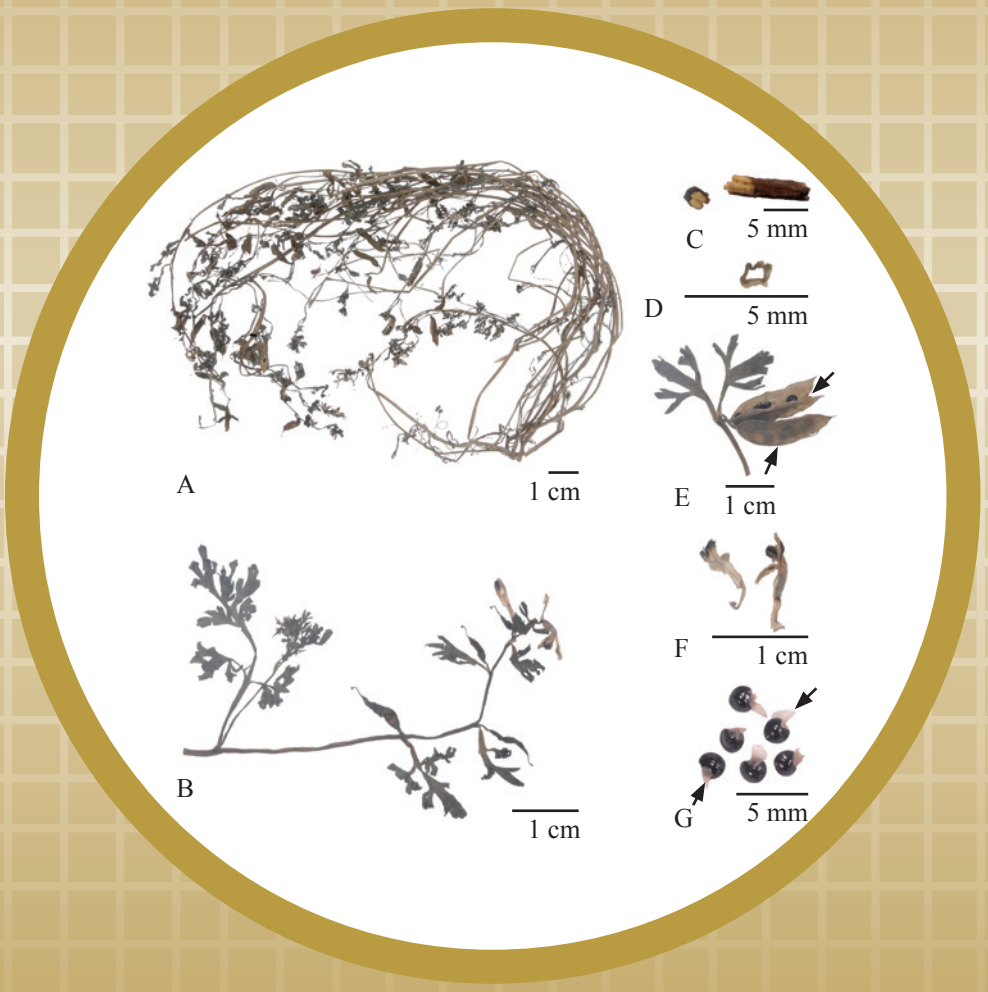

圖 1　苦地丁外觀圖

A. 苦地丁　B. 地上部分放大圖　C. 根及根斷面放大圖
D. 莖橫切面放大圖　E. 葉片和果實放大圖(果實→)
F. 花放大圖　G. 種子放大圖(種阜→)

1. 名稱

藥材正名：Corydalis Bungeanae Herba

中文名：苦地丁

漢語拼音名：Kudiding

2. 來源

本品為罌粟科植物紫堇 *Corydalis bungeana* Turcz. 的乾燥全草。夏季果期開始時採收，除去雜質，曬乾。

3. 性狀

本品皺縮成團，長短不一，長可達 30 cm。偶見根小碎塊，表面棕色。莖細長，多分枝，表面黃綠色至灰綠色，具 5 縱棱，質軟，斷面中空。葉多皺縮破碎，灰綠色至暗綠色，完整葉片二或三回羽狀全裂。花少見，多脱落，花冠唇形，淡紫色。蒴果扁，橢圓形至長橢圓形，呈莢果狀。種子扁心形，黑色，有光澤，常附淡黃白色膜狀種阜。氣微，味苦(圖 1)。

4. 鑒別

4.1 顯微特徵*(附錄 III)*

橫切面

根：木栓層由 1-5 列細胞組成 , 大多皺縮或脱落。皮層薄壁細胞切向延長。韌皮部薄壁細胞切向延長，細胞多皺縮。木質部導管多數，常數個成群，木射線明顯 [圖 2 (i)]。

莖：表皮由 1 列細胞組成，細胞切向延長。皮層薄壁細胞形狀不規則，棱脊處厚角細胞 7-11 列。中柱鞘纖維環狀排列。棱脊處纖維排成半月狀。外韌型維管束位於棱脊處，韌皮部狹窄，木質部由導管、纖維及薄壁細胞組成。髓較寬廣，中央具空腔 [圖 2 (ii)]。

葉：葉片基部外韌型維管束 4-7。上下表皮各由 1 列細胞組成。皮層細胞形狀不規則。維管束外韌型，韌皮部狹窄，細胞多皺縮，導管木化 [圖 2（iii）]。

果皮：外果皮由 1 列表皮細胞組成，細胞多皺縮，細胞壁略增厚。外果皮與內果皮之間為厚壁細胞，細胞壁略增厚。中果皮由數列薄壁細胞組成，細胞類圓形或形狀不規則。維管束外韌型，韌皮細胞細小，導管木化。內果皮由 1 列細胞組成，類長方形，細胞壁增厚 ，非木化或微木化 [圖 2（iv）]。

種子：種皮最外層黑棕色，柵狀，徑向延長，細胞壁增厚，具細密紋孔，下層是數列石細胞，橢圓形至類圓形，壁厚，紋孔和孔溝明顯。種皮頹廢細胞暗棕色。種皮內表皮細胞橢圓形，切向延長。胚乳細胞形狀不規則，含油滴和糊粉粒 [圖 2（v）]。

粉末

棕綠色至暗綠色。下表皮細胞壁波狀彎曲，具多數氣孔，氣孔為不定式，副衛細胞 3-6。 內果皮細胞壁波狀彎曲或念珠狀增厚。種皮內層石細胞棕色，表面觀橢圓形，多角形至類圓形，紋孔和孔溝明顯。導管主要為螺紋導管。胚乳細胞形狀不規則，含油滴和糊粉粒。 種皮最外層細胞紅棕色至黑棕色，側面觀柵狀，細胞壁具網狀紋理。中柱鞘纖維多成束，細胞壁增厚。種阜細胞長紡錘形，壁薄（圖 3）。

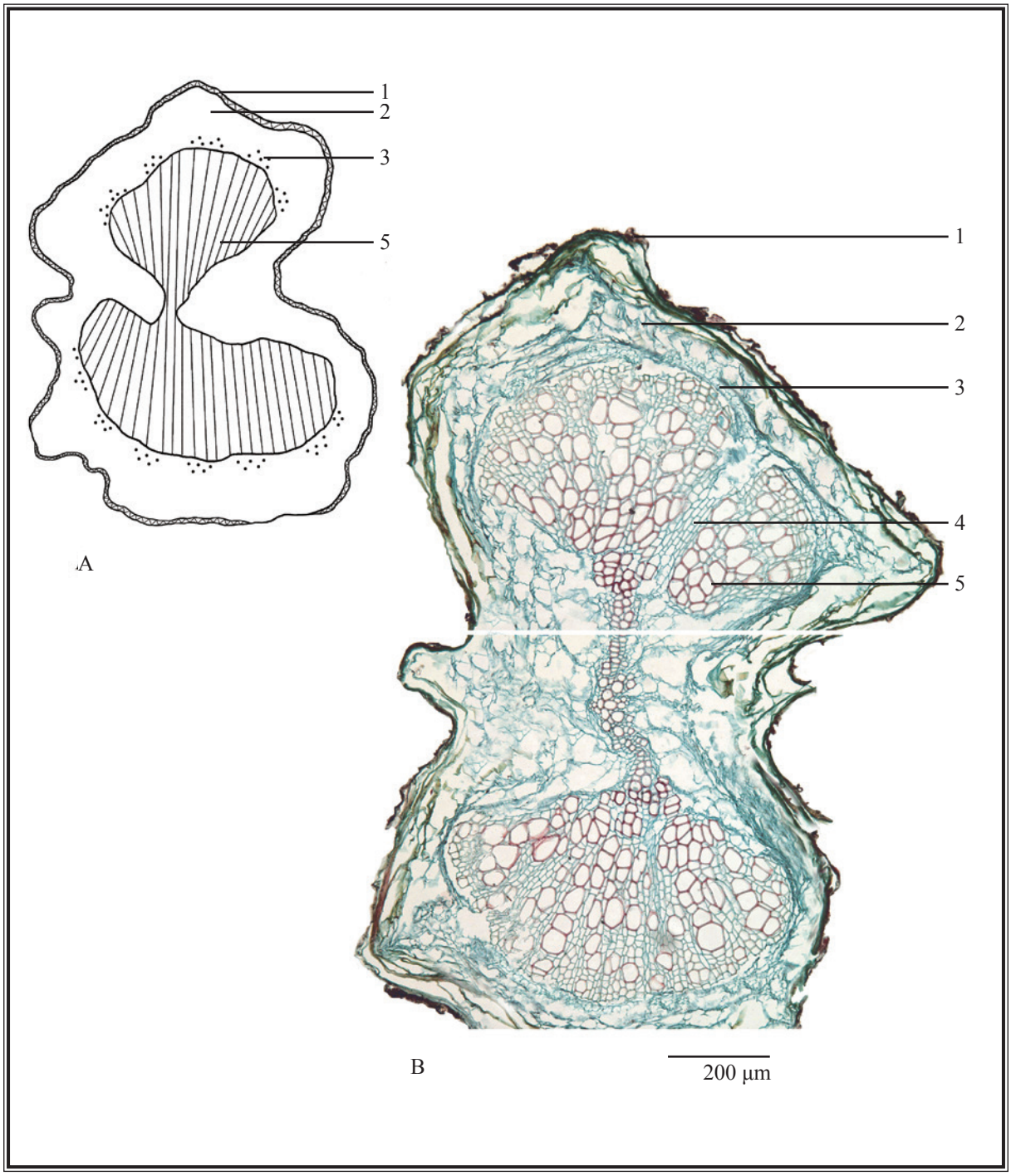

圖 2 (i)　苦地丁根橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖　B. 橫切面圖

1. 木栓層　2. 皮層　3. 韌皮部　4. 木射線　5. 木質部

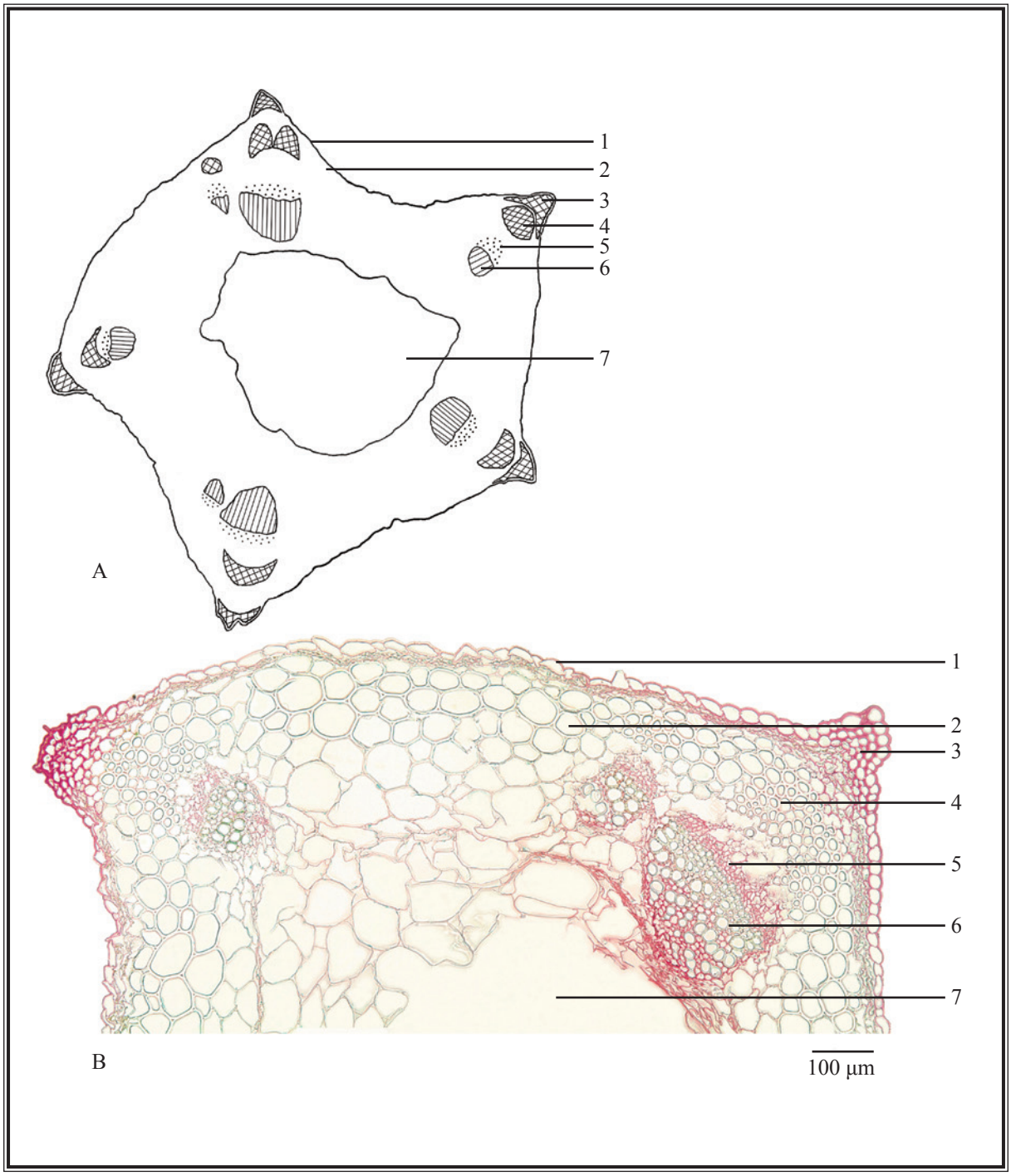

圖 2（ii） 苦地丁莖橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖　B. 橫切面圖

1. 表皮　2. 皮層　3. 厚角組織　4. 中柱鞘纖維　5. 韌皮部　6. 木質部　7. 髓

圖 2（iii） 苦地丁葉橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖　B. 葉基橫切面圖

1. 上表皮　2. 皮層　3. 木質部　4. 韌皮部　5. 下表皮

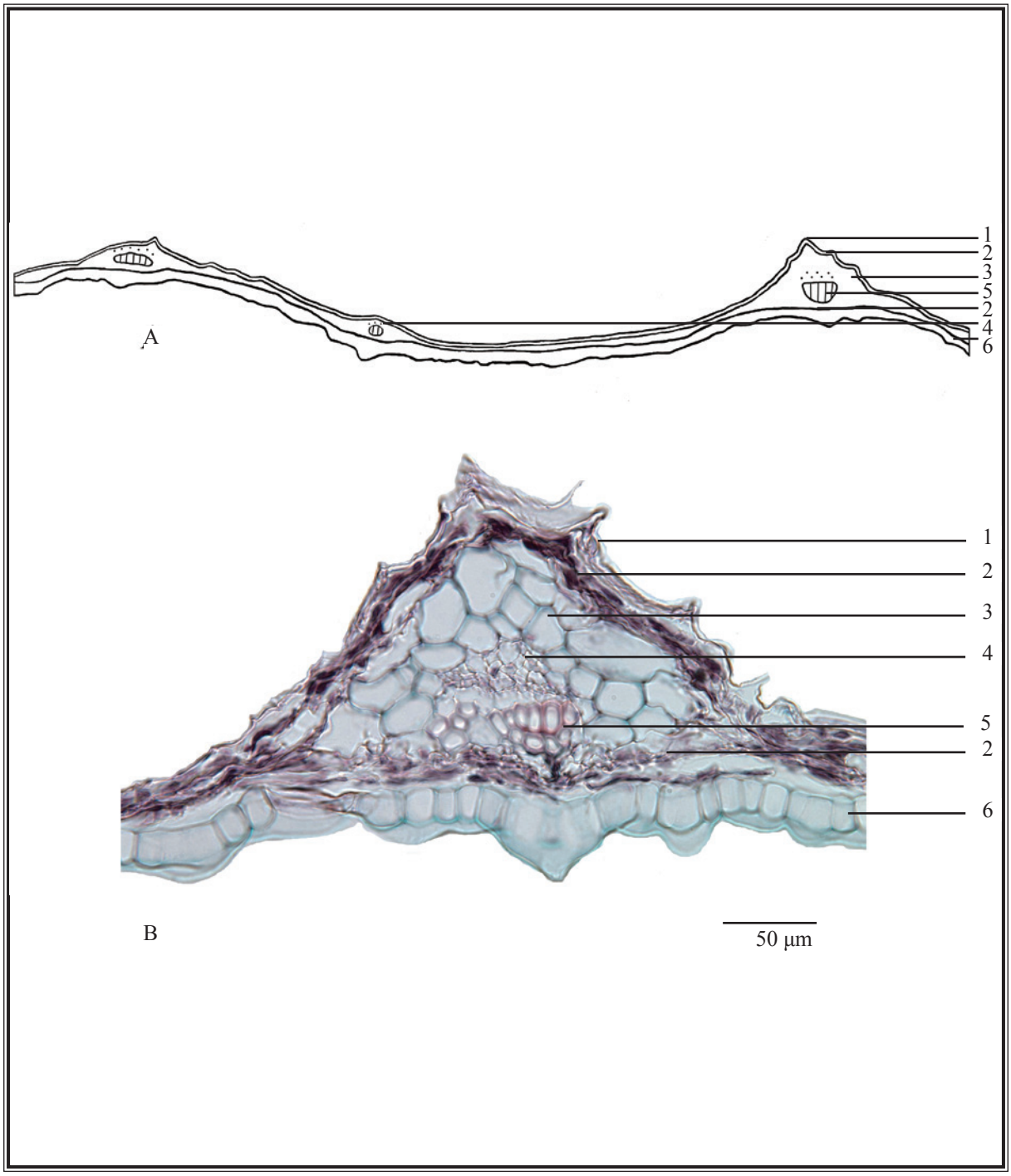

圖 2 (iv) 苦地丁果皮橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖

1. 外果皮 2. 厚壁組織 3. 中果皮 4. 韌皮部 5. 木質部 6. 內果皮

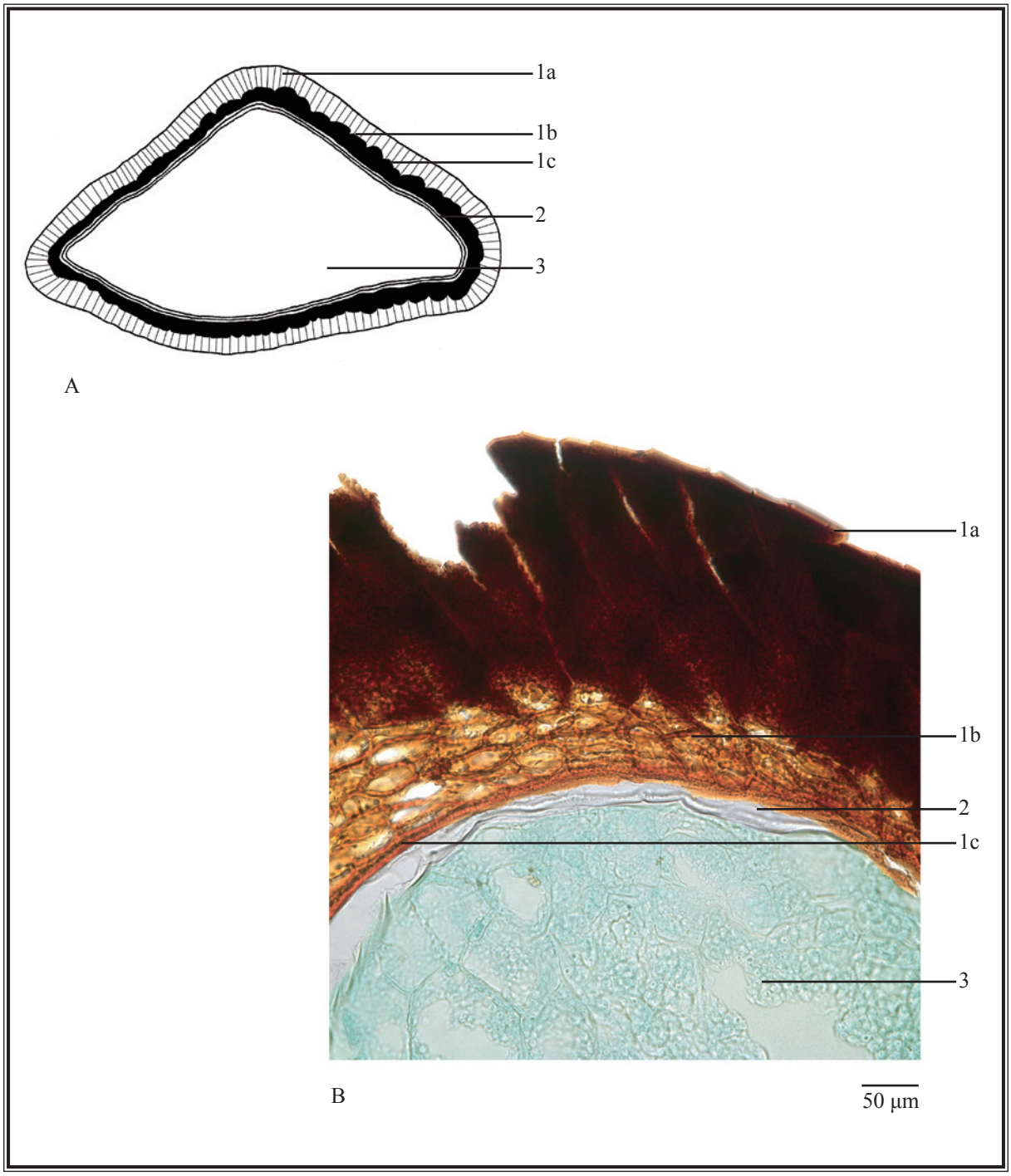

圖 2 (v)　苦地丁種子橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖　B. 橫切面圖

1. 種皮（1a 種皮外層，1b 種皮內層數列石細胞，1c 頹廢細胞層）
2. 種皮內表皮　3. 胚乳

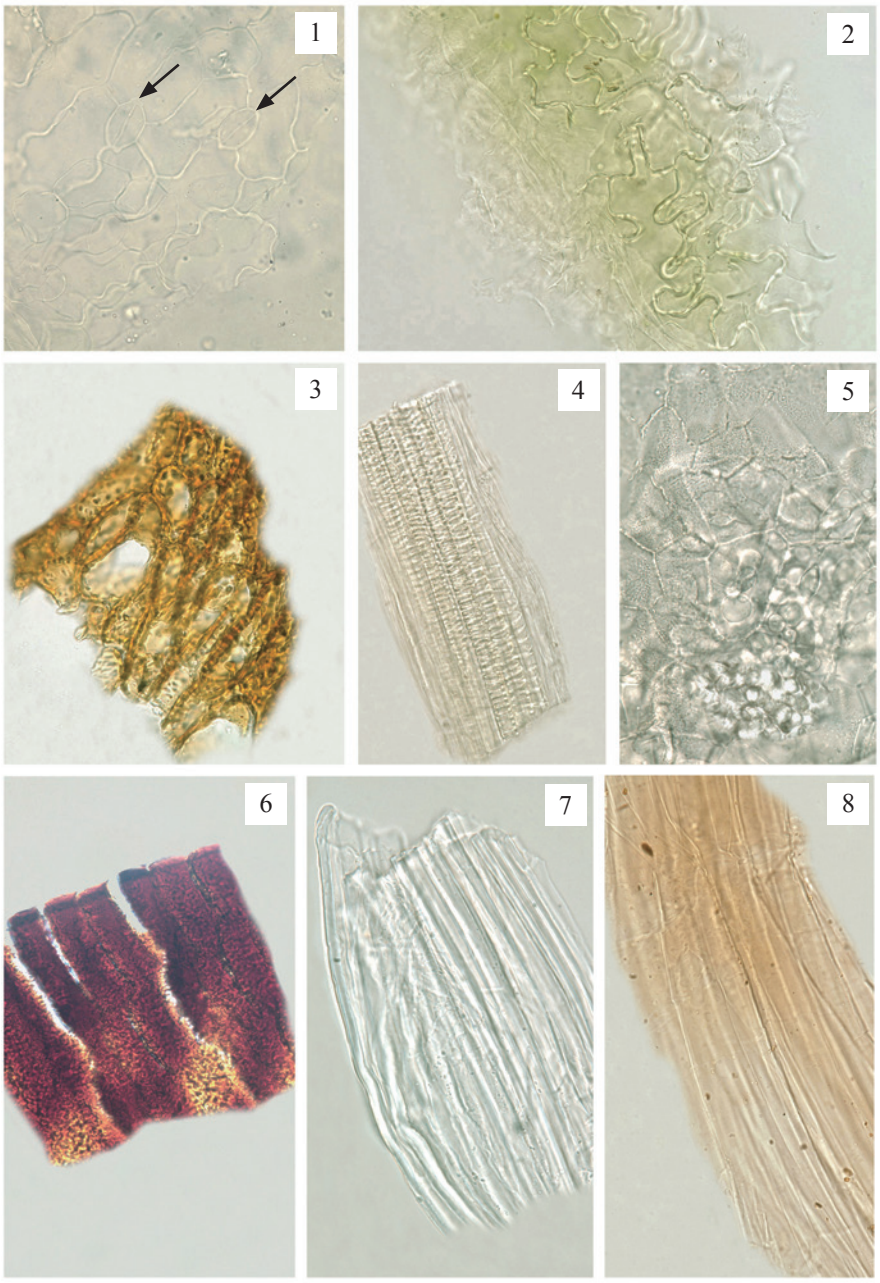

圖 3 苦地丁粉末顯微特徵圖(光學顯微鏡下)

1. 下表皮細胞與氣孔(→) 2. 內果皮細胞表面觀 3. 種皮內層石細胞
4. 螺紋導管 5. 胚乳細胞 6. 種皮外層側面觀 7. 中柱鞘纖維
8. 種阜細胞長紡錘形

4.2 薄層色譜鑒別 *[附錄 IV (A)]*

對照品溶液

紫堇靈對照品溶液

取紫堇靈對照品(圖 4) 1.0 mg，溶解於 1 mL 甲醇中。

展開劑

製備環己烷 – 乙酸乙酯 – 甲醇 (7:2.5:0.5, v/v) 的混合溶液。

顯色劑

溶液 A

取鹼式硝酸鉍 0.85 g，溶解於 10 mL 冰醋酸和 40 mL 水的混合溶液。

溶液 B

取碘化鉀 4 g，溶解於 10 mL 水中。

顯色劑

取溶液 A 5 mL，溶液 B 5 mL 和冰醋酸 20 mL 置 100-mL 量瓶中，加水至刻度，臨用製備。

供試品溶液

取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 錐形瓶中，加甲醇 10 mL，超聲 (270 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，即得。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取紫堇靈對照品溶液 1 μL 和供試品溶液 4 μL，點於同一高效硅膠 F_{254} 薄層板上。用上述新製備的展開劑展開約 7 cm，取出，標記溶劑前沿，晾乾。均勻噴上顯色劑，晾乾。置紫外光(366 nm)下檢視，並計算 R_f 值。

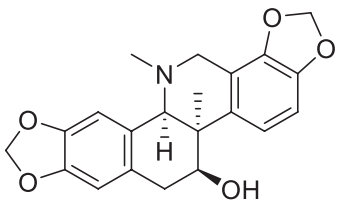

圖 4　紫堇靈化學結構式

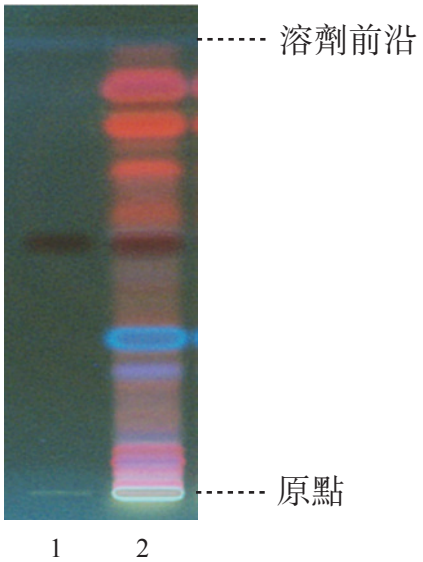

圖 5　苦地丁提取液對照高效薄層色譜圖（顯色後在紫外光 366 nm 下檢視）

1. 紫堇靈對照品溶液　2. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與紫堇靈色澤相同、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

紫堇靈對照品溶液 Std-FP (25 mg/L)

取紫堇靈對照品 2.5 mg，溶解於 100 mL 甲醇中。

供試品溶液

取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 離心管中，加甲醇 10 mL，超聲（270 W）處理 30 分鐘，離心 5 分鐘（約 5000 × *g*）。濾過，取濾液轉移於 25-mL 量瓶中，重複提取 1 次，合併濾液，加甲醇至刻度。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 288 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）	0.2% 三乙胺（%, v/v）	乙腈（%, v/v）	洗脫
0 – 25	60	40	等度
25 – 50	60 → 10	40 → 90	綫性梯度

系統適用性要求

吸取紫堇靈對照品溶液 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：紫堇靈的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；紫堇靈峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按紫堇靈峰計算應不低於 60000。

供試品測試中 1 號峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5（圖 6）。

操作程序

分別吸取紫堇靈對照品溶液 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 色譜圖中紫堇靈峰的保留時間，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 色譜圖中紫堇靈峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中紫堇靈峰。二色譜圖中紫堇靈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。

苦地丁提取液 3 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2 苦地丁提取液 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（指標成份峰，紫堇靈）	1.00	-
2	1.16	± 0.04
3	1.25	± 0.05

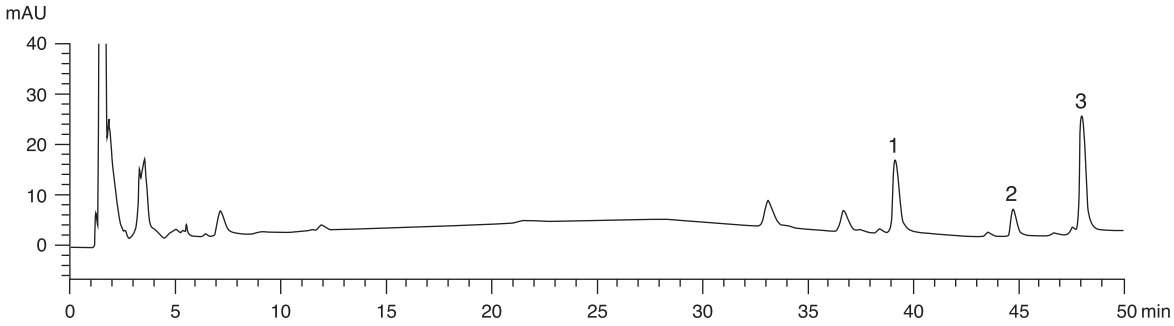

圖 6 苦地丁提取液對照指紋圖譜

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 2.0%。

5.6 灰分*(附錄 IX)*

總灰分：不多於 18.0%。
酸不溶性灰分：不多於 6.5%。

5.7 水分*(附錄 X)*

烘乾法：不多於 12.0%。

6. 浸出物*(附錄 XI)*

水溶性浸出物（冷浸法）：不少於 23.0%。
醇溶性浸出物（冷浸法）：不少於 18.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B) 進行。

對照品溶液
紫堇靈對照品儲備液 Std-Stock（500 mg/L）
精密稱取紫堇靈對照品 5.0 mg，溶解於 10 mL 甲醇中。
紫堇靈對照品溶液 Std-AS
精密吸取紫堇靈對照品儲備液適量，以甲醇稀釋製成含紫堇靈分別為 5、12.5、25、50、100 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，加甲醇 10 mL，超聲（270 W）處理 30 分鐘，離心 5 分鐘（約 5000 × *g*）。濾過，取濾液轉移於 25-mL 量瓶中，重複提取 1 次，合併濾液，加甲醇至刻度。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 288 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 3）：

表 3 色譜洗脫條件

時間（分鐘）	0.2% 三乙胺（%, v/v）	乙腈（%, v/v）	洗脫
0 – 25	60	40	等度
25 – 50	60 → 10	40 → 90	綫性梯度

系統適用性要求

將紫堇靈對照品溶液 Std-AS（25 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：紫堇靈的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；紫堇靈峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按紫堇靈峰計算應不低於 60000。

供試品測試中紫堇靈峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5（圖 7）。

標準曲綫

將紫堇靈系列對照品溶液 Std-AS 各 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。以紫堇靈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。與紫堇靈對照品溶液 Std-AS 色譜圖中紫堇靈峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中紫堇靈峰（圖 7）。二色譜圖中紫堇靈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紫堇靈的濃度（mg/L），並計算樣品中紫堇靈的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含紫堇靈（$C_{21}H_{21}NO_5$）不少於 0.14%。

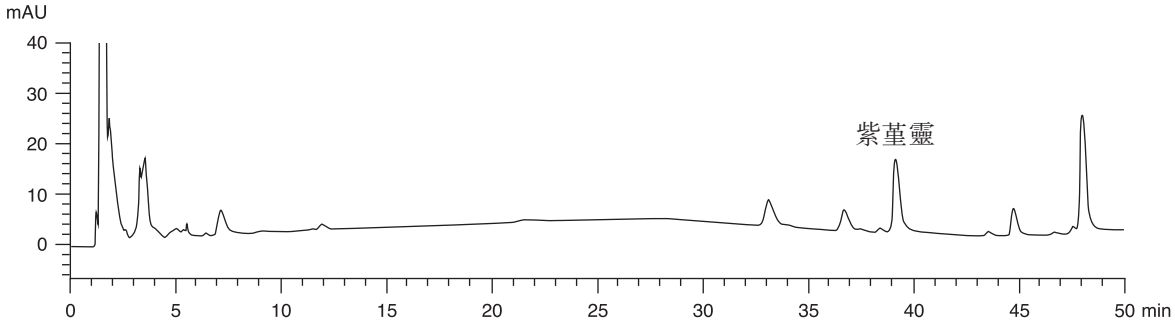

圖 7　苦地丁提取液對照含量測定色譜圖