胡椒

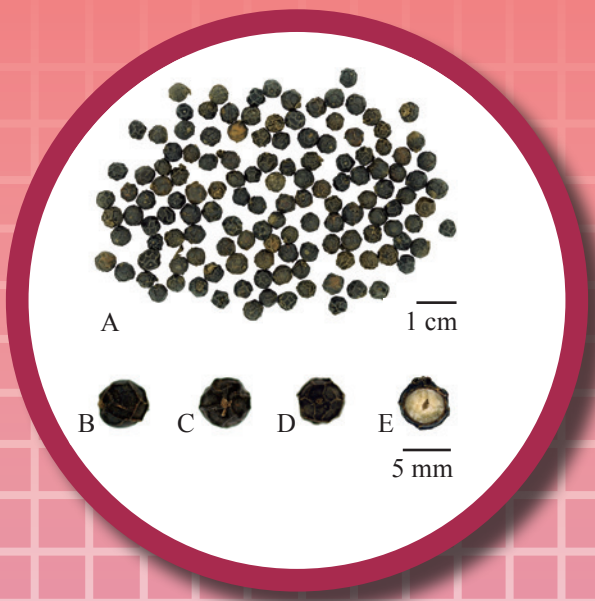

圖 1(i)　黑胡椒外觀圖

A. 黑胡椒　B. 果實放大圖　C. 頂面觀
D. 底面觀　E. 果實橫切面放大圖

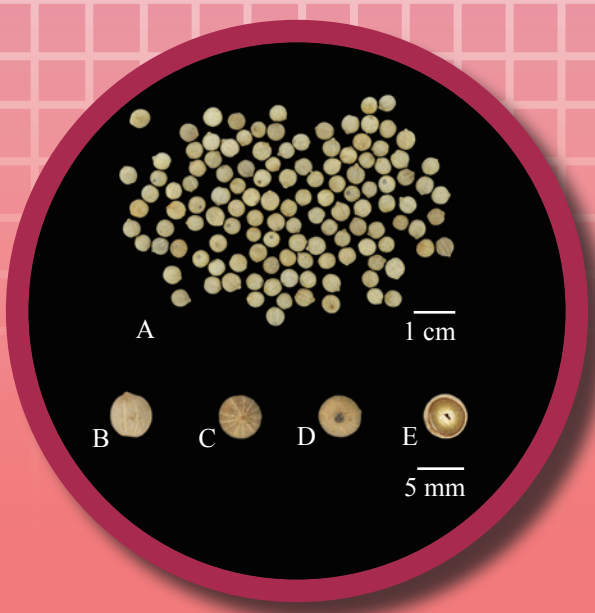

圖 1(ii)　白胡椒外觀圖

A. 白胡椒　B. 果實放大圖　C. 頂面觀
D. 底面觀　E. 果實橫切面放大圖

1. 名稱

藥材正名：Piperis Fructus

中文名：胡椒

漢語拼音名：Hujiao

2. 來源

本品為胡椒科植物胡椒 *Piper nigrum* L. 的乾燥近成熟或成熟果實。果實呈暗綠色(將近成熟)時採收，曬乾為黑胡椒；果實變紅(成熟)時採收，用水浸漬數日，擦去果肉，曬乾為白胡椒。

3. 性狀

黑胡椒 : 呈球形，直徑 3.5-5.5 mm。表面黑棕色，具隆起網狀皺紋，頂端有細小花柱殘迹，基部有自果軸脱落的疤痕，質硬，外果皮可剝離，內果皮灰色至淡黃色。斷面黃白色，粉性，中有小空隙。氣芳香，味辛辣 [圖 1 (i)]。

白胡椒 : 直徑 3-4.5 mm，表面灰白色至淡黃白色，平滑，頂端與基部間有多數淺色線狀條紋 [圖 1 (ii)]。

4. 鑒別

4.1 顯微鑒別 *(附錄 III)*

橫切面

黑胡椒 : 外果皮由 1 列表皮細胞和 2-3 列石細胞組成。中果皮由薄壁細胞組成，油細胞和維管束散佈其中。內果皮含 1 列切向內壁高度增厚的石細胞(杯狀細胞)，有時可見草酸鈣結晶嵌鑲其中。種皮外層由 2-3 列棕色至暗棕色頹廢細胞組成，內層透明層由 1 列透明細胞組成。外胚乳由充滿細小澱粉粒的薄壁多角形細胞組成 [圖 2 (i)]。

白胡椒 : 缺外果皮。中果皮不完整，含薄壁細胞，油細胞散在 [圖 2 (ii)]。

粉末

黑胡椒 : 深灰色。外果皮石細胞類方形、長方形或形狀不規則，直徑 8-78 μm，壁稍厚。內果皮石細胞 (杯狀細胞) 表面觀類多角形，直徑 10-37 μm，側面觀方形，壁一面薄，另一面高度增厚，有時可見草酸鈣結晶嵌鑲其中。種皮細胞棕色至紅棕色，多角形。透明層細胞透明，長方形或類多角形。外胚乳細胞多角形，充滿細小澱粉粒。澱粉粒細小，單粒散在或聚集成團，類圓形，於偏光顯微鏡下呈黑十字狀 [圖 3 (i)]。

白胡椒 : 黃白色。內果皮細胞、種皮、透明層和外胚乳可見於白胡椒，其顯微特徵與黑胡椒相似 [圖 3 (ii)]。

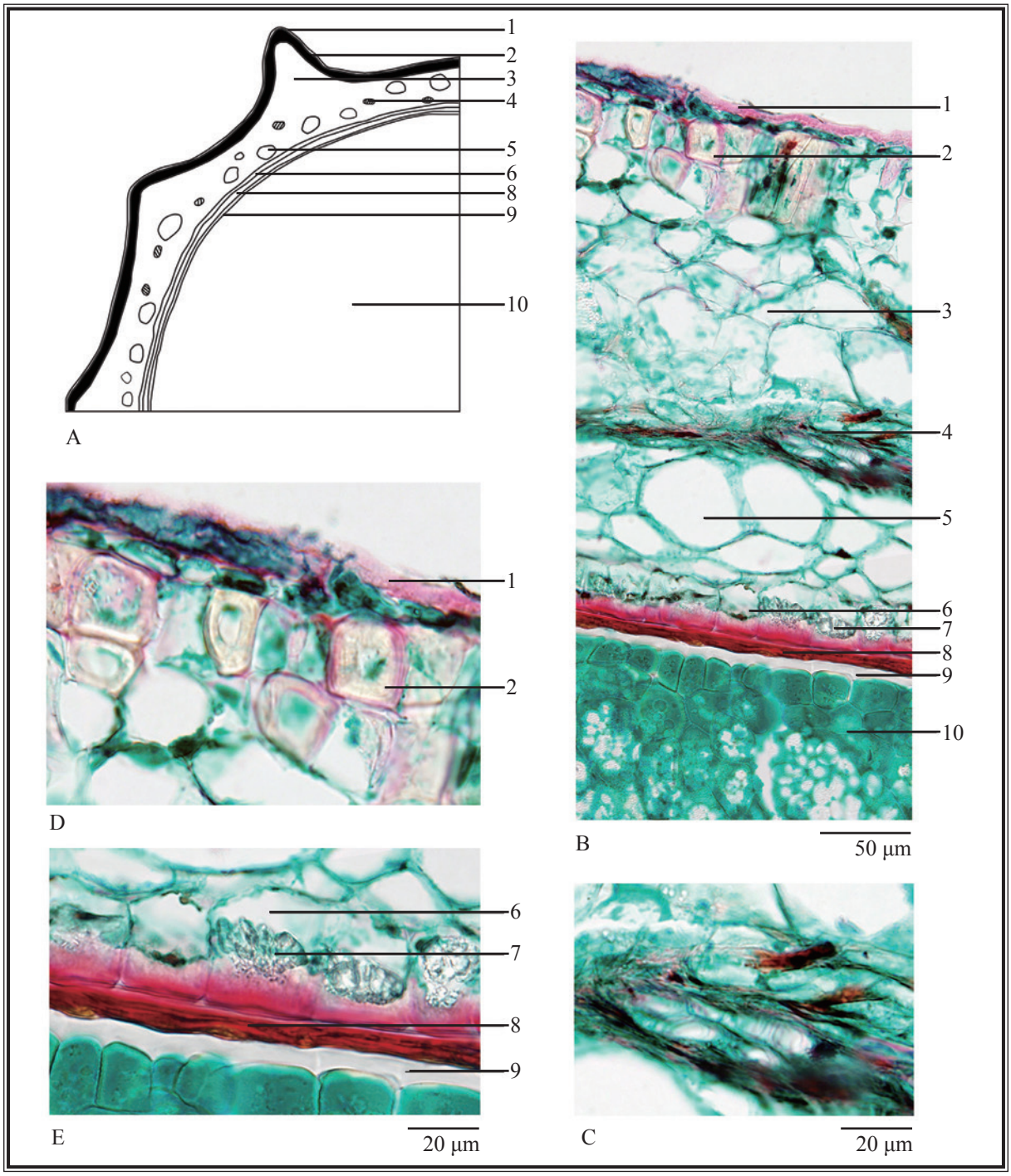

圖 2(i) 黑胡椒橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 維管束 D-E. 橫切面放大圖

1. 外果皮表皮 2. 石細胞 3. 中果皮 4. 維管束 5. 油細胞
6. 內果皮石細胞(杯狀細胞) 7. 草酸鈣結晶 8. 種皮 9. 透明層 10. 外胚乳

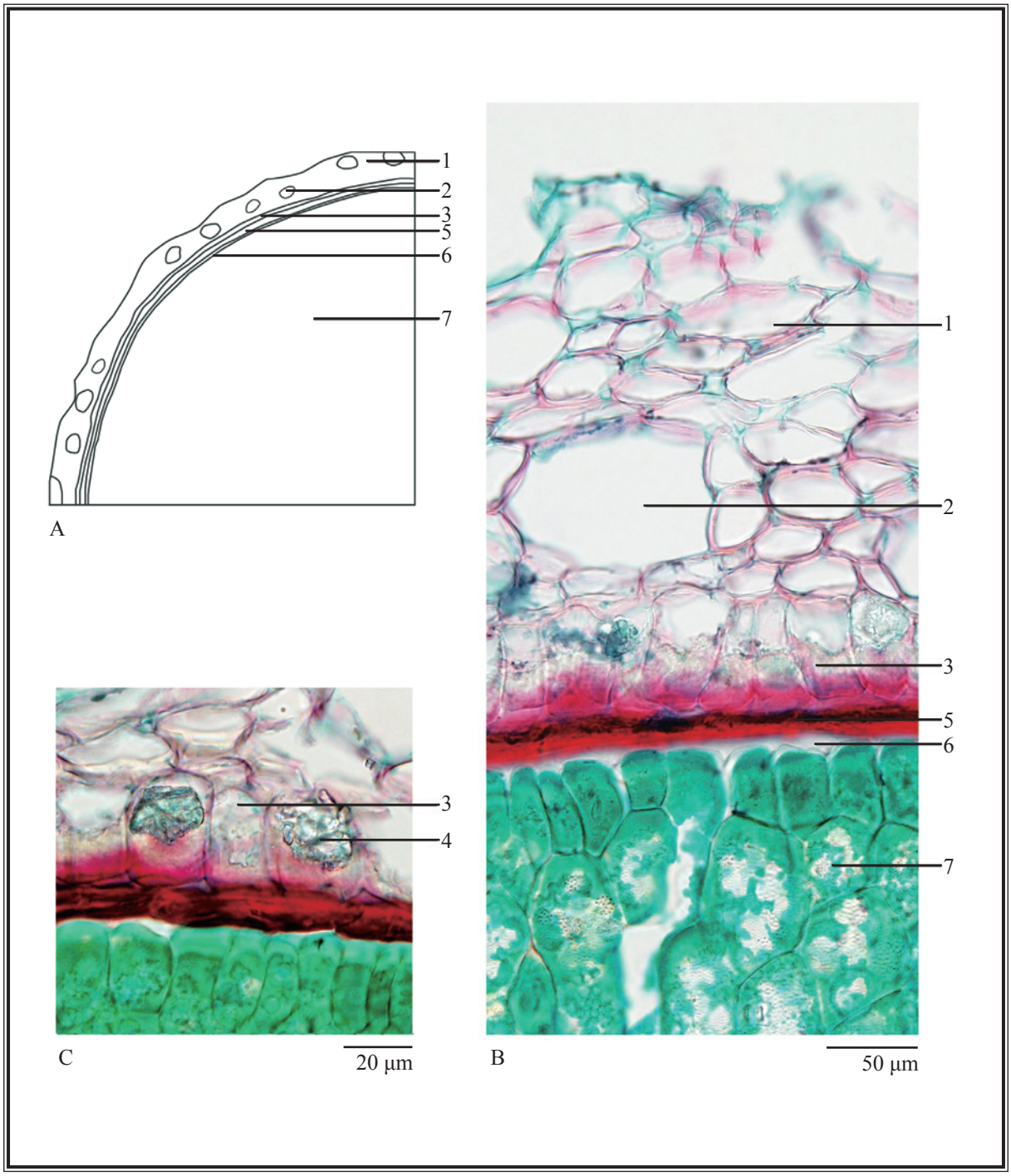

圖 2(ii) 白胡椒橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖 B. 橫切面圖 C. 橫切面放大圖

1. 中果皮 2. 油細胞 3. 內果皮石細胞(杯狀細胞) 4. 草酸鈣結晶
5. 種皮 6. 透明層 7. 外胚乳

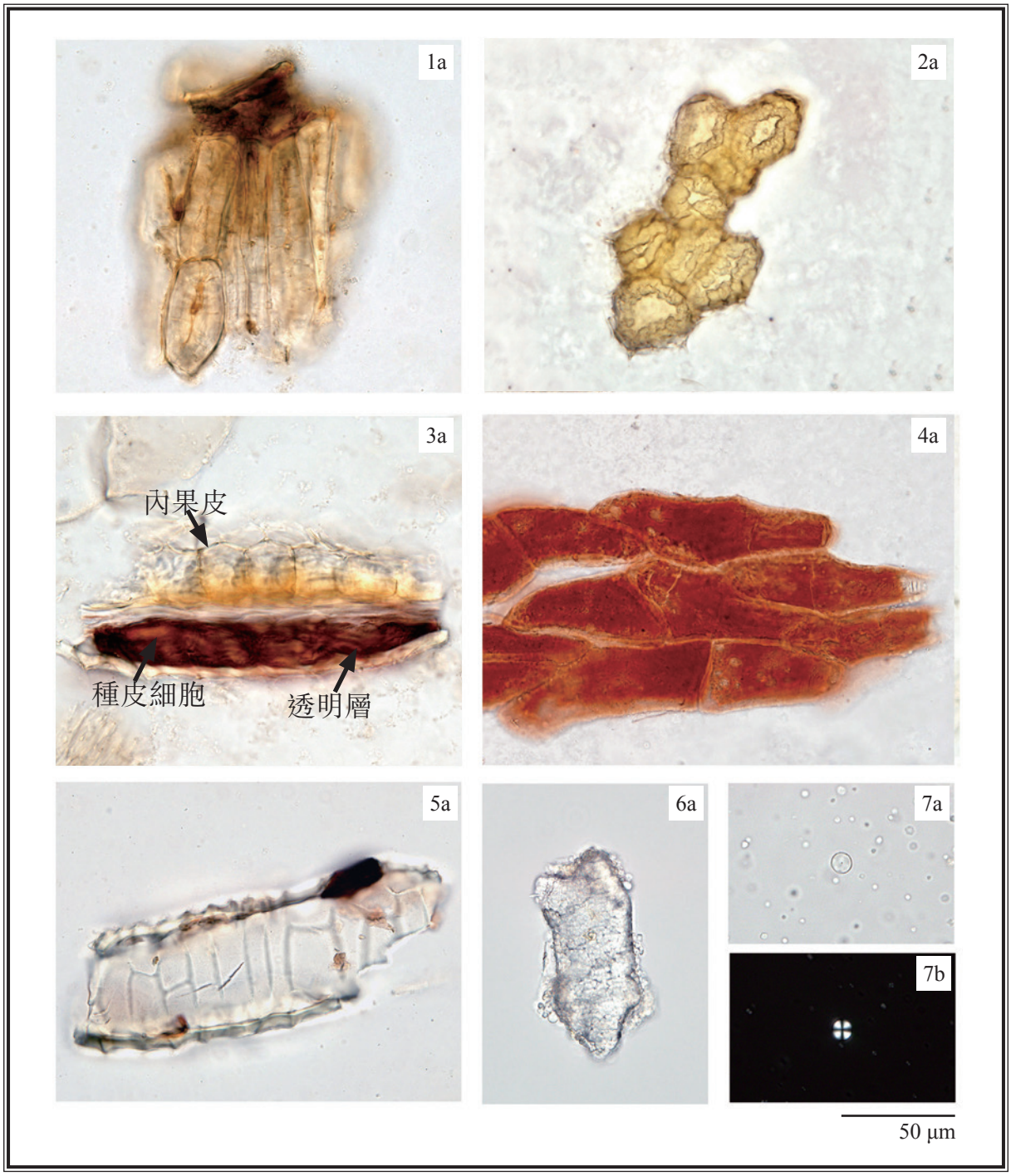

圖 3(i) 黑胡椒粉末顯微特徵圖

1. 外果皮石細胞 2. 內果皮石細胞(杯狀細胞)
3. 內果皮、種皮細胞和透明層的側面觀 4. 種皮細胞 5. 透明層細胞
6. 外胚乳細胞 7. 澱粉粒

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

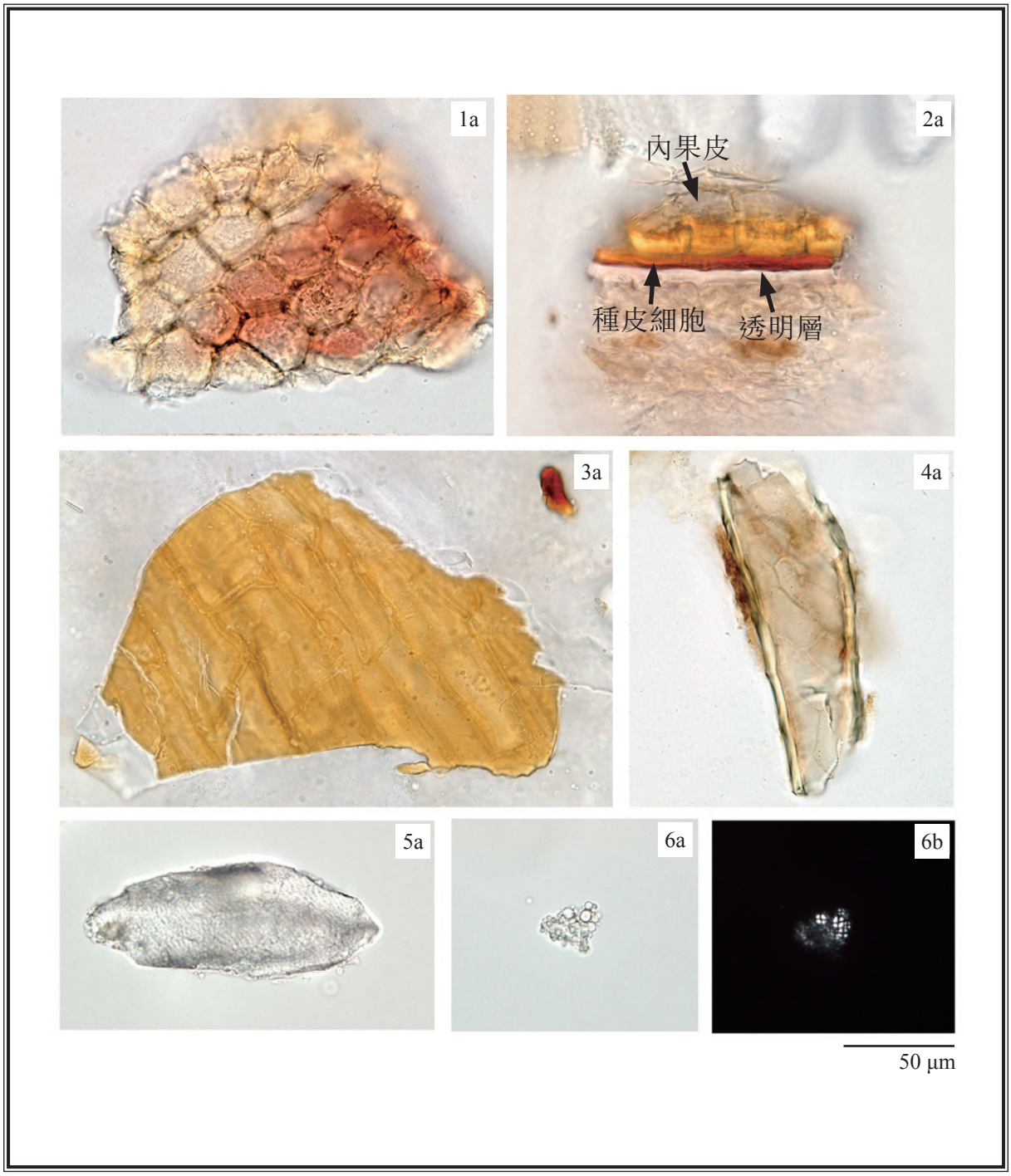

圖 3(ii) 白胡椒粉末顯微特徵圖

1. 內果皮石細胞(杯狀細胞) 2. 內果皮、種皮細胞和透明層的側面觀
3. 種皮細胞 4. 透明層細胞 5. 外胚乳細胞 6. 澱粉粒

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

胡椒鹼對照品溶液

取胡椒鹼對照品(圖 4) 5.0 mg，置 5-mL 棕色量瓶中，加乙醇至刻度。臨用製備。

展開劑

製備正己烷 – 乙酸乙酯 – 丙酮(8:4:1, v/v)的混合溶液。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 以鋁箔包裹的錐形瓶中，加乙醇 10 mL，超聲(220 W)處理 30 分鐘。濾過，即得。臨用製備。

操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV (A)] 進行。分別吸取胡椒鹼對照品溶液和供試品溶液各 1 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 8 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。

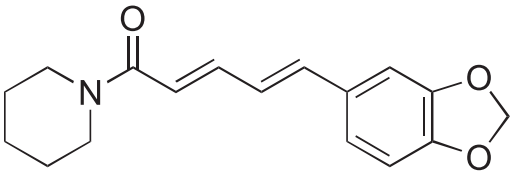

圖 4 胡椒鹼化學結構式

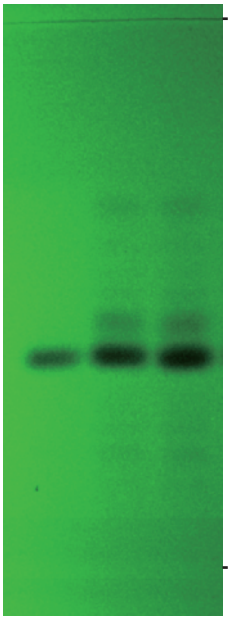

圖 5 胡椒提取液對照高效薄層色譜圖(在紫外光 254 nm 下檢視)

1. 胡椒鹼對照品溶液
2. 供試品溶液
(i) 白胡椒
(ii) 黑胡椒

供試品色譜應顯出與胡椒鹼色澤相同、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

胡椒鹼對照品溶液 Std-FP (100 mg/L)

取胡椒鹼對照品 1.0 mg，置 10-mL 棕色量瓶中，加甲醇至刻度。臨用製備。

供試品溶液

取本品粉末 1.0 g，置 50-mL 以鋁箔包裹的錐形瓶中，加甲醇 10 mL，超聲(220 W)處理 30 分鐘。濾過，取濾液轉移於 10-mL 棕色量瓶中，加甲醇至刻度，用 0.45-μm 微孔濾膜(PTFE)濾過，即得。臨用製備。

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)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)	乙腈 (%, v/v)	水 (%, v/v)	洗脫
0 – 15	50	50	等度
15 – 30	50 → 55	50 → 45	綫性梯度
30 – 60	55 → 80	45 → 20	綫性梯度

系統適用性要求

吸取胡椒鹼對照品溶液 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：胡椒鹼的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；胡椒鹼峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按胡椒鹼峰計算應不低於 9000。

供試品測試中 2 號峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.0 [圖 6(i) 或(ii)]。

操作程序

分別吸取胡椒鹼對照品溶液 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 色譜圖中胡椒鹼峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 6 個特徵峰 [圖 6 (i) 或(ii)] 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 色譜圖中胡椒鹼峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中胡椒鹼峰。二色譜圖中胡椒鹼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。

胡椒提取液 6 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2　胡椒提取液 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	0.71	± 0.03
2（指標成份峰，胡椒鹼）	1.00	-
3	1.53	± 0.03
4	1.80	± 0.04
5	2.57	± 0.04
6	3.45	± 0.06

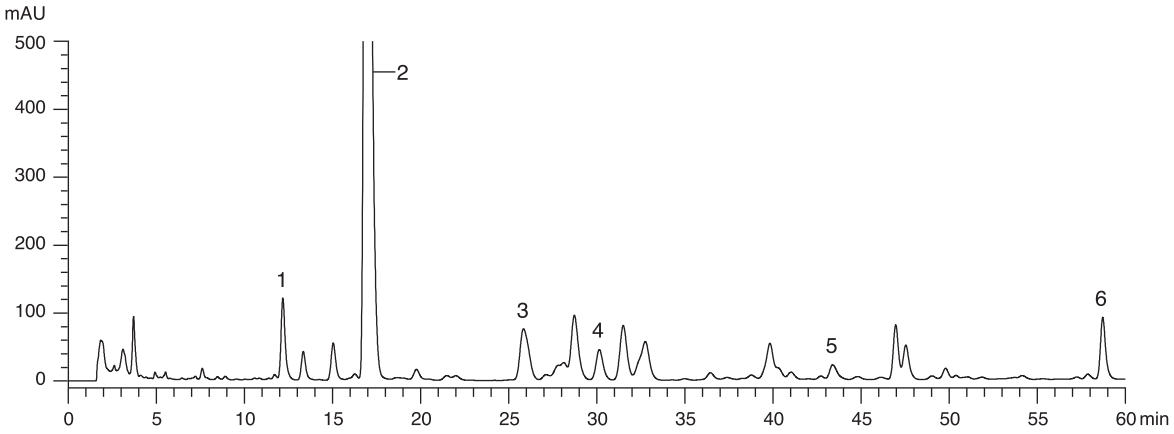

圖 6 (i)　黑胡椒提取液對照指紋圖譜

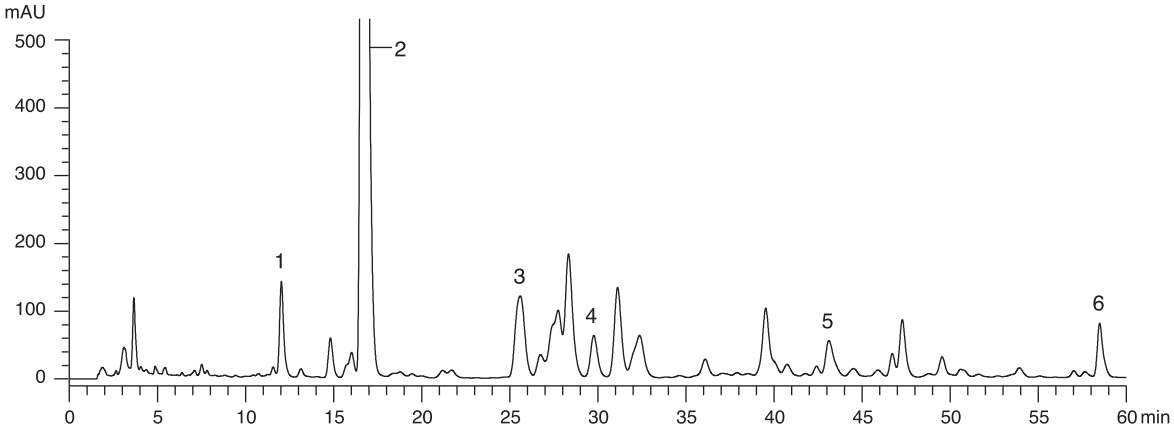

圖 6(ii)　白胡椒提取液對照指紋圖譜

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 6 個特徵峰 [圖 6(i)或(ii)]。

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 3.0%。

5.6 灰分*(附錄 IX)*

總灰分：不多於 4.5%。
酸不溶性灰分：不多於 1.0%。

5.7 水分*(附錄 X)*

甲苯法：不多於 12.0%。

6. 浸出物*(附錄 XI)*

水溶性浸出物（熱浸法）：不少於 11.0%。
醇溶性浸出物（熱浸法）：不少於 10.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B) 進行。

對照品溶液
胡椒鹼對照品儲備液 Std-Stock (100 mg/L)
精密稱取胡椒鹼對照品 1.0 mg，置 10-mL 棕色量瓶中，加甲醇至刻度。臨用製備。
胡椒鹼對照品溶液 Std-AS
精密吸取胡椒鹼對照品儲備液適量，以甲醇稀釋製成含胡椒鹼分別為 10、20、40、50、80 mg/L 系列的對照品溶液。置於棕色量瓶中保存。

供試品溶液

精密稱取本品粉末 0.1 g，置 50-mL 以鋁箔包裹的錐形瓶中，加甲醇 40 mL，超聲（180 W）處理 30 分鐘。濾過，取濾液轉移於 100-mL 棕色量瓶中。重複提取 1 次，合併濾液，加甲醇至刻度，用 0.45-μm 微孔濾膜（PTFE）濾過，即得。臨用製備。

色譜系統

液相色譜：二極管陣列檢測器，檢測波長 343 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。流動相為水－乙腈（52:48, v/v）的混合溶液；流程約 25 分鐘。

系統適用性要求

將胡椒鹼對照品溶液 Std-AS（40 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：胡椒鹼的峰面積相對標準偏差應不大於 5.0%；胡椒鹼峰的保留時間相對標準偏差應不大於 2.0%；理論塔板數按胡椒鹼峰計算應不低於 10000。

供試品測試中胡椒鹼峰與鄰近峰之間的分離度應不低於 1.5。

標準曲綫

將胡椒鹼系列對照品溶液 Std-AS 各 10 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。以胡椒鹼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。與胡椒鹼對照品溶液 Std-AS 色譜圖中胡椒鹼峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中胡椒鹼峰。二色譜圖中胡椒鹼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胡椒鹼的濃度（mg/L），並計算樣品中胡椒鹼的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含胡椒鹼（$C_{17}H_{19}NO_3$）不少於 3.3%。

Piperis Fructus（胡椒）

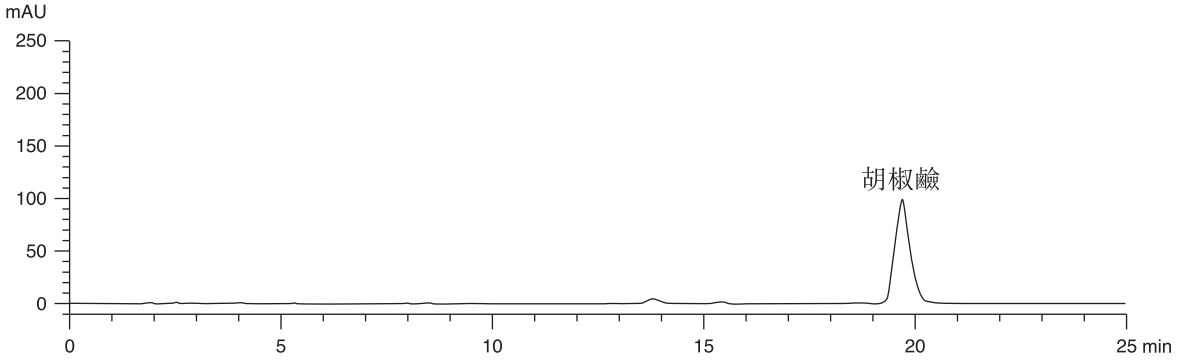

圖 1（i） 黑胡椒提取液對照含量測定色譜圖

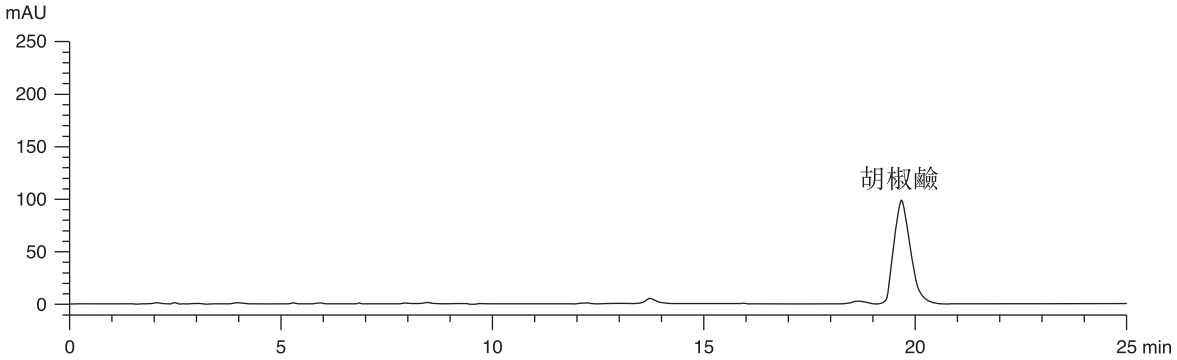

圖 1（ii） 白胡椒提取液對照含量測定色譜圖