紅參

圖 1　紅參外觀圖

A. 紅參（扁方柱形）（根莖 → ）
B. 紅參（紡錘形）（根莖 → ）
C. 紅參（圓柱形）（根莖 → ）
D. 紅參根部切面放大圖　E. 紅參根的上半部放大圖

1. 名稱

藥材正名：Ginseng Radix et Rhizoma Rubra

中文名：紅參

漢語拼音名：Hongshen

2. 來源

本品為五加科植物人參 *Panax ginseng* C.A. Mey. 的栽培品經蒸製后的乾燥根和根莖。秋季採挖，洗淨，於 98°C 蒸製后，於陰涼處晾乾。

3. 性狀

本品扁方柱形，紡錘形或圓柱形，長 2-12 cm，直徑 10-20 mm。表面紅棕色至黃棕色，偶見少數暗黃棕色斑塊，具縱裂隙，皺紋及鬚根痕。上半部有時具不明顯間斷輪紋，下半部有時帶 2-3 條扭曲交纏的支根及鬚根或只殘留鬚根。根莖長 1-2 cm，有數個環狀莖痕，有些帶 1-2 條完整或是破損的不定根。質硬脆，斷面平坦及角質樣。氣微芳香，先微甘後微苦(圖 1)。

4 鑒別

4.1 顯微鑒別*(附錄 III)*

橫切面

木栓層為數列扁平細胞。皮層狹窄。韌皮部外側具裂隙，內側薄壁細胞緊密排列，樹脂道散在。形成層成環。木射線寬廣。導管單個散在或成束，斷續放射狀排列。薄壁細胞含玫瑰狀草酸鈣簇晶(圖 2)。

粉末

黃白色。樹脂道碎片含黃色或黃棕色分泌物。玫瑰狀草酸鈣簇晶眾多，直徑 14-69 μm；偏光顯微鏡下呈多彩狀。網紋導管及梯紋導管可見，直徑 15-71 μm。糊化澱粉團塊形狀不規則，輪廓不明顯。木栓細胞表面觀呈多角形，側面觀呈窄長方形，壁增厚(圖 3)。

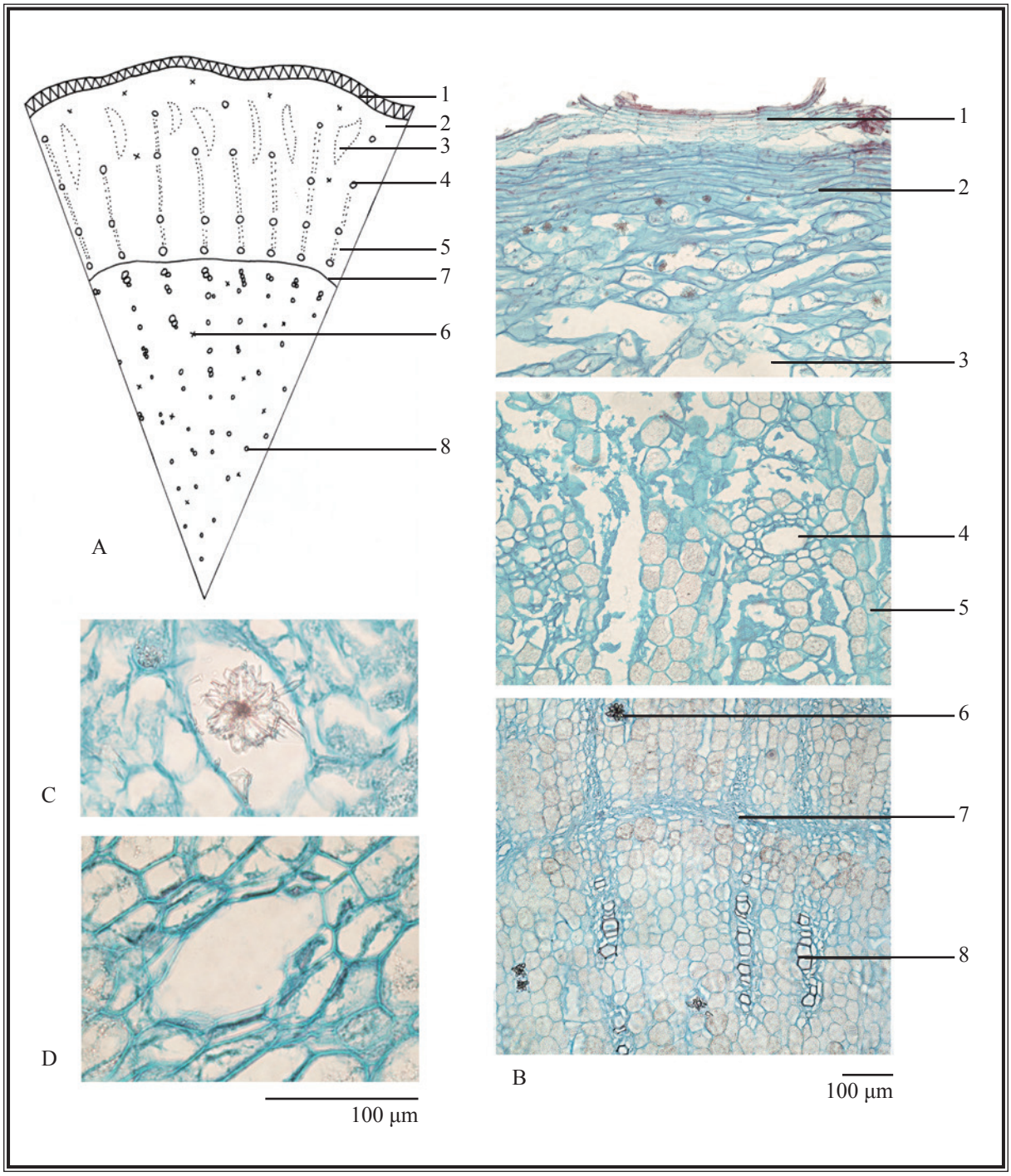


圖 2　紅參根部橫切面顯微特徵圖

A. 簡圖　B. 橫切面　C. 草酸鈣簇晶　D. 樹脂道

1. 木栓層　2. 皮層　3. 裂隙　4. 樹脂道　5. 韌皮部　6. 草酸鈣簇晶
7. 形成層　8. 木質部

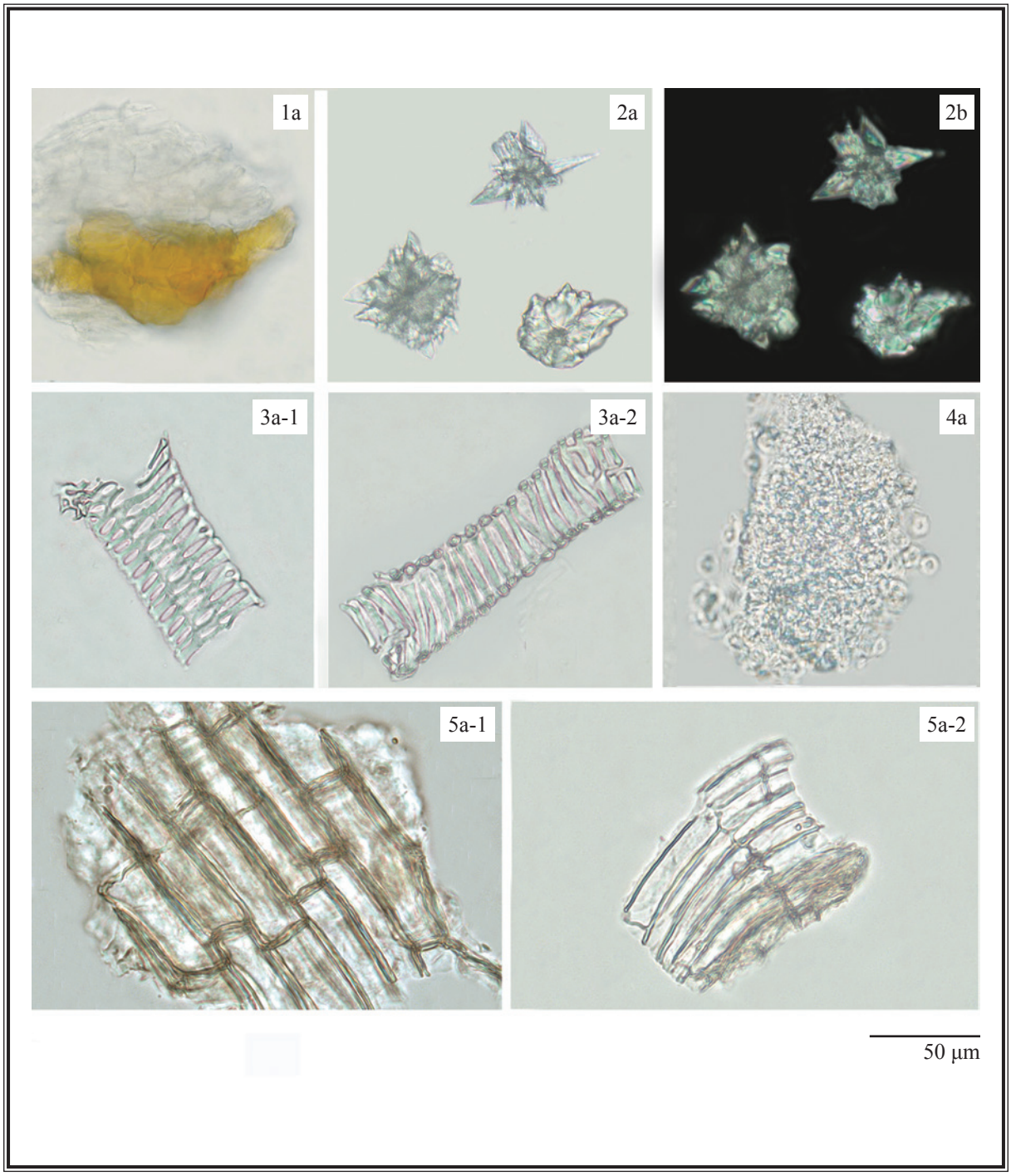


圖 3　紅參粉末顯微特徵圖

1. 樹脂道　2. 草酸鈣簇晶　3. 導管(3-1 網紋導管，3-2 梯紋導管)
4. 糊化澱粉粒　5. 木栓細胞 (5-1 表面觀，5-2 側面觀)

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

人參皂苷 Rb_1 對照品溶液

取人參皂苷 Rb_1 對照品（圖 4）1.0 mg，溶解於 2 mL 70% 甲醇中。

人參皂苷 Re 對照品溶液

取人參皂苷 Re 對照品（圖 4）1.0 mg，溶解於 2 mL 70% 甲醇中。

人參皂苷 Rf 對照品溶液

取人參皂苷 Rf 對照品（圖 4）1.0 mg，溶解於 2 mL 70% 甲醇中。

人參皂苷 Rg_1 對照品溶液

取人參皂苷 Rg_1 對照品（圖 4）1.0 mg，溶解於 2 mL 70% 甲醇中。

展開劑

製備水 – 正丁醇 – 乙酸乙酯 – 甲醇（5: 4: 1: 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。

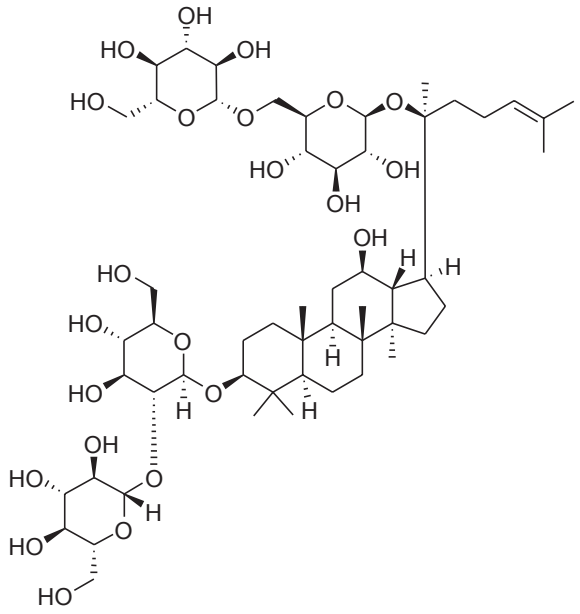
供試品溶液

取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 錐形瓶中，加 70% 甲醇 5 mL，超聲（350 W）處理 30 分鐘，用 0.45-μm 微孔濾膜（nylon）濾過，即得。

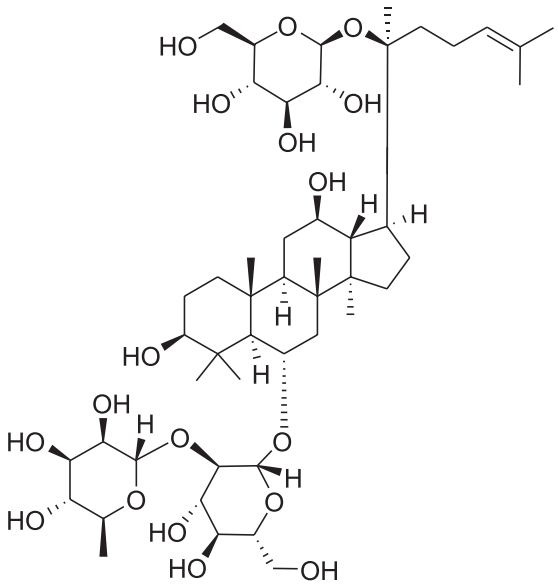
操作程序

照薄層色譜法 [附錄 IV（A）] 進行。分別吸取人參皂苷 Rb_1 對照品溶液 1 μL、人參皂苷 Re 對照品溶液 1 μL、人參皂苷 Rf 對照品溶液 1 μL、人參皂苷 Rg_1 對照品溶液 1 μL 和供試品溶液 1.5 μL，點於同一高效硅膠 F_{254} 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 7 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 3 分鐘）。置紫外光（366 nm）下檢視，並計算 R_f 值。

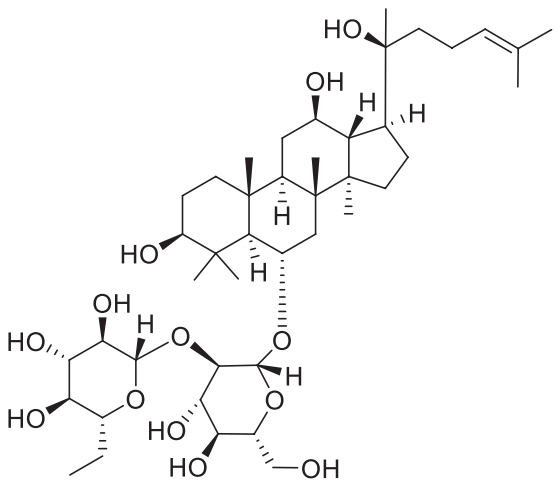
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

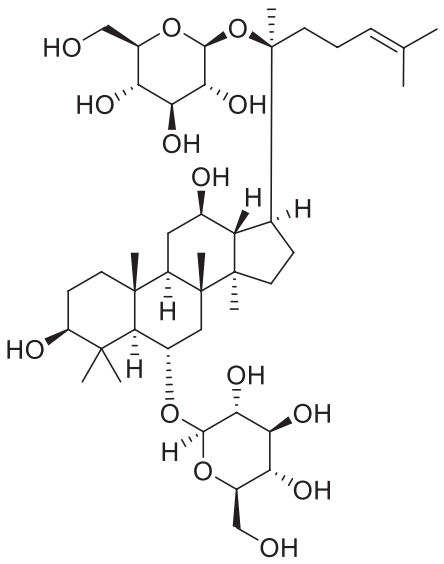


圖 4　化學結構式（i）人參皂苷 Rb_1（ii）人參皂苷 Re（iii）人參皂苷 Rf（iv）人參皂苷 Rg_1

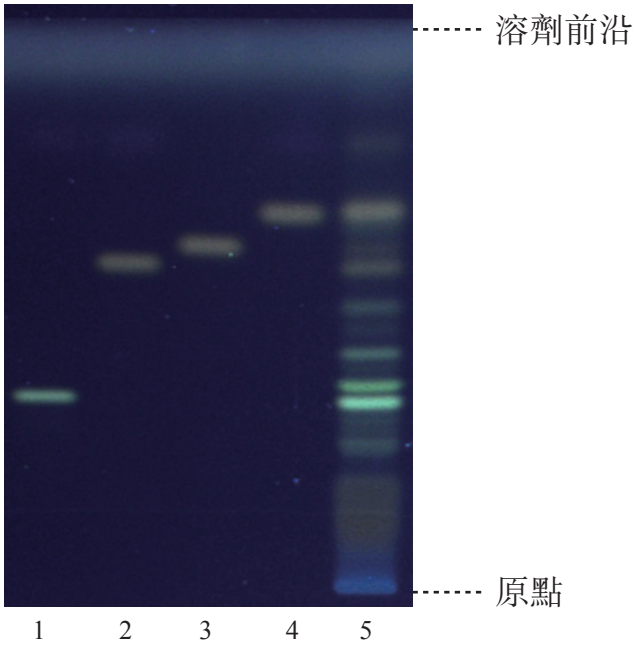


圖 5　紅參提取液對照高效薄層色譜圖（顯色後在紫外光 366 nm 下檢視）

1. 人參皂苷 Rb_1 對照品溶液　2. 人參皂苷 Re 對照品溶液
3. 人參皂苷 Rf 對照品溶液　4. 人參皂苷 Rg_1 對照品溶液
5. 供試品溶液

供試品色譜應顯出與人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 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

人參皂苷 Rb_1 對照品溶液 Std-FP（350 mg/L）

取人參皂苷 Rb_1 對照品 3.5 mg，溶解於 10 mL 70% 甲醇中。

人參皂苷 Re 對照品溶液 Std-FP（150 mg/L）

取人參皂苷 Re 對照品 1.5 mg，溶解於 10 mL 70% 甲醇中。

人參皂苷 Rg_1 對照品溶液 Std-FP（350 mg/L）

取人參皂苷 Rg_1 對照品 3.5 mg，溶解於 10 mL 70% 甲醇中。

供試品溶液

取本品粉末 0.5 g，置 50-mL 離心管中，加 70% 甲醇 5 mL，超聲（350 W）處理 15 分鐘，離心 10 分鐘（約 4000 × *g*），用 0.45-μm 微孔濾膜（nylon）濾過，即得。

色譜系統

液相色譜：二極管陣列檢測器，檢測波長 203 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠（5 μm）填充柱；柱溫 40°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）	水（%, v/v）	乙腈（%, v/v）	洗脫
0 – 20	81	19	等度
20 – 30	81 → 69	19 → 31	綫性梯度
30 – 40	69	31	等度
40 – 60	69 → 60	31 → 40	綫性梯度

系統適用性要求

吸取人參皂苷 Rb_1 對照品溶液 Std-FP、人參皂苷 Re 對照品溶液 Std-FP 和人參皂苷 Rg_1 對照品溶液 Std-FP 各 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：人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re 和人參皂苷 Rg_1 的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰和人參皂苷 Rg_1 峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰和人參皂苷 Rg_1 峰計算分別應不低於 8000、15000 和 8000。

供試品測試中 1 號峰、2 號峰和 4 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

分別吸取人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re 和人參皂苷 Rg_1 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 色譜圖中人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰和人參皂苷 Rg_1 峰的保留時間，及供試品溶液色譜圖中 7 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 色譜圖中各成份峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰和人參皂苷 Rg_1 峰。二色譜圖中人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰和人參皂苷 Rg_1 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。

紅參提取液 7 個特徵峰的相對保留時間及可變範圍見表 2。

表 2　紅參提取液 7 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（人參皂苷 Rg_1）	0.62	± 0.03
2（人參皂苷 Re）	0.63	± 0.03
3（人參皂苷 Rf）	0.78	± 0.03
4（指標成份峰，人參皂苷 Rb_1）	1.00	-
5（人參皂苷 Rc）	1.05	± 0.03
6（人參皂苷 Rb_2）	1.09	± 0.03
7（人參皂苷 Rd）	1.18	± 0.03

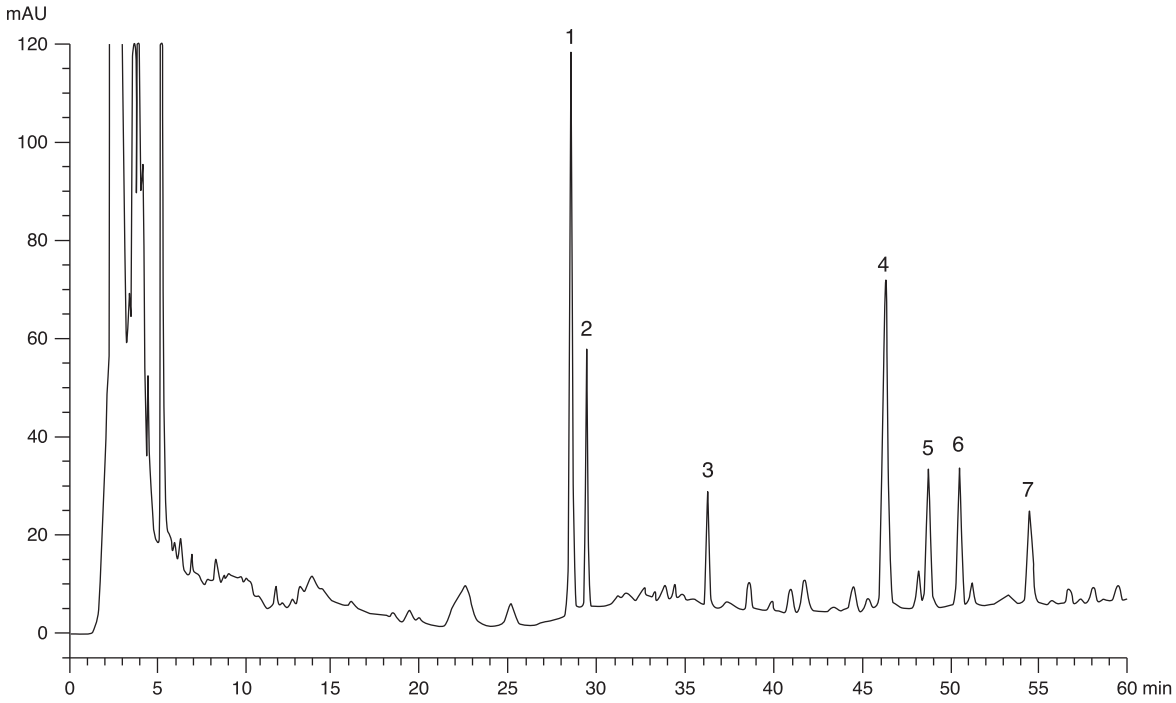


圖 6　紅參提取液對照指紋圖譜

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 7 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 4.0%。
酸不溶性灰分：不多於 0.5%。

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 34.0%。
醇溶性浸出物（冷浸法）：不少於 28.0%。

7. 含量測定

照附錄 IV (B)進行。

對照品溶液
人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 混合對照品儲備液 Std-Stock（人參皂苷 Rb_1 400 mg/L、人參皂苷 Re 200 mg/L、人參皂苷 Rf 100 mg/L 和人參皂苷 Rg_1 420 mg/L）
精密稱取人參皂苷 Rb_1 對照品 4.0 mg、人參皂苷 Re 對照品 2.0 mg、人參皂苷 Rf 對照品 1.0 mg 和人參皂苷 Rg_1 對照品 4.2 mg，溶解於 10 mL 70% 甲醇中。
人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 混合對照品溶液 Std-AS
精密吸取人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 混合對照品儲備液適量，以 70% 甲醇稀釋製成含人參皂苷 Rb_1 分別為 6、25、50、100、200 mg/L；含人參皂苷 Re 分別為 3、12.5、25、50、100 mg/L；含人參皂苷 Rf 分別為 1.5、6.3、12.5、25、50 mg/L 和含人參皂苷 Rg_1 分別為 6.3、26.3、52.5、105、210 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 0.5 g，置 50-mL 離心管中，加 70% 甲醇 5 mL，超聲(120 W)處理 15 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000 × *g*)。取上清液轉移於 25-mL 量瓶中，重複提取 2 次，合併上清液，加 70% 甲醇至刻度，用 0.45-μm 微孔濾膜(nylon)濾過，即得。

色譜系統

液相色譜：二極管陣列檢測器，檢測波長 203 nm；4.6 × 250 mm 十八烷基鍵合硅膠(5 μm)填充柱；柱溫 40°C；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)	水 (%, v/v)	乙腈 (%, v/v)	洗脫
0 – 20	81	19	等度
20 – 30	81 → 69	19 → 31	綫性梯度
30 – 40	69	31	等度
40 – 60	69 → 60	31 → 40	綫性梯度

系統適用性要求

將人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 混合對照品溶液 Std-AS（人參皂苷 Rb_1 50 mg/L、人參皂苷 Re 25 mg/L、人參皂苷 Rf 12.5 mg/L 和人參皂苷 Rg_1 52.5 mg/L）20 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：人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 的峰面積相對標準偏差均應不大於 5.0%；人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰、人參皂苷 Rf 峰和人參皂苷 Rg_1 峰的保留時間相對標準偏差均應不大於 2.0%；理論塔板數按人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰、人參皂苷 Rf 峰和人參皂苷 Rg_1 峰計算分別應不低於 80000、150000、150000 和 65000。

供試品測試中人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰、人參皂苷 Rf 峰和人參皂苷 Rg_1 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

將人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 系列混合對照品溶液 Std-AS 各 20 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。分別以人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 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 20 μL，注入液相色譜儀，並記錄色譜圖。與人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 混合對照品溶液 Std-AS 色譜圖中各成份峰的保留時間比較，鑒定供試品溶液色譜圖中人參皂苷 Rb_1 峰、人參皂苷 Re 峰、人參皂苷 Rf 峰和人參皂苷 Rg_1 峰(圖 7)。二色譜圖中人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 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人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 的濃度(mg/L)，並計算樣品中人參皂苷 Rb_1、人參皂苷 Re、人參皂苷 Rf 和人參皂苷 Rg_1 的百分含量。

限度

按乾燥品計算，本品含人參皂苷 Rb_1($C_{54}H_{92}O_{23}$)不少於 0.39%；人參皂苷 Rf($C_{42}H_{72}O_{14}$)不少於 0.049%；人參皂苷 Re($C_{48}H_{82}O_{18}$)和人參皂苷 Rg_1($C_{42}H_{72}O_{14}$)的總量不少於 0.34%。

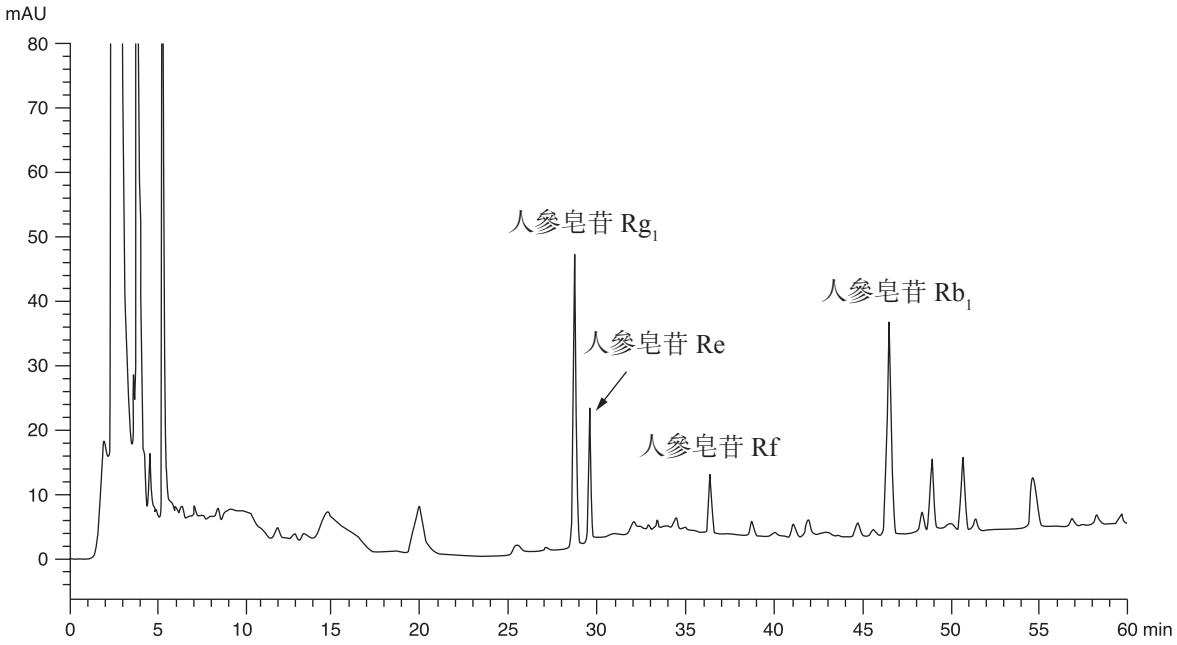


圖 7　紅參提取液對照含量測定色譜圖