

三七

(NOTOGINSENG RADIX ET RHIZOMA)

三七 MI

一、藥材採購及鑑定.....	2
二、藥材性狀描述 (圖 1).....	2
三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2).....	2
四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3).....	3

三七 藥材 HPLC

一、材料.....	8
二、儀器及層析管柱.....	8
三、實驗藥品及試劑來源.....	8
四、方法.....	8
五、結果.....	12

三七 飲片 HPLC

一、材料.....	36
二、儀器及層析管柱.....	36
三、實驗藥品及試劑來源.....	36
四、方法.....	36
五、結果.....	40

三七 TLC

一、方法.....	47
二、萃法選擇及濃度測試.....	48
三、溶媒系統選擇.....	50
四、觀察方式選擇.....	55
五、十批三七樣品檢測.....	57
六、十批三七飲片樣品檢測.....	59

三七

(NOTOGINSENG RADIX ET RHIZOMA)

一、藥材採購及鑑定

收集 10 批來自全臺北、中、南、東各地不同通路之中藥販賣業或中藥製造業的藥材樣品，確認所收集之藥材為三七的乾燥根及根莖。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：三七

生藥名：NOTOGINSENG RADIX ET RHIZOMA

英文名：Notoginseng Root

基原：本品為五加科 Araliaceae 植物三七 *Panax notoginseng* (Burkill) F.H.Chen 之乾燥根及根莖。

採收加工：栽種後 3~4 年即可採收。7 月開花前採挖者稱「春七」，根飽滿質佳；11 月種子成熟後採挖稱「冬七」，根較鬆泡，質量較次。挖出的根除去地上部分及泥沙，並將蘆頭、側根、鬚根剪下，分別曬乾。主根(習稱「三七頭子」)曬至半乾時用手搓揉，以後每日邊曬邊搓，直至全乾稱「毛貨」。將毛貨置麻袋中反覆衝撞，使表面平滑，即為成品。

藥材性狀：本品呈類圓錐形、紡錘形或呈不規則塊狀，少數有分枝，長 1~7 cm，直徑 1~4 cm。表面灰黃色或灰棕色，具蠟樣光澤，有不規則縱細紋及少數橫長皮孔；上部有數個瘤狀隆起的支根斷痕，頂端殘留根莖基。體重、質堅實，擊碎後皮部與木質部常分離。氣微，味苦、微甘。

飲片性狀：本品為不規則形薄片，斷面灰綠色、黃綠色或灰白色，皮部有細小棕色斑點(樹脂道)。氣微，味苦、微甘。

生長分佈：多年生草本，高 30~60 cm，生於山腳斜坡或緩坡上，以土壤疏鬆、富含腐植質為佳，花期 6~8 月，果期 8~10 月。主產於雲南東部(滇七)、廣西及江西、四川，多為栽培。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

1. 栓皮層 7~10 層，細胞呈長方形、類長方形或類方形。
2. 皮層窄，細胞呈長方形或扁長方形。
3. 裂隙常見於外側韌皮部。
4. 樹脂道散佈於韌皮部，呈類圓形或長圓形，內含黃色分泌物；於接近形成層處，有較多的樹脂道環列。

5. 韌皮部由充滿澱粉粒之薄壁細胞所組成，細胞呈長方形、類長方形、類方形、類多邊形或類圓形；具有明顯的細胞間隙。
6. 形成層明顯，3~4 列，斷續成環狀。
7. 木質部由導管、薄壁細胞及髓線細胞所組成，細胞呈類圓形、類多邊形、類卵圓形或類方形。
8. 髓線寬廣，由薄壁細胞組成，細胞呈類長方形、類方形、類多邊形、類圓形或類方形，內充滿澱粉粒。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 粉末黃白色。
2. 木栓細胞長方形或多角形，壁薄。
3. 樹脂道分泌細胞及管道內含棕黃色滴狀或塊狀分泌物。
4. 導管為網紋及階紋導管。
5. 澱粉粒多單粒或數個聚集的複粒，呈類圓形。臍點為點狀、短縫狀或人字狀，偏光顯微鏡下呈現黑十字狀。
6. 草酸鈣簇晶稀少，稜角寬鈍。偏光顯微鏡下呈現亮白色至多彩色。



圖 1A 三七藥材圖



圖 1B 三七飲片藥材圖

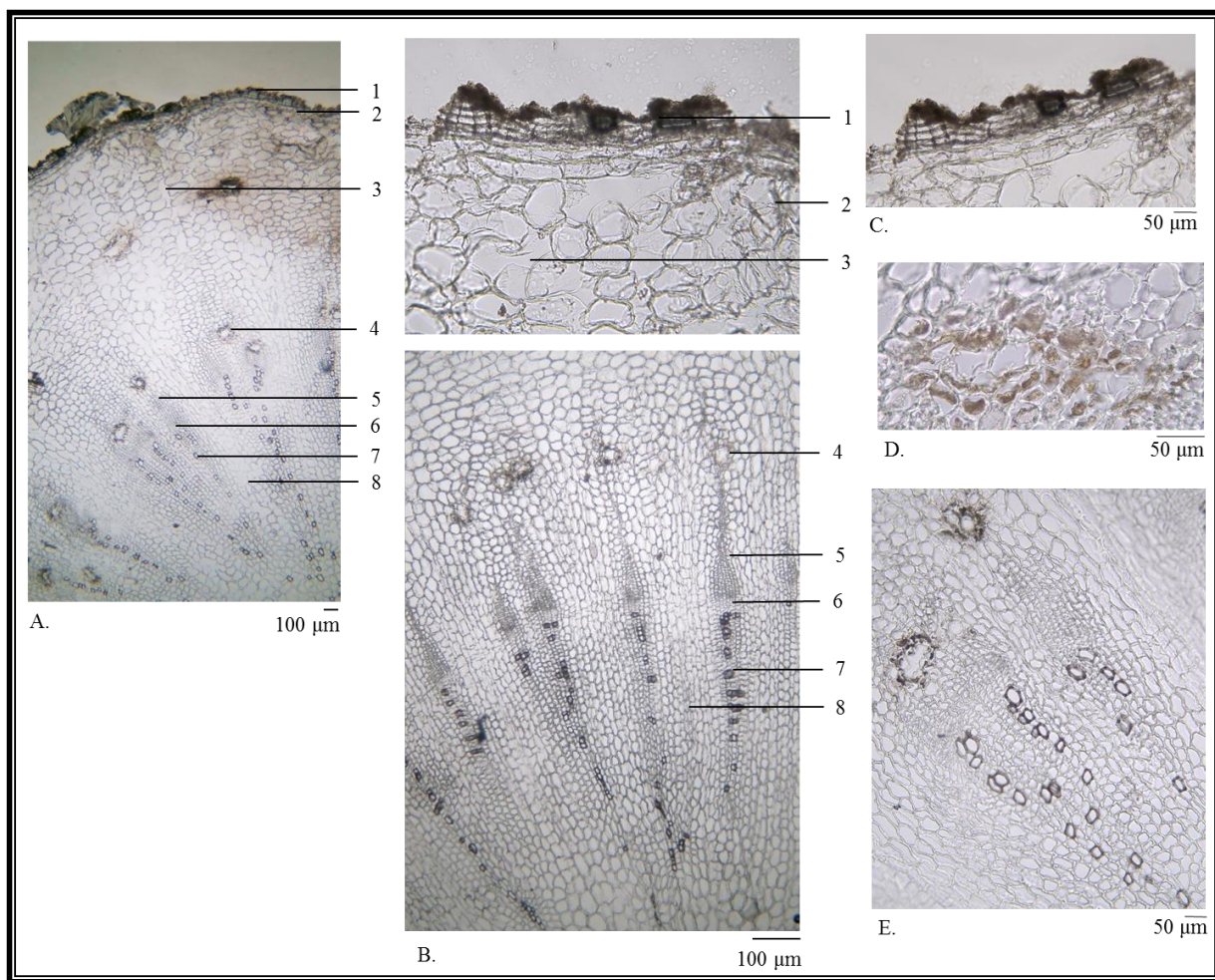


圖 2 三七橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖 C.木栓層 D.樹脂道 E.維管束

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

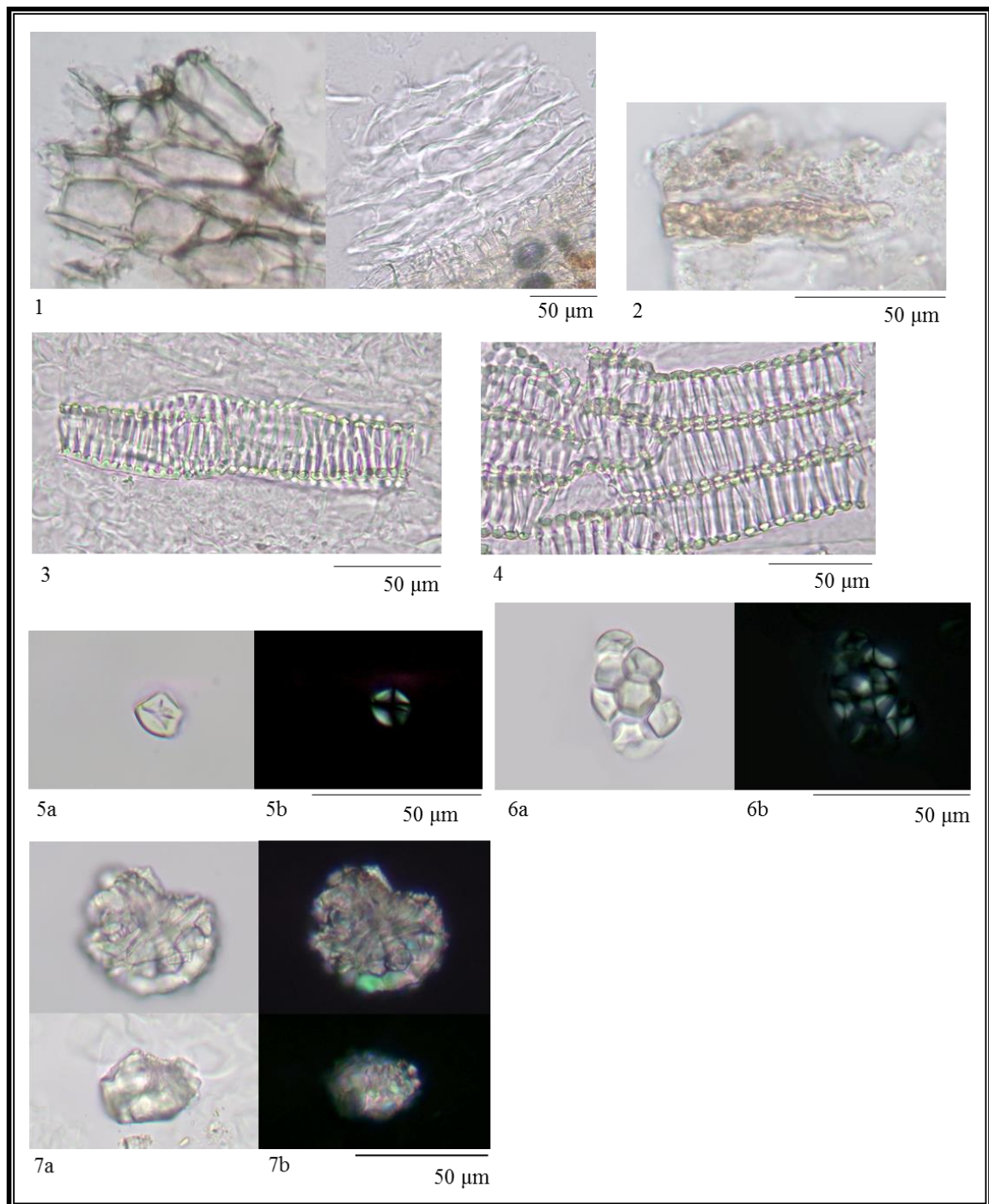


圖 3 三七粉末顯微特徵圖

a.光學顯微鏡下特徵 b.偏光顯微鏡下特徵

1. 木栓細胞 2.樹脂道 3.網紋導管 4.階紋導管 5.澱粉粒單粒 6.澱粉粒複粒 7.草酸鈣簇晶

參考文獻

1. 行政院衛生署中醫藥委員會編(1999)。中藥材品質管制：組織型態學鑑定。台北市：行政院衛生署中醫藥委員會。390~391 頁。
2. 衛生福利部臺灣中藥典第三版編輯工作小組編纂(2018)。臺灣中藥典第三版。台北市：衛生福利部。5~6 頁。
3. 張賢哲、蔡貴花編著(2003)。中藥炮製學第二次修訂版。台中：中國醫藥大學。156~158 頁。
4. 羅集鵬主編(1996)。生藥學。北京：中國醫藥科技出版社。108~110 頁。
5. 中華人民共和國香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部編製(2005)。香港中藥材標準第一冊。香港：香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部。72~80 頁。
6. 肖培根等編輯(2001)。新編中藥志第一卷。北京：化學工業出版社。17~22 頁。
7. 國家藥典委員會編輯(2009)。中華人民共和國藥典中藥材顯微鑑別彩色圖鑑。北京：人民衛生出版社。49 頁。
8. 國家藥典委員會編輯(2015)。中華人民共和國藥典 2015 年版一部。北京：中國醫藥科技出版社。11~12 頁。
9. 趙中振、陳虎彪編著(2016)。中藥顯微鑑定圖典。福州：海峽出版發行集團·福建科學技術出版社。24~25 頁。

三七(NOTOGINSENG RADIX ET RHIZOMA)

一、材料

購自於臺灣各地中藥店三七藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Shimadzu LC-2040C 3D, 包含 Quaternary pump、Autosampler、Thermostatted column compartment、Diode-Array Detector; 層析管柱 COSMOSIL 5C₁₈ AR-II-C18 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)。

(二) UPLC 儀器及層析管柱

Waters AcQuity Ultra Performance LC, 包含 Binary Solvent Manager、Sampler Manager、PDA Detector; 層析管柱 Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 × 2.1 mm, 1.7 μm)。

三、實驗藥品及試劑來源

(一) 試劑

乙腈(99.9%)購自於 Sigma-Aldrich; 乙醇(95%)購自於國韶實業有限公司; 甲醇(HPLC grade)購自於 Merck。

(二) 標準品

標準品三七皂苷 R₁(Notoginsenoside R₁)、人參皂苷 Rg₁(Ginsenoside Rg₁)與人參皂苷 Rb₁(Ginsenoside Rb₁), 購自於普思生物科技股份有限公司, 純度皆 98%以上。

四、方法

(一) 最佳萃取溶媒評估

取本品粉末 6 份, 每份準確稱取 0.3 g, 置 50 mL 圓底瓶中, 準確加入甲醇、75%甲醇、50%甲醇、乙醇、75%乙醇、50%乙醇各 25 mL, 加熱迴流處理 2 小時, 冷卻後, 以 No. 1 濾紙過濾, 取濾液, 搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.22 μm), 即得。每針 10 μL 注入高效能液相層析儀(HPLC), 以所測得每克重量之標準品三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 最大波峰面積為最佳三七萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.3 g, 置 50 mL 圓底瓶中, 準確加入 75%甲醇 25 mL, 加熱迴流處理 2 小時, 冷卻後, 以 No. 1 濾紙過濾, 取濾液, 轉移至 25 mL 定量瓶中, 加 75%甲醇至刻度, 搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.22 μm), 即得。每針 10 μL 注入 HPLC, 殘渣部分重複上述方法多次萃取、進樣, 直到指標成分被萃取完全, 並選出最佳萃取

次數。

(三) 對照標準品溶液

1. 準確稱取標準品三七皂苷 R_1 1.0 mg，加 1 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含三七皂苷 R_1 1000 μg 的標準品儲備溶液，並以 75% 甲醇稀釋至 80 $\mu\text{g/mL}$ 製成對照標準品溶液。
2. 準確稱取標準品人參皂苷 R_{g1} 2.0 mg，加 1 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含人參皂苷 R_{g1} 2000 μg 的標準品儲備溶液，並以 75% 甲醇稀釋至 350 $\mu\text{g/mL}$ 製成對照標準品溶液。
3. 準確稱取標準品人參皂苷 R_{b1} 2.0 mg，加 1 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含人參皂苷 R_{b1} 2000 μg 的標準品儲備溶液，並以 75% 甲醇稀釋至 300 $\mu\text{g/mL}$ 製成對照標準品溶液。

(四) 檢品溶液

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.3 g，置 50 mL 圓底瓶中，準確加入 75% 甲醇 25 mL，加熱迴流處理 2 小時，冷卻後，以 No.1 濾紙過濾，取濾液，轉移至 25 mL 之定量瓶中，加 75% 甲醇至刻度，搖勻再過濾 (Syringe filter, PTFE 0.22 μm)，即得。

(五) 測定法

分別準確吸取對照標準品溶液、檢品溶液 10 μL ，注入 HPLC，測定，用標準曲線計算溶液中三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的含量，即得。

(六) 檢量線

1. 準確吸取三七皂苷 R_1 標準品儲備溶液適量(1000 $\mu\text{g/mL}$)，以 75% 甲醇稀釋成含三七皂苷 R_1 分別為 1000、500、250、100、80、25 $\mu\text{g/mL}$ 的標準品溶液。以上溶液各取 10 μL 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用標準品之波峰面積(y 軸)和標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。
2. 準確吸取人參皂苷 R_{g1} 標準品儲備溶液適量(2000 $\mu\text{g/mL}$)，以 75% 甲醇稀釋成含人參皂苷 R_{g1} 分別為 1000、500、350、100、50、25、10 $\mu\text{g/mL}$ 的標準品溶液。以上溶液各取 10 μL 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用標準品之波峰面積(y 軸)和標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。
3. 準確吸取人參皂苷 R_{b1} 標準品儲備溶液適量(2000 $\mu\text{g/mL}$)，以 75% 甲醇稀釋成含人參皂苷 R_{b1} 分別為 1000、500、300、100、50、25、10 $\mu\text{g/mL}$ 的標準品溶液。以上溶液各取 10 μL 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用標準品之

波峰面積(y 軸)和標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。

(七) 精密度試驗

以三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 分別為 300 $\mu\text{g/mL}$ ，350 $\mu\text{g/mL}$ 與 80 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，分別以三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售三七粉末，依三七檢品溶液製備方法平行製備 5 份三七檢品溶液，進樣測定，以三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售三七粉末，依三七檢品溶液製備方法製備三七檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(九) 偵測極限與定量極限試驗

1. 偵測極限(limit of detection, LOD)：將已知濃度之標準品溶液不斷稀釋，並以訊號雜訊比為 $\geq 3:1$ 時之濃度，作為偵測極限估計值。
2. 定量極限(limit of quantitation, LOQ)：將已知濃度之標準品溶液不斷稀釋，並以訊號雜訊比為 $\geq 10:1$ 時之濃度，作為定量極限估計值。

(十) 添加回收率試驗

1. 取已知人參皂苷 R_{g1} 含量的三七藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.05 g，分別加入 1 mL 的人參皂苷 R_{g1} 溶液(1500 $\mu\text{g/mL}$)，並按檢品溶液製備方法操作測定。
2. 取已知人參皂苷 R_{b1} 含量的三七藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.05 g，分別加入 1 mL 的人參皂苷 R_{b1} 溶液(1000 $\mu\text{g/mL}$)，並按檢品溶液製備方法操作測定。
3. 取已知三七皂苷 R_1 含量的三七藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.05 g，分別加入 1 mL 的三七皂苷 R_1 溶液(400 $\mu\text{g/mL}$)，並按檢品溶液製備方法操作測定。

(十一) HPLC 分析條件

1. 層析管：COSMOSIL 5C₁₈ AR-II-C18 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：UV 203 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：10 μL
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	19	81
20	19	81
30	20	80
75	42	58

(十二) 臺灣市售三七含量測定

取 10 批市售三七藥材依檢品溶液製備方法製備檢品溶液，取各 10 μL 連續 3 針注入 HPLC，所得平均波峰面積依附錄 I 公式計算樣品三七皂苷 R_I、人參皂苷 R_{gI} 與人參皂苷 R_{bI} 的百分含量。

(十三) 三七檢品之 UPLC 層析條件

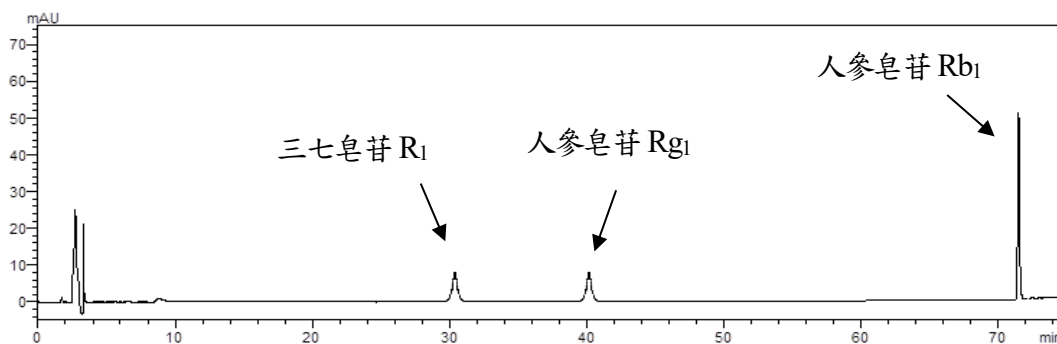
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：UV203 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	19	81
4	19	81
9	22	78
12	29	71
16	29	71
20	40	60

五、結果

(一) 標準品人參皂苷 Rb₁、人參皂苷 Rg₁ 與三七皂苷 R₁ 之 HPLC 層析

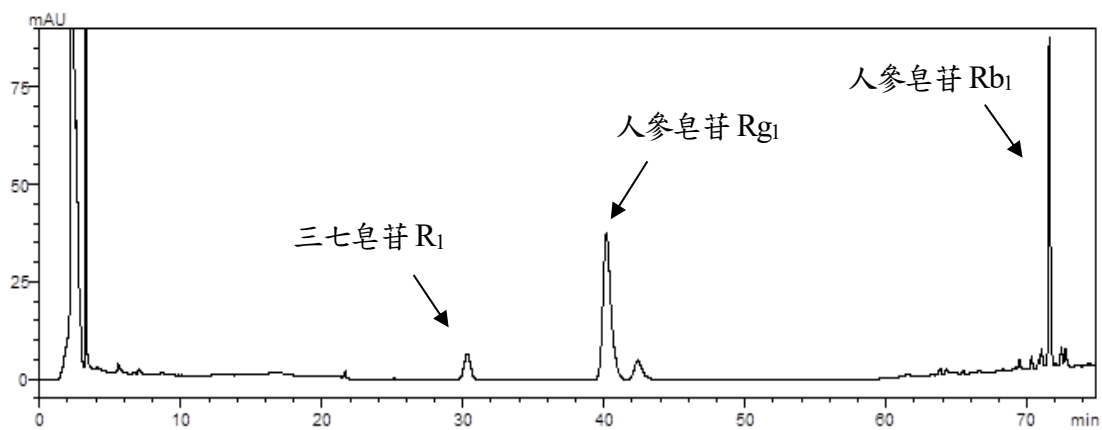
於滯留時間 30.29、40.12 與 71.56 分鐘處分別顯示三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品波峰(圖一)。



圖一、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售三七檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 30.78、40.39 與 71.65 分鐘處分別顯示三七檢品中三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 波峰(圖二)。三七皂苷 R₁ 分離率(*R*)為 14.03，托尾因子(*T*)為 1.10，人參皂苷 Rg₁ 分離率率(*R*)為 9.98，托尾因子(*T*)為 1.10，人參皂苷 Rb₁ 分離率率(*R*)為 3.29，托尾因子率(*T*)為 1.03，均在系統適用性要求內。



圖二、市售三七檢品之 HPLC 層析圖

表一、標準品之分離率與托尾因子

	三七皂苷 R ₁	人參皂苷 Rg ₁	人參皂苷 Rb ₁
分離率	14.0	9.98	3.29
托尾因子	1.10	1.10	1.03

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 75% 甲醇為溶媒時，每克藥材重量所得三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的波峰面積最大，顯示 75% 甲醇為最佳萃取溶媒。

表二、不同溶媒萃取比較

溶媒	三七皂苷 R ₁ 波峰面積	人參皂苷 R _{g1} 波峰面積	人參皂苷 R _{b1} 波峰面積	最佳萃取
甲醇	175853	1034708	770576	
75% 甲醇	235903	1190586	781074	√
50% 甲醇	222070	1147457	753092	
乙醇	141473	815669	687196	
75% 乙醇	206622	1175840	780299	
50% 乙醇	226949	1164898	763833	

(四) 最佳萃取次數評估

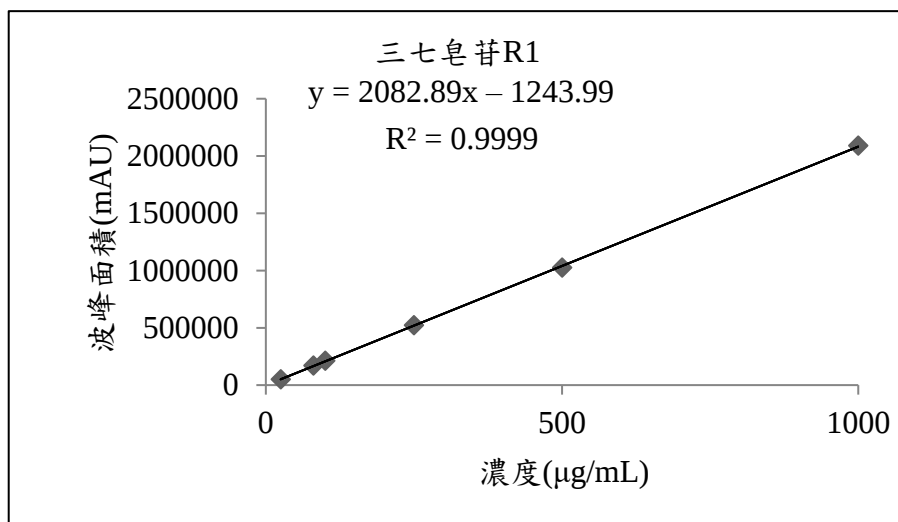
結果顯示萃取 1 次基本上已將三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 萃取完全(萃取率大於 98%)。

表三、三七檢品萃取次數評估

75% 甲醇萃取次數	三七皂苷 R ₁ 波峰面積	人參皂苷 R _{g1} 波峰面積	人參皂苷 R _{b1} 波峰面積
第 1 次	240624	1253647	818624
第 2 次	N.D.	24229	15863
第 3 次	N.D.	N.D.	N.D.

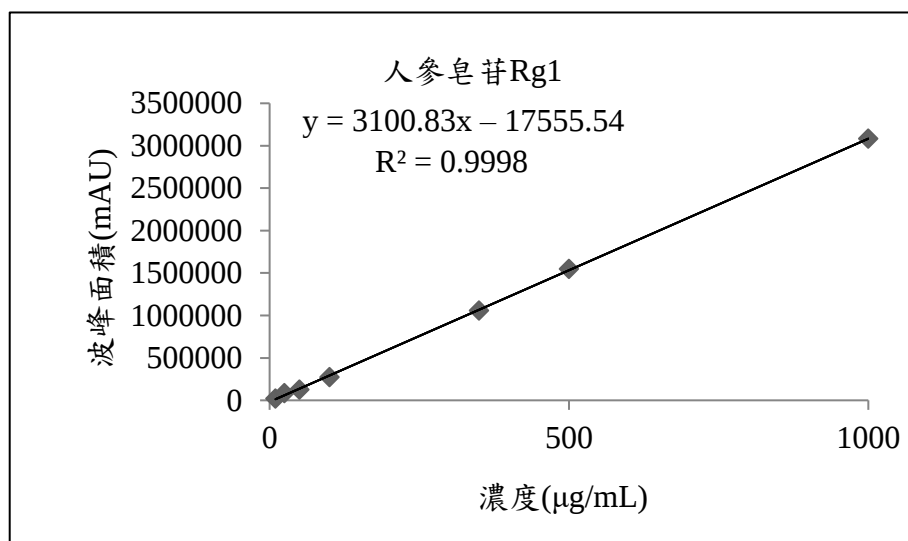
(五) 標準品三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 檢量線

1. 經不同濃度三七皂苷 R₁ (x) 對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 2082.89x - 1243.99$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 25.0–1000 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



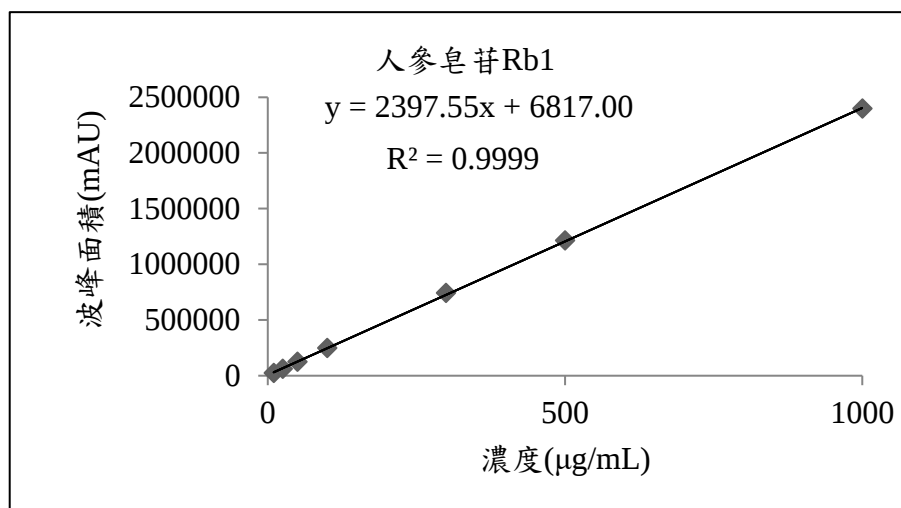
圖三、三七皂苷 R₁ 之檢量線圖

2. 經不同濃度人參皂苷 R_{g1} (x) 對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 3100.83x - 17555.54$ ， $R^2 = 0.9998$ ，顯示濃度在 10.0–1000 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖四)。



圖四、人參皂苷 R_{g1} 之檢量線圖

3. 經不同濃度人參皂苷 Rb₁ (x)對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 2397.55x + 6817.00$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 10.0–1000 µg/mL 有良好的線性關係(圖五)。



圖五、人參皂苷 Rb₁ 之檢量線圖

表四、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 之檢量線方程式

對照標準品	濃度(µg/mL)	線性回歸方程式	R^2
三七皂苷 R ₁	25.0–1000	$y = 2082.89x - 1243.99$	0.9999
人參皂苷 Rg ₁	10.0–1000	$y = 3100.83x - 17555.54$	0.9998
人參皂苷 Rb ₁	10.0–1000	$y = 2397.55x + 6817.00$	0.9999

(六) 精密度試驗

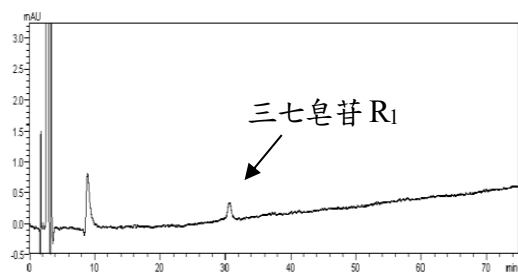
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 精密度之相對標準差分別為 0.92%、0.61% 與 0.47%，重複性之相對標準差分別為 0.94%、0.68% 與 0.96%，均在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

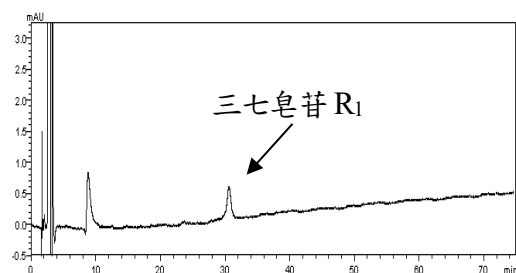
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 重複性之相對標準差分別為 0.96%、0.68% 與 0.94%，均在系統適用性要求內。三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 在 24 小時內穩定，穩定性之相對標準分別為 0.58%、0.18% 與 0.13%，變化差異小，若所有樣品處理都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

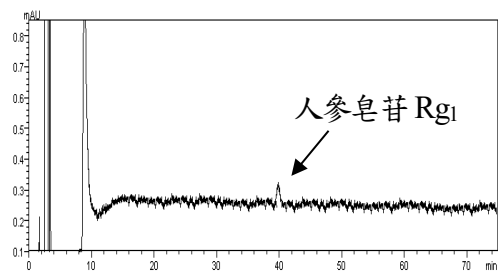
三七皂苷 R_1 偵測極限為 $3.0\ \mu\text{g/mL}$ (圖十)，定量極限為 $10\ \mu\text{g/mL}$ (圖十一)。人參皂苷 R_{g1} 偵測極限為 $2.0\ \mu\text{g/mL}$ (圖八)，定量極限為 $6.0\ \mu\text{g/mL}$ (圖九)。人參皂苷 R_{b1} 偵測極限為 $0.5\ \mu\text{g/mL}$ (圖六)，定量極限為 $1.5\ \mu\text{g/mL}$ (圖七)。



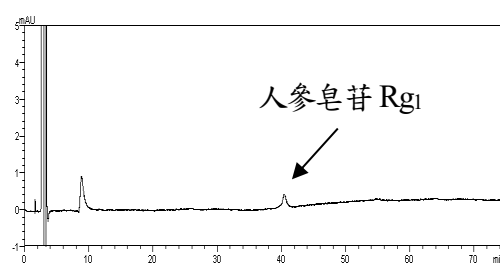
圖六、三七皂苷 R_1 之偵測極限層析圖



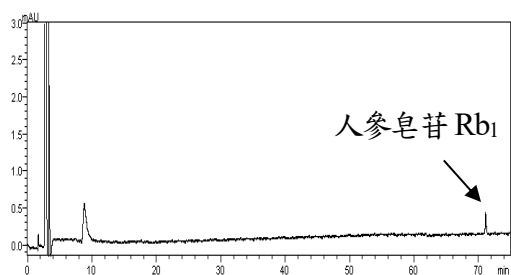
圖七、三七皂苷 R_1 之定量極限層析圖



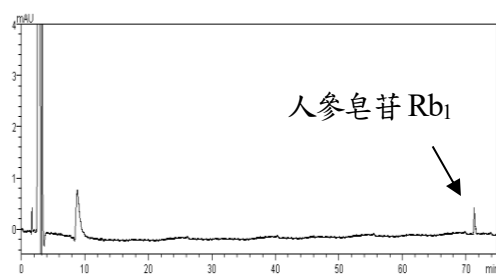
圖八、人參皂苷 R_{g1} 之偵測極限層析圖



圖九、人參皂苷 R_{g1} 之定量極限層析圖



圖十、人參皂苷 R_{b1} 之偵測極限層析圖



圖十一、人參皂苷 R_{b1} 之定量極限層析圖

表五、各項檢驗分析

檢測項目	三七皂苷 R ₁		人參皂苷 R _{g1}		人參皂苷 R _{b1}	
	濃度	R.S.D. (%)	濃度	R.S.D. (%)	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	80 µg/mL	0.92	350 µg/mL	0.61	300 µg/mL	0.47
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.3)	0.96	檢品溶液(No.3)	0.68	檢品溶液(No.3)	0.94
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No.3)	0.58	檢品溶液(No.3)	0.18	檢品溶液(No.3)	0.13
偵測極限 (n=3)	3.0 µg/mL	-	2.0 µg/mL	-	0.5 µg/mL	-
定量極限 (n=3)	10 µg/mL	-	6.0 µg/mL	-	1.5 µg/mL	-

(九) 添加回收率試驗

1. 三七皂苷 R₁ 平均添加回收率為 97.7%，相對標準偏差為 1.72%。

表六、三七皂苷 R₁ 添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.05	0.412	0.40	0.798	96.50	97.65	1.72
2	0.05	0.412	0.40	0.809	99.25		
3	0.05	0.412	0.40	0.796	96.00		
4	0.05	0.412	0.40	0.799	96.75		
5	0.05	0.412	0.40	0.811	99.75		

2. 人參皂苷 R_{g1} 平均添加回收率為 99.1%，相對標準偏差為 1.81%。

表七、人參皂苷 R_{g1} 添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.05	1.676	1.50	3.135	97.27	99.09	1.81
2	0.05	1.676	1.50	3.149	98.20		
3	0.05	1.676	1.50	3.174	99.87		
4	0.05	1.676	1.50	3.204	101.87		
5	0.05	1.676	1.50	3.150	98.27		

3. 人參皂苷 R_{b1} 平均添加回收率為 97.3%，相對標準偏差為 0.97%。

表八、人參皂苷 Rb₁ 添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.05	1.265	1.00	2.244	97.90	97.34	0.97
2	0.05	1.265	1.00	2.241	97.60		
3	0.05	1.265	1.00	2.230	96.50		
4	0.05	1.265	1.00	2.227	96.20		
5	0.05	1.265	1.00	2.250	98.50		

(十) 臺灣市售三七含量測定

10 批三七藥材之含量測定結果(乾燥品)如表九所示，三七皂苷 R₁ 的含量為 0.661–1.210%，人參皂苷 R_{g₁} 的含量為 2.453–4.586%，人參皂苷 R_{b₁} 的含量為 2.138–3.801%；三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g₁} 與人參皂苷 R_{b₁} 的總量為 5.849–9.059%，建議三七藥材指標成分三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g₁} 與人參皂苷 R_{b₁} 的總量不得少於 5.0%。理論板數按三七皂苷 R₁ 波峰計算應不低於 8000 (實際值為 240000)，理論板數按人參皂苷 R_{g₁} 波峰計算應不低於 8000 (實際值為 32000)，理論板數按人參皂苷 R_{b₁} 波峰計算應不低於 8000 (實際值為 11000)。

表九、臺灣市售三七檢品之三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g₁} 與人參皂苷 R_{b₁} 的含量

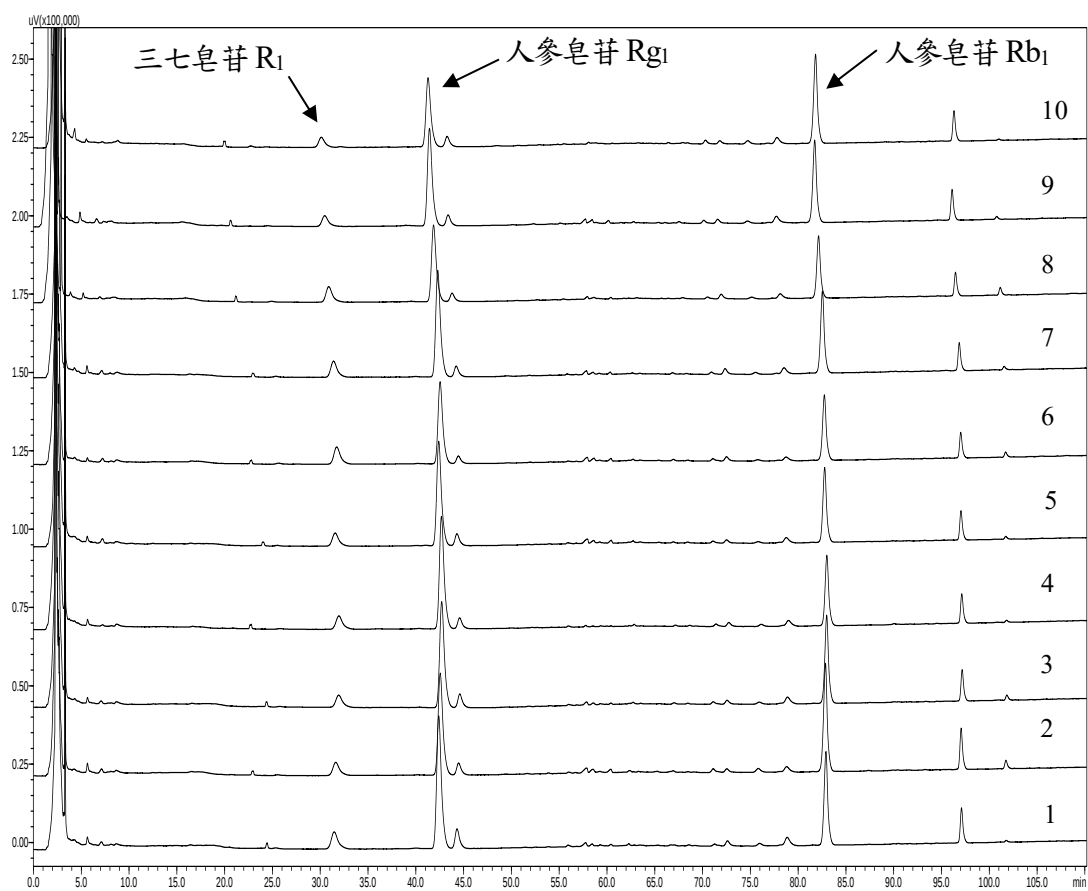
藥材編號(No.)	三七皂苷 R ₁ 含量(%)	人參皂苷 R _{g₁} 含量(%)	人參皂苷 R _{b₁} 含量(%)	總量(%)
1 (NF1)	1.210	4.586	3.263	9.059
2 (NF2)	0.921	3.556	3.801	8.278
3 (NJ)	0.873	3.667	3.091	7.631
4 (NR)	0.941	3.816	2.393	7.150
5 (CA)	0.907	3.583	2.585	7.075
6 (SC1)	1.172	2.827	2.296	6.295
7 (SC2)	1.120	3.738	2.918	7.776
8 (SC3)	1.052	2.659	2.138	5.849
9 (SE)	0.737	3.412	2.896	7.045
10 (SUC)	0.661	2.453	3.128	6.242
平均值±S.D.	0.960±0.180	3.430±0.631	2.851±0.507	6.242±0.985

(十一) 三七藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售三七檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：COSMOSIL 5C₁₈ AR-II-C18 Column (250 $\times$ 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 203 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：35 $^{\circ}$ C
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

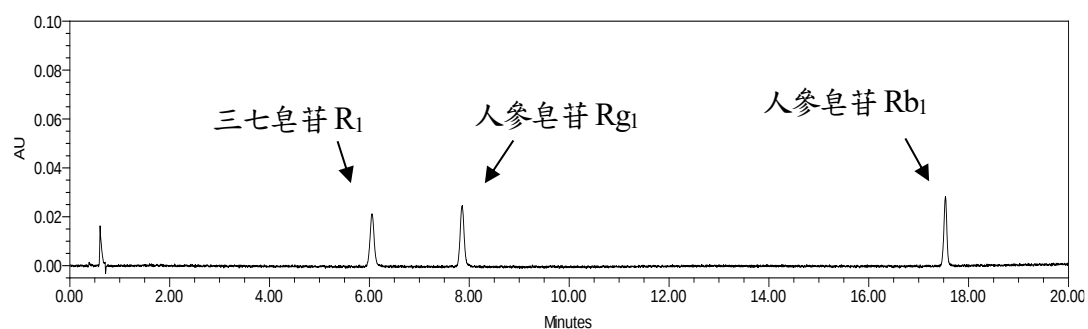
時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	19	81
30	19	81
45	22	78
60	29	71
75	29	71
110	40	60



圖十二、10 批三七藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 標準品三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 之 UPLC 層析

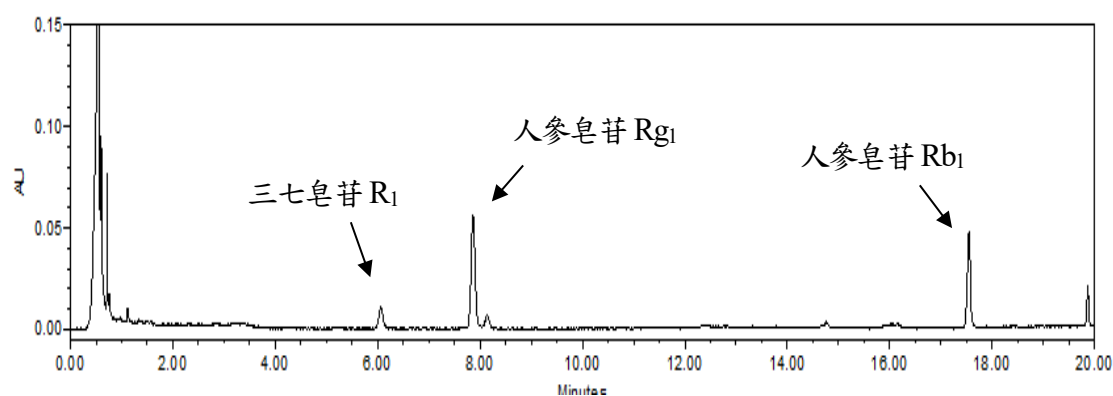
於滯留時間 6.06、7.86 與 17.54 分鐘處分別顯示三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品的波峰(圖十三)。



圖十三、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售三七檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 6.07、7.85 與 17.55 分鐘處分別顯示三七檢品中三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 的波峰(圖十四)。

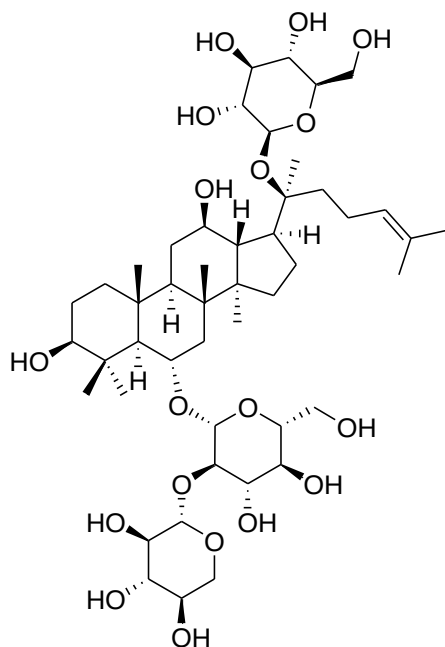


圖十四、市售三七檢品之 UPLC 層析圖

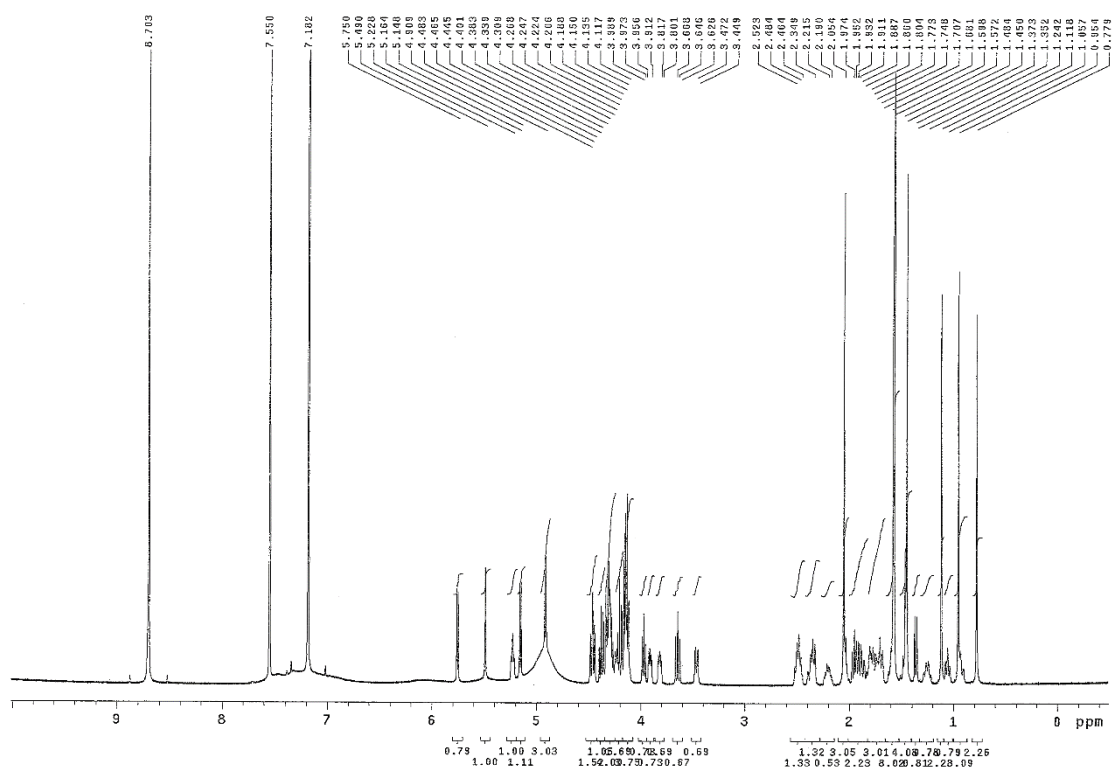
(十四) 三七皂苷 R₁ 的分子式、分子量與熔點

分子式：C₄₇H₈₀O₁₈；分子量：933.13；熔點：215–217 °C；白色針晶。

(十五) 三七皂苷 R₁ 的結構

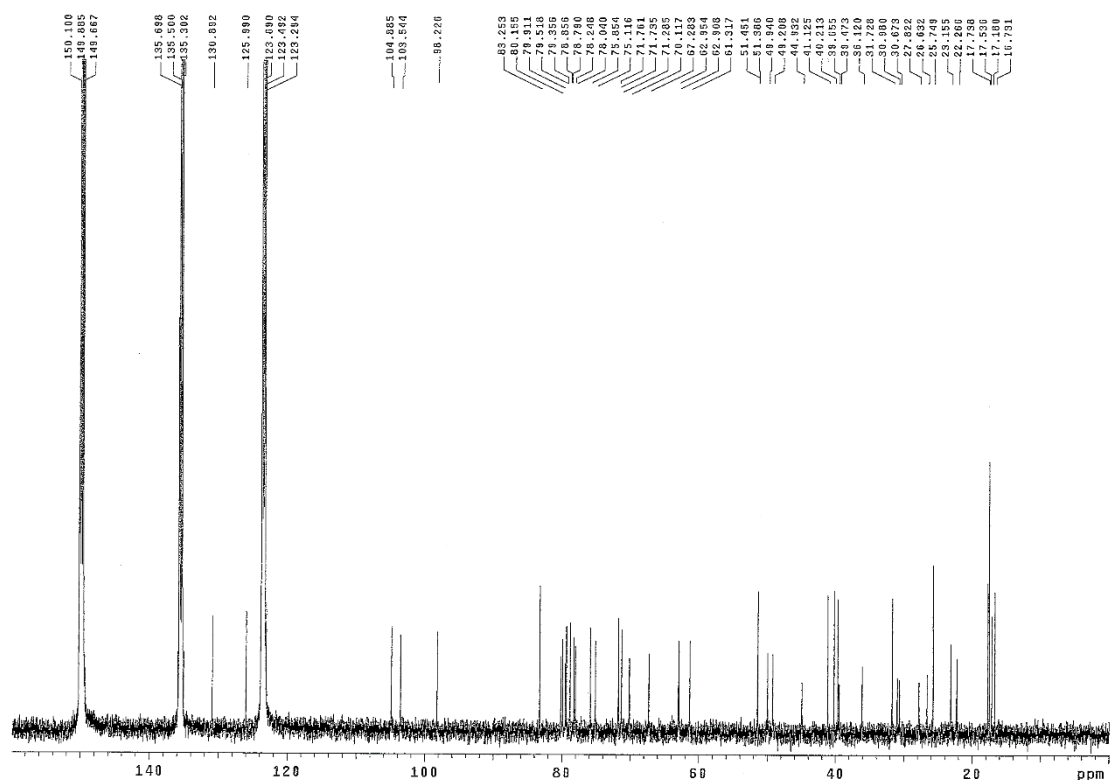


(十六) 三七皂苷 R₁ 的 ¹H NMR 圖譜



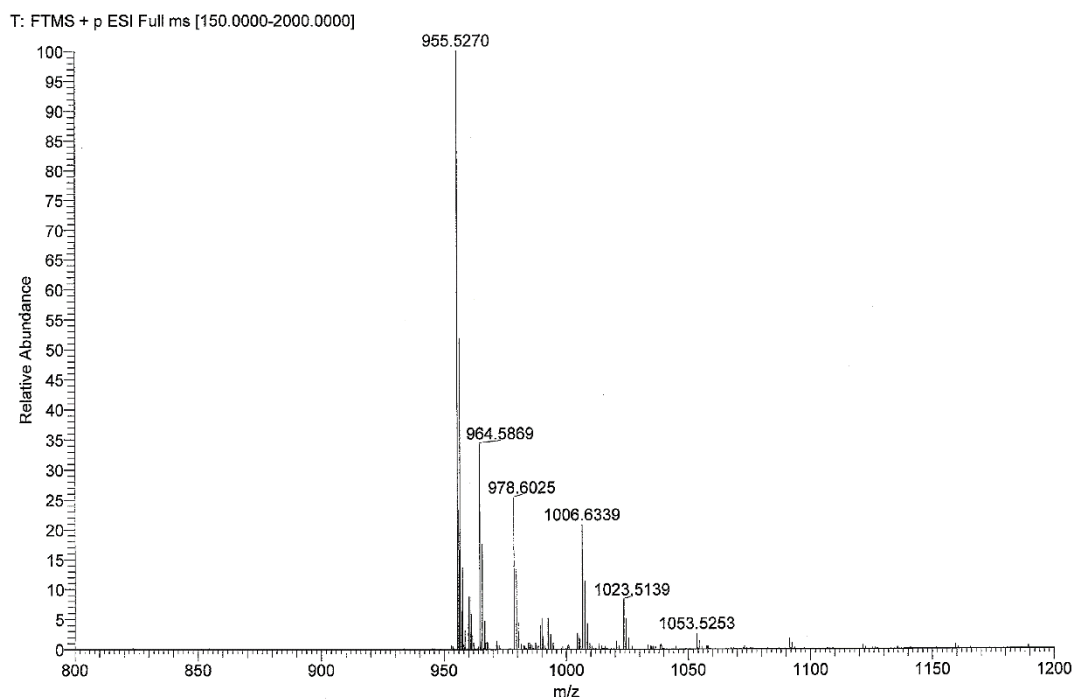
圖十五、三七皂苷 R₁ 的 ¹H NMR 圖譜(CD₅N)

(十七) 三七皂苷 R₁ 的 ¹³C NMR 圖譜



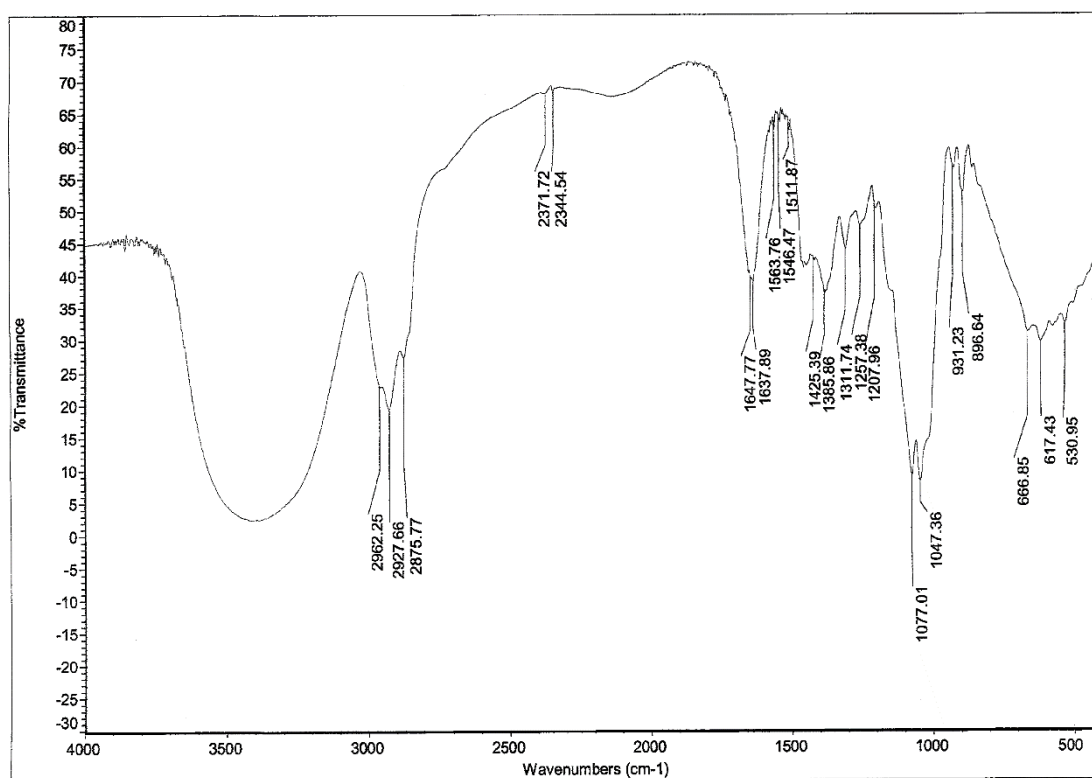
圖十六、三七皂苷 R₁ 的 ¹³C NMR 圖譜(C₅D₅N)

(十八) 人參皂苷 Rb₁ 的 ESI-MS 圖譜



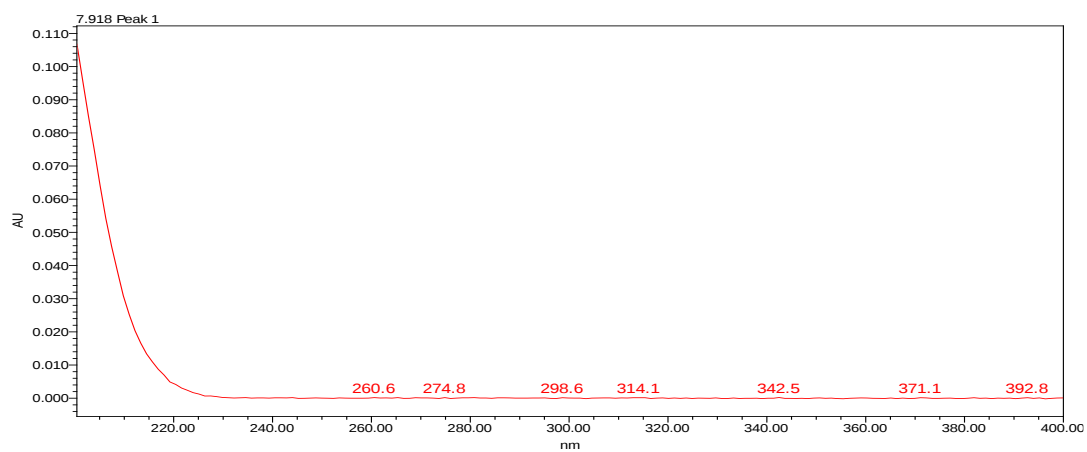
圖十七、三七皂苷 R₁ 的 ESI-MS 圖譜

(十九) 三七皂苷R₁的 FTIR 圖譜



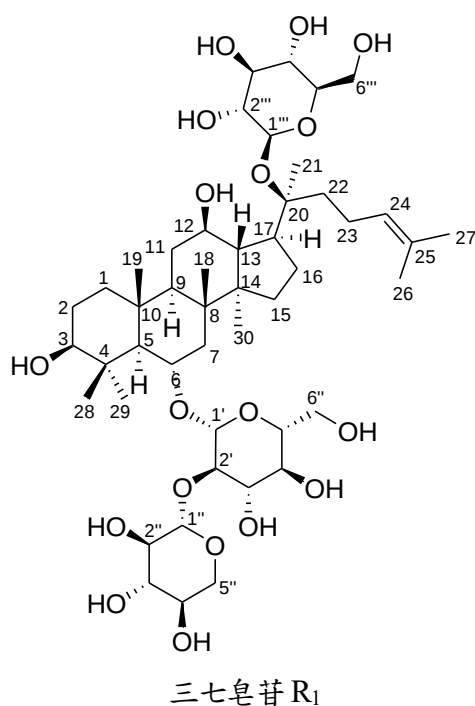
圖十八、三七皂苷R₁的 FTIR 圖譜

(二十) 三七皂苷R₁的 UV 圖譜



圖十九、三七皂苷R₁的 UV 圖譜

(二十一) 三七皂苷 R₁ 的氫、碳化學位移



表十、三七皂苷 R₁ 的氫、碳化學位移(C₅D₅N)^a

position	δ_H (500 MHz)	δ_C (125 MHz)
1	0.91–0.94 (m), 1.68–1.73 (m)	39.5
2	1.77–1.81 (m), 1.84–1.89 (m)	27.8
3	3.47 (dd, 11.5, 5.0)	78.9
4	-	40.2
5	1.36 (d, 10.5)	61.3
6	4.27–4.34 (m)	79.5
7	1.86–1.91 (m), 2.33–2.36 (m)	44.9
8	-	41.1
9	1.45–1.51 (m)	49.9
10	-	39.7
11	1.45–1.54 (m), 2.01–2.06 (m)	31.0
12	4.12–4.16 (m)	70.1
13	4.27–4.34 (m)	49.2
14	-	51.4
15	1.04–1.08 (m), 1.57–1.62 (m)	30.7
16	1.22–1.29 (m), 1.70–1.76 (m)	26.6
17	2.46–2.52 (m)	51.5
18	1.12 (s)	17.5
19	0.95 (s)	17.5
20	-	83.3
21	1.58 (s)	22.3
22	1.76–1.82 (m), 2.34–2.40 (m)	36.1

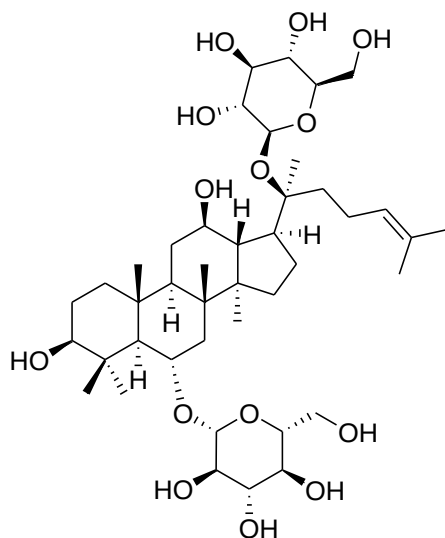
23	2.18–2.23 (m), 2.46–2.52 (m)	23.2
24	5.23 (t, 7.0)	126.0
25	-	130.9
26	1.58 (s)	25.7
27	1.58 (s)	17.7
28	2.05 (s)	31.7
29	1.45 (s)	16.7
30	0.78 (s)	17.2
1'	4.92 (d, 7.5)	103.5
2'	4.33–4.40 (m)	80.2
3'	4.33–4.40 (m)	79.9
4'	4.10–4.20 (m)	71.7 ⁺
5'	3.80–3.84 (m)	78.0*
6'	4.25–4.43 (m), 4.44–4.49 (m)	62.9 [#]
1''	5.76 (d, 7.5)	104.9
2''	4.12–4.16 (m)	75.9
3''	4.12–4.16 (m)	78.8
4''	4.21–4.26 (m)	71.3
5''	3.65 (t, 8.0), 4.28–4.34 (m)	67.3
1'''	5.16 (d, 8.0)	98.2
2'''	3.97 (d, 8.0)	75.1
3'''	4.17–4.23 (m)	79.4
4'''	4.10–4.20 (m)	71.8 ⁺
5'''	3.89–3.93 (m)	78.2*
6'''	4.25–4.43 (m), 4.44–4.49 (m)	63.0 [#]

^a(Multiplicity, *J* in Hz) in ppm. *,[#],⁺ interchangeable.

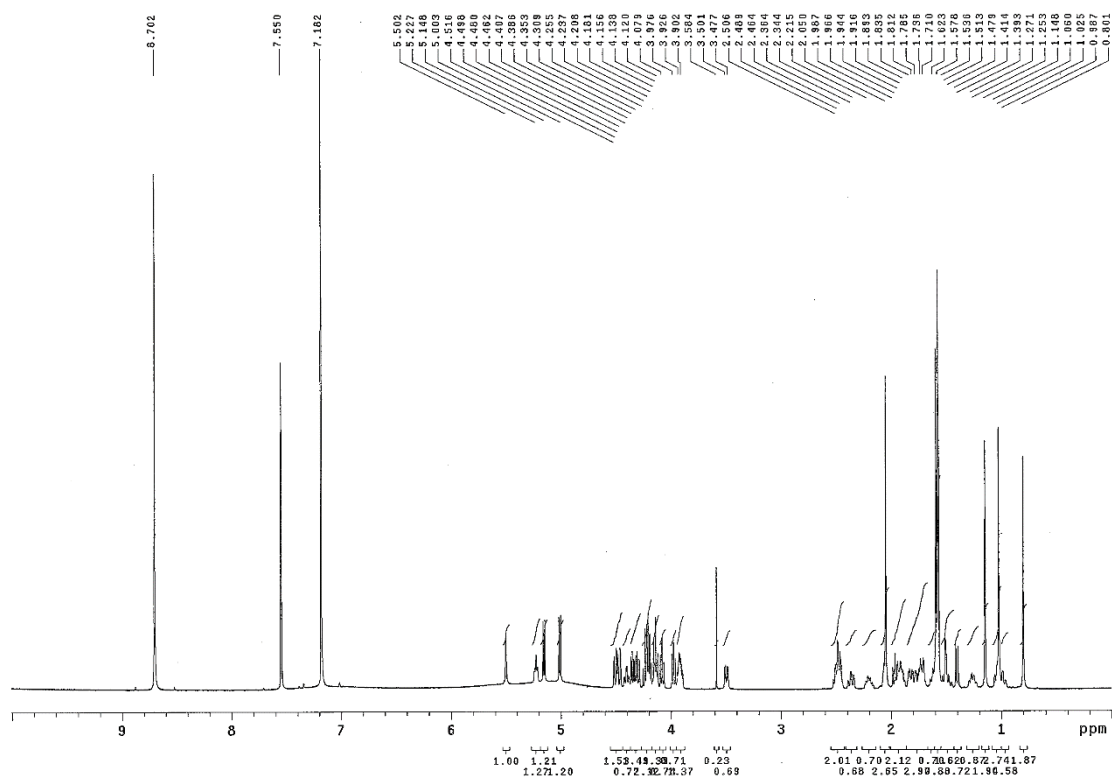
(二十二) 人參皂苷 Rg₁ 的分子式、分子量與熔點

分子式：C₄₂H₇₂O₁₄；分子量：801.01；熔點：194–196.5 °C；白色粉末。

(二十三) 人參皂苷 Rg₁ 的結構

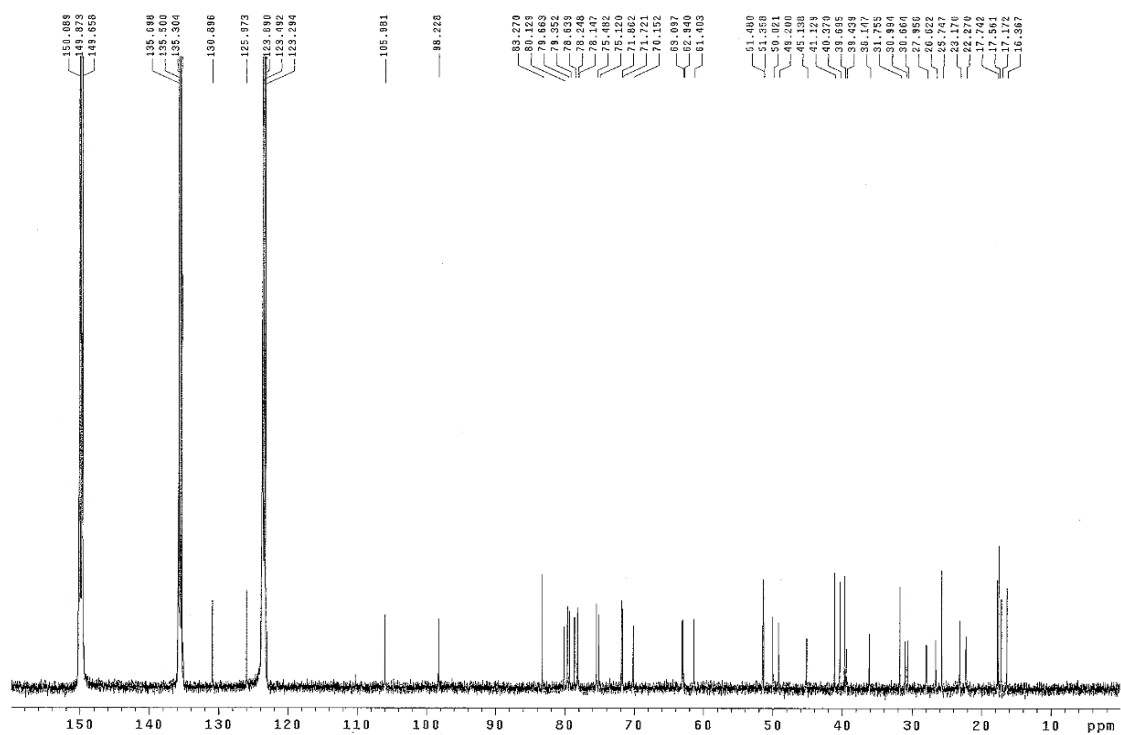


(二十四) 人參皂苷 Rg₁ 的 ¹H NMR 圖譜



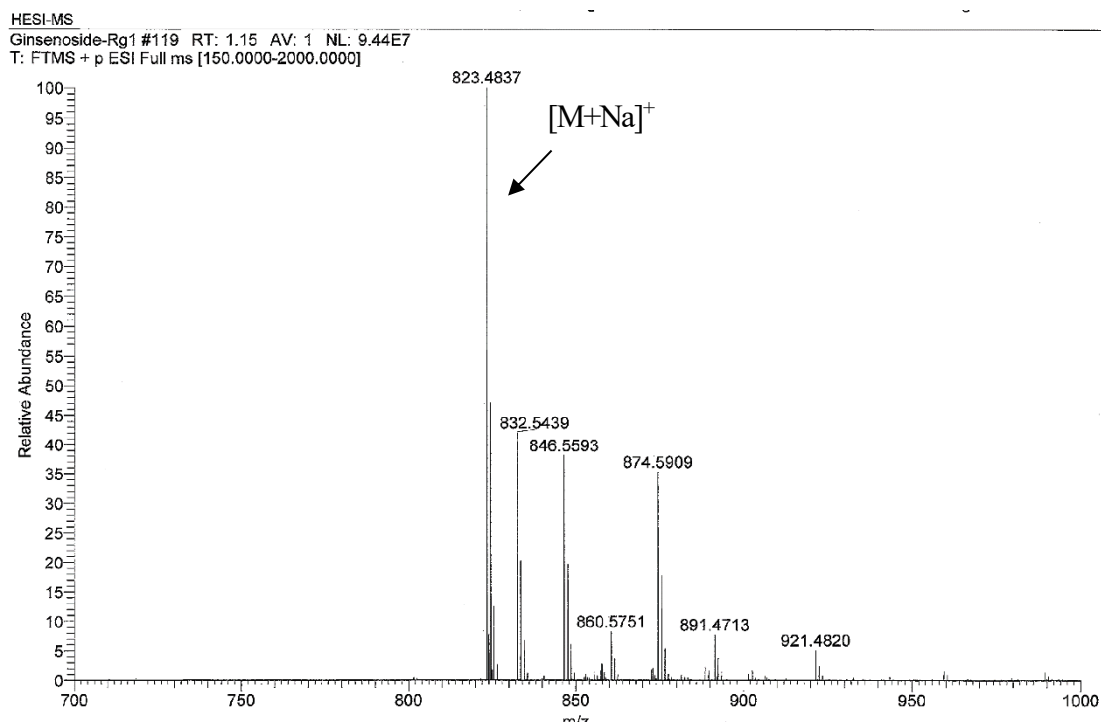
圖二十、人參皂苷 Rg₁ 的 ¹H NMR 圖譜(C₅D₅N)

(二十五) 人參皂苷 Rg_I 的 ¹³C NMR 圖譜



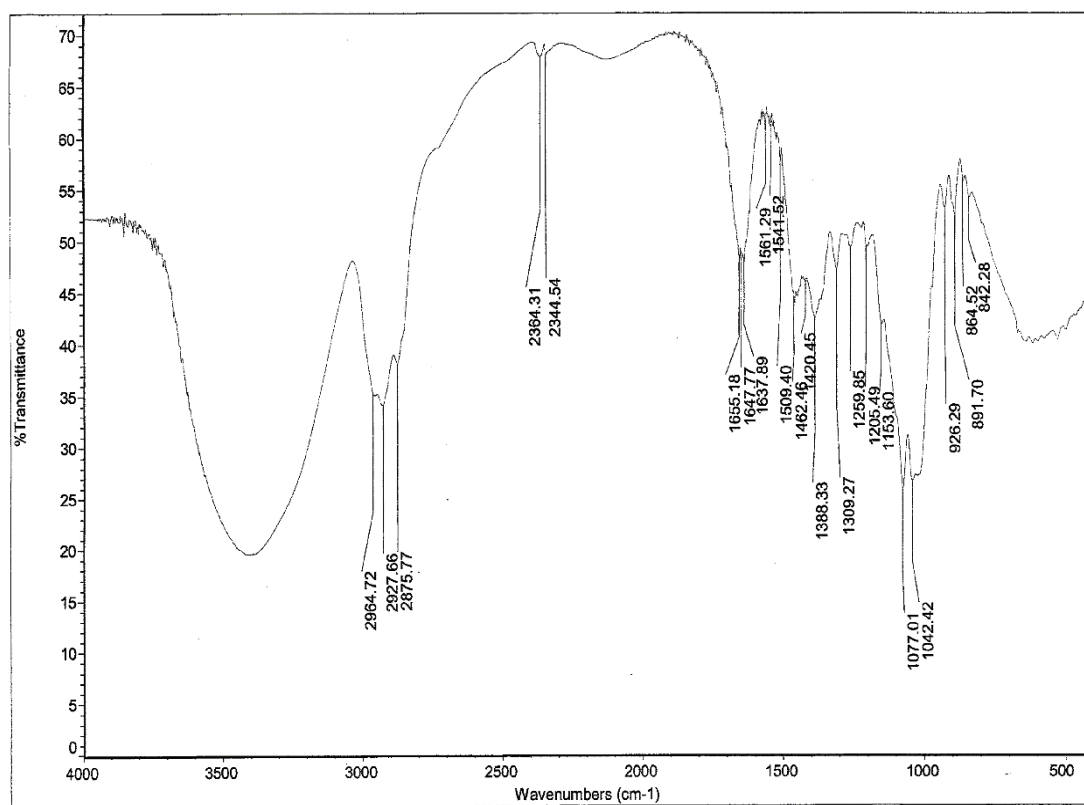
圖二十一、人參皂苷 Rg_I 的 ¹³C NMR 圖譜(C₅D₅N)

(二十六) 人參皂苷 Rg_I 的 ESI-MS 圖譜



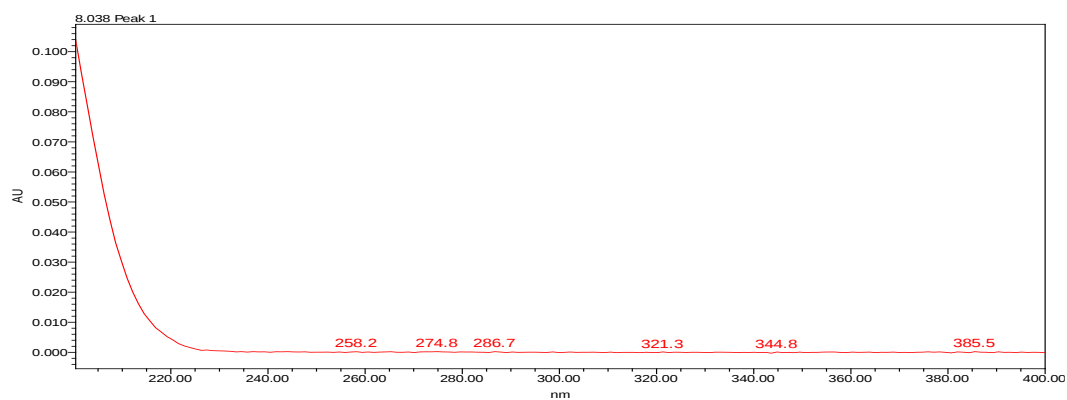
圖二十二、人參皂苷 Rg_I 的 ESI-MS 圖譜

(二十七) 人參皂苷 Rg₁ 的 FTIR 圖譜



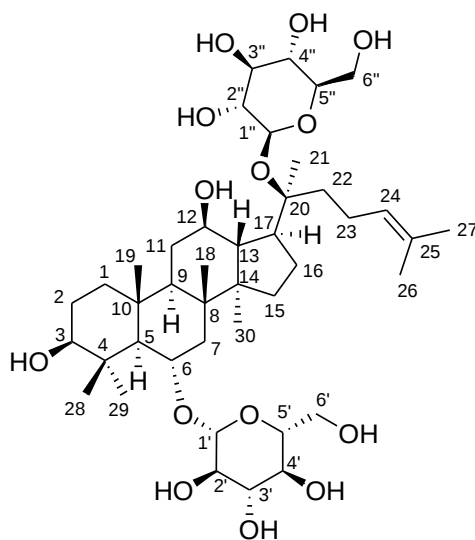
圖二十三、人參皂苷 Rg₁ 的 FTIR 圖譜

(二十八) 人參皂苷 Rg₁ 的 UV 圖譜



圖二十四、人參皂苷 Rg₁ 的 UV 圖譜

(二十九) 人參皂苷 Rg_I 的氫、碳化學位移



人參皂苷 Rg_I

表十一、人參皂苷 Rg_I 的氫、碳化學位移(C₅D₅N)^a

position	δ_H (500 MHz)	δ_C (125 MHz)
1	0.96–1.02 (m), 1.71–1.76 (m)	39.4
2	1.80–1.84 (m), 1.88–1.92 (m)	28.0
3	3.49 (dd, 11.5, 5.0)	78.6
4	-	40.4
5	1.40 (d, 10.5)	61.4
6	4.40 (dt, 10.5, 3.0)	80.1
7	1.88–1.94 (m), 2.46–2.51 (m)	45.1
8	-	41.1
9	1.48–1.54 (m)	50.0
10	-	39.7
11	1.48–1.52 (m), 2.05–2.07 (m)	31.0
12	4.12–4.17 (m)	70.2
13	1.97 (t, 10.5)	49.2
14	-	51.4
15	1.02–1.06 (m), 1.59–1.64 (m)	30.7
16	1.23–1.29 (m), 1.71–1.76 (m)	26.6
17	2.46–2.53 (m)	51.5
18	1.15 (s)	17.6
19	1.03 (s)	17.6
20	-	83.3
21	1.58 (s)	22.3
22	1.78–1.84 (m), 2.34–2.40 (m)	36.1
23	2.19–2.23 (m), 2.48–2.53 (m)	23.2
24	5.23 (t, 7.5)	126.0

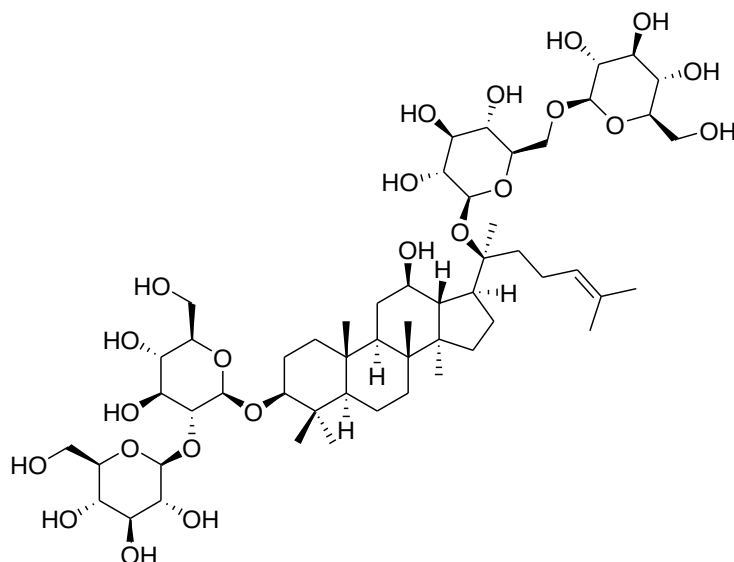
25	-	130.9
26	1.58 (s)	25.7
27	1.58 (s)	17.7
28	2.05 (s)	31.8
29	1.59 (s)	16.4
30	0.80 (s)	17.2
1'	5.01 (d, 8.0)	106.0
2'	4.08 (t, 8.0)	75.5
3'	4.18–4.25 (m)	79.7
4'	4.18–4.25 (m)	71.9 [#]
5'	3.89–3.99 (m)	78.2 ⁺
6'	4.30 (dd, 11.5, 5.0), 4.47 (dd, 11.5, 2.5)	62.9*
1''	5.16 (d, 8.0)	98.2
2''	3.98 (t, 8.0)	75.1
3''	4.18–4.25 (m)	79.4
4''	4.12–4.17 (m)	71.7 [#]
5''	3.89–3.99 (m)	78.1 ⁺
6''	4.35 (dd, 11.5, 5.5), 4.51 (dd, 11.5, 2.5)	63.1*

^a(Multiplicity, *J* in Hz) in ppm. *,[#],⁺ interchangeable.

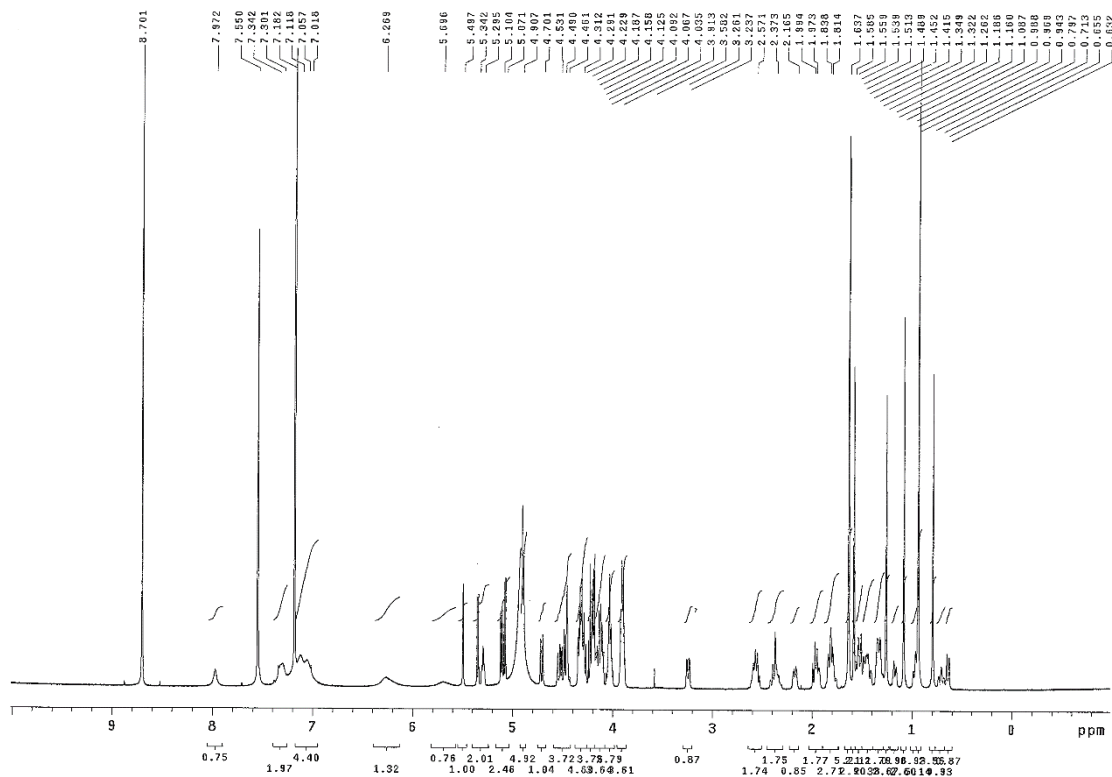
(三十) 人參皂苷 Rb₁ 的分子式、分子量與熔點

分子式：C₅₄H₉₂O₂₃；分子量：1109.29；熔點：197–198 °C；白色粉末。

(三十一) 人參皂苷 Rb₁ 的結構

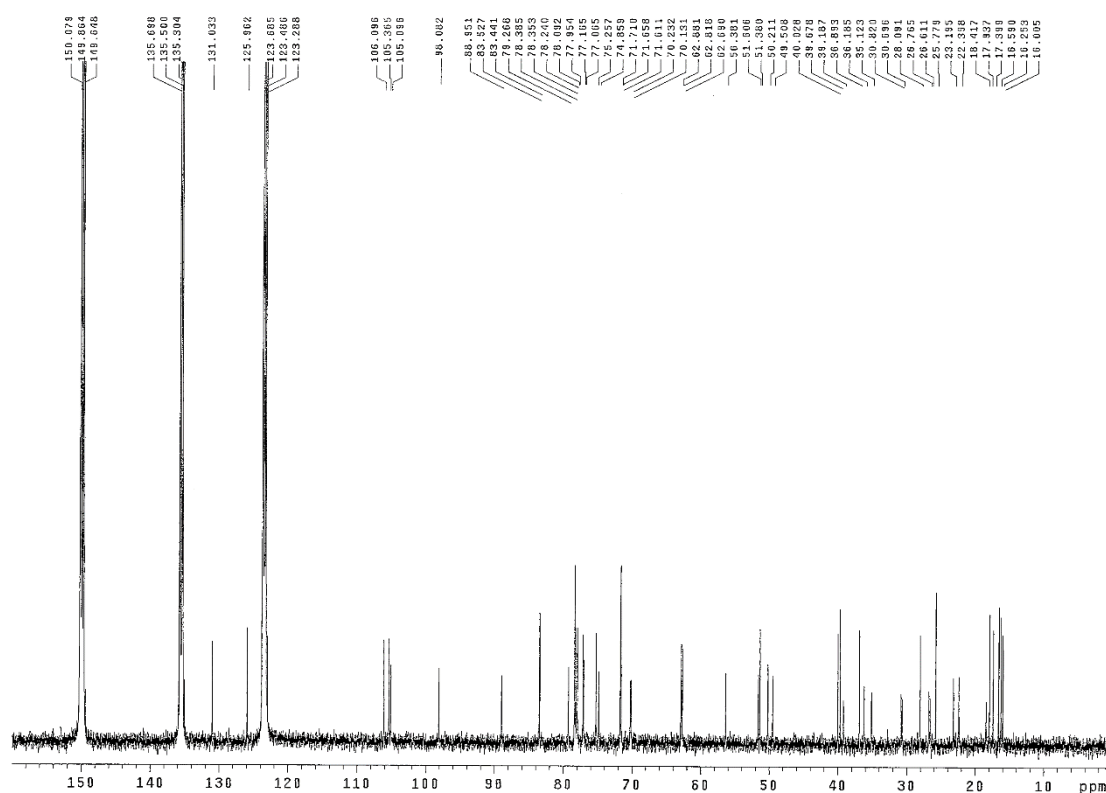


(三十二) 人參皂苷 Rb₁ 的 ¹H NMR 圖譜



圖二十五、人參皂苷 Rb₁ 的 ¹H NMR 圖譜(CD₅N)

(三十三) 人參皂苷 Rb₁ 的 ¹³C NMR 圖譜

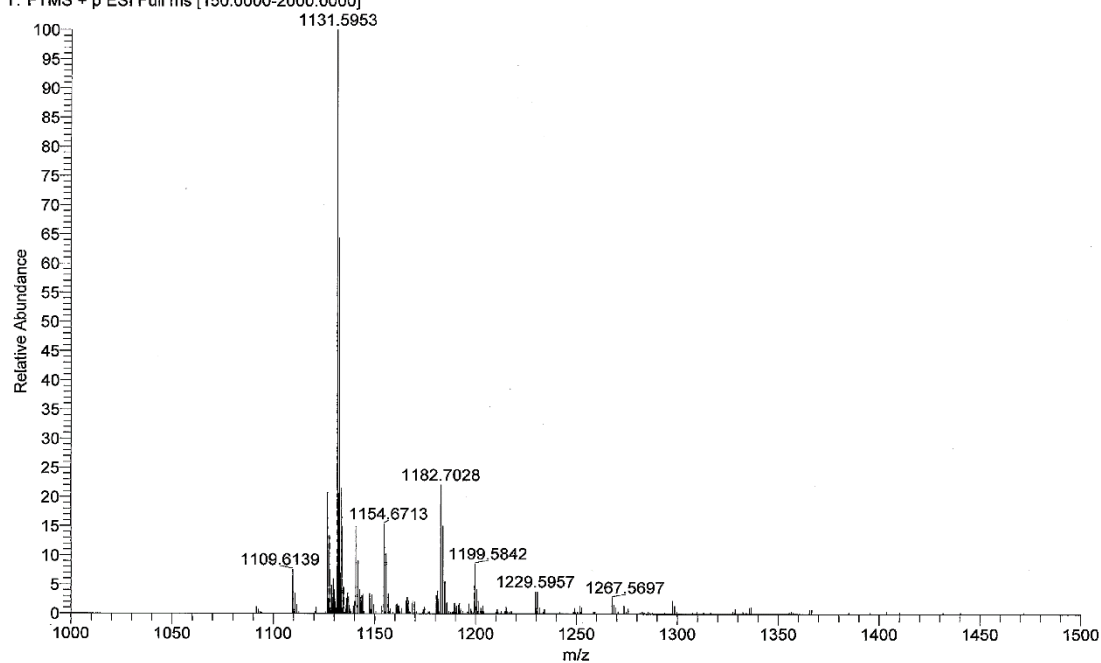


圖二十六、人參皂苷 Rb₁ 的 ¹³C NMR 圖譜(C₅D₅N)

(三十四) 人參皂苷 Rb₁ 的 ESI-MS 圖譜

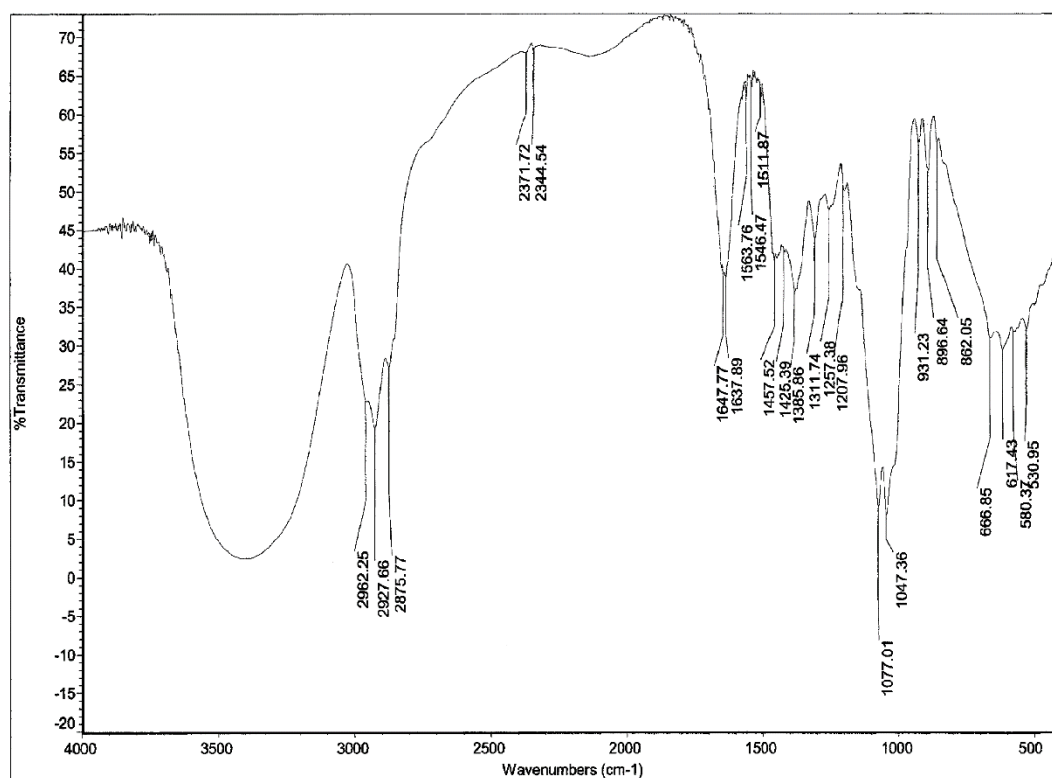
Rb1-STD #97 RT: 0.94 AV: 1 NL: 2.28E7

T: FTMS + p ESI Full ms [150.0000-2000.0000]



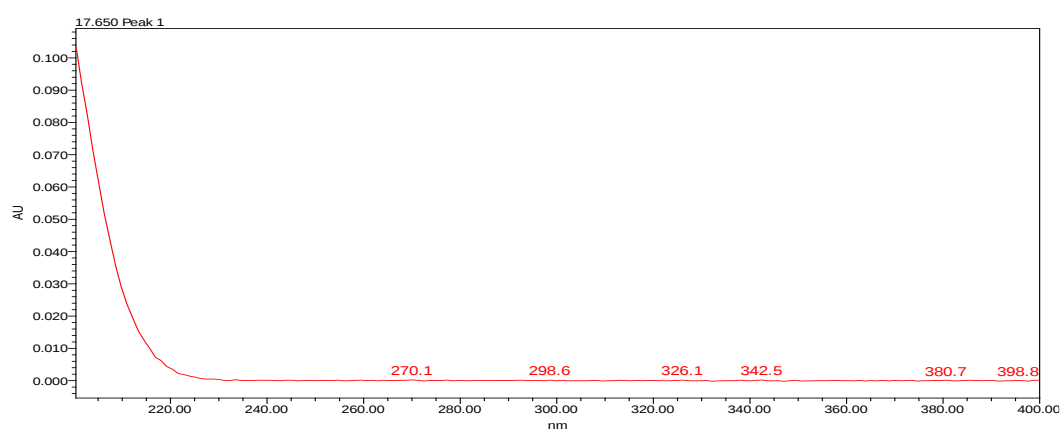
圖二十七、人參皂苷 Rb₁ 的 ESI-MS 圖譜

(三十五) 人參皂苷 Rb₁ 的 FTIR 圖譜



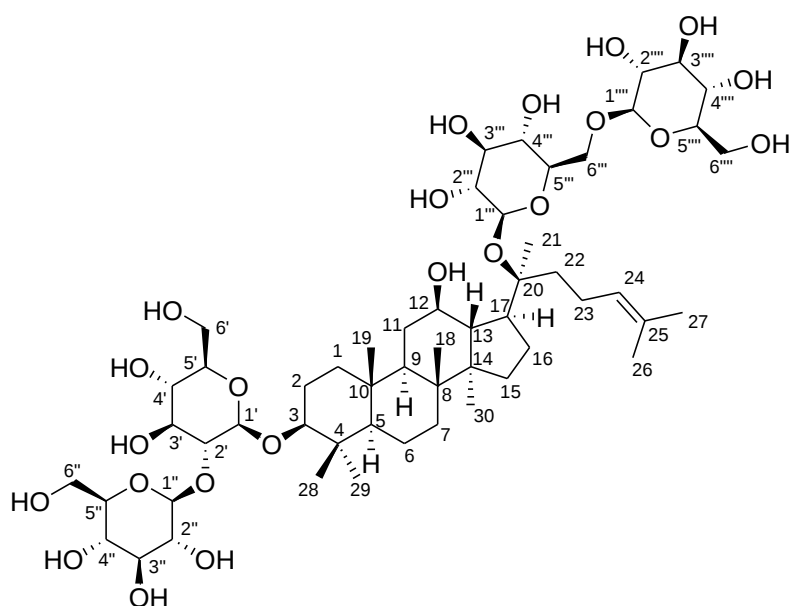
圖二十八、人參皂苷 Rb₁ 的 FTIR 圖譜

(三十六) 人參皂苷 Rb₁ 的 UV 圖譜



圖二十九、人參皂苷 Rb₁ 的 UV 圖譜

(三十七) 人參皂苷 Rb₁ 的氫、碳化學位移



人參皂苷 Rb₁

表十二、人參皂苷 Rb₁ 的氫、碳化學位移(C₅D₅N)^a

position	δ_H (500 MHz)	δ_C (125 MHz)
1	0.68–0.73 (m), 1.51–1.56 (m)	39.2
2	1.76–1.82 (m), 2.16–2.20 (m)	26.8
3	3.24 (dd, 12.0, 4.5)	89.0
4	-	39.7
5	0.64 (d, 11.5)	56.4
6	1.30–1.36 (m), 1.42–1.48 (m)	18.4
7	1.15–1.19 (m), 1.42–1.48 (m)	35.1
8	-	40.0
9	1.30–1.35 (m)	50.2
10	-	36.9
11	1.46–1.52 (m), 1.92–1.96 (m)	30.8
12	4.13–4.18 (m)	70.1
13	1.97 (t, 10.5)	49.5
14	-	51.4
15	0.84–0.88 (m), 1.44–1.48 (m)	30.7*
16	1.30–1.36 (m), 1.80–1.86 (m)	26.6
17	2.53–2.59 (m)	51.6
18	0.94 (s)	16.0
19	0.80 (s)	16.3
20	-	83.5
21	1.64 (s)	22.4
22	1.76–1.84 (m), 2.31–2.36 (m)	36.2
23	2.33–2.38 (m), 2.55–2.62 (m)	23.2

24	5.31 (t, 7.0)	126.0
25	-	131.0
26	1.59 (s)	25.8
27	1.64 (s)	17.9
28	1.26 (s)	28.1
29	1.09 (s)	16.6
30	0.94 (s)	17.4
1'	4.90 (d, 8.0)	105.1
2'	4.20–4.23 (m)	83.4
3'	4.10–4.25 (m)	78.2 [#]
4'	4.10–4.25 (m)	71.7 ⁺
5'	3.88–3.92 (m)	78.1 [#]
6'	4.43–4.55 (m)	62.9 [*]
1''	5.35 (d, 7.5)	106.1
2''	4.00–4.05 (m)	71.7 ⁺
3''	4.10–4.25 (m)	78.4 [#]
4''	4.27–4.35 (m)	71.7 ⁺
5''	4.10–4.25 (m)	77.2
6''	4.43–4.55 (m)	62.7 [*]
1'''	5.11 (d, 7.5)	98.1
2'''	3.88–3.92 (m)	74.9
3'''	4.11–4.07 (m)	79.3
4'''	4.27–4.35 (m)	71.6 ⁺
5'''	4.00–3.92 (m)	77.1
6'''	4.27–4.35 (m), 4.71 (d, 10.5)	70.2
1''''	5.08 (d, 7.5)	105.4
2''''	4.00–4.07 (m)	75.3
3''''	4.27–4.35 (m)	78.4 [#]
4''''	4.10–4.25 (m)	71.7 ⁺
5''''	3.89–3.92 (m)	78.0 [#]
6''''	4.27–4.35 (m)	62.8 [*]

^a(Multiplicity, *J* in Hz) in ppm. *,[#],⁺ interchangeable.

三七飲片(NOTOGINSENG RADIX ET RHIZOMA)

一、材料

購自於臺灣各地中藥店三七飲片共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Shimadzu LC-2040C 3D, 包含 Quaternary pump、Autosampler、Thermostatted column compartment、Diode-Array Detector; 層析管柱 COSMOSIL 5C₁₈ AR-II-C18 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)。

(二) UPLC 儀器及層析管柱

Waters AcQuity Ultra Performance LC, 包含 Binary Solvent Manager、Sampler Manager、PDA Detector; 層析管柱 Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μm)。

三、實驗藥品及試劑來源

(一) 試劑

乙腈(99.9%)購自於 Sigma-Aldrich; 乙醇(95%)購自於國韶實業有限公司; 甲醇(HPLC grade)購自於 Merck。

(二) 標準品

標準品三七皂苷 R₁ (Notoginsenoside R₁), 人參皂苷 Rg₁ (Ginsenoside Rg₁) 與人參皂苷 Rb₁ (Ginsenoside Rb₁), 購自於普思生物科技股份有限公司, 純度 98% 以上。

四、方法

(一) 最佳萃取溶媒開發

三七飲片最佳萃取溶媒同三七藥材。

(二) 最佳萃取次數評估

三七飲片最佳萃取次數同三七藥材。

(三) 對照標準品溶液

1. 準確稱取標準品三七皂苷 R₁ 1.0 mg, 加 1 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含三七皂苷 R₁ 1000 μg 的標準品儲備溶液, 並以 75% 甲醇稀釋至 100 μg/mL 製成對照標準品溶液。
2. 準確稱取標準品人參皂苷 Rb₁ 2.0 mg, 加 1 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含人參皂苷 Rb₁ 2000 μg 的標準品儲備溶液, 並以 75% 甲醇稀釋至 250 μg/mL 製成對照標準品溶液。
3. 準確稱取標準品人參皂苷 Rg₁ 2.0 mg, 加 1 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含人參皂苷 Rg₁ 2000 μg 的標準品儲備溶液, 並以 75% 甲醇稀釋至 350 μg/mL 製

成對照標準品溶液。

(四) 檢品溶液

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.3 g，置 50 mL 圓底瓶中，準確加入 75% 甲醇 25 mL，加熱迴流處理 2 小時，冷卻後，以 No.1 濾紙過濾，取濾液，轉移至 25 mL 之定量瓶中，加 75% 甲醇至刻度，搖勻再過濾 (Syringe filter, PTFE 0.22 μ m)，即得。

(五) 測定法

分別準確吸取對照標準品溶液、檢品溶液 10 μ L，注入 HPLC，測定，用標準曲線分別計算溶液中人參皂苷 Rb₁、人參皂苷 Rg₁ 與三七皂苷 R₁ 的含量，即得。

(六) 檢量線

1. 準確吸取三七皂苷 R₁ 標準品儲備溶液適量(1000 μ g/mL)，以 75% 甲醇稀釋成含三七皂苷 R₁ 分別為 1000、500、250、100、50、25 μ g/mL 的標準品溶液。以上溶液各取 10 μ L 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用標準品之波峰面積(y 軸)和標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。
2. 準確吸取人參皂苷 Rg₁ 標準品儲備溶液適量(2000 μ g/mL)，以 75% 甲醇稀釋成含人參皂苷 Rg₁ 分別為 1000、500、350、100、50、25、10 μ g/mL 的標準品溶液。以上溶液各取 10 μ L 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用標準品之波峰面積(y 軸)和標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。
3. 準確吸取人參皂苷 Rb₁ 標準品儲備溶液適量(2000 μ g/mL)，以 75% 甲醇稀釋成含人參皂苷 Rb₁ 分別為 1000、500、250、100、50、25、10 μ g/mL 的標準品溶液。以上溶液各取 10 μ L 分別注入 HPLC 進行定量分析，利用標準品之波峰面積(y 軸)和標準品之濃度(x 軸)進行線性回歸，並求得檢量線之方程式 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。

(七) 精密度試驗

以三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 分別為 100 μ g/mL，350 μ g/mL 與 250 μ g/mL 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，分別以三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售三七飲片粉末，依三七飲片檢品溶液製備方法平行製備 5 份三七飲片檢品溶液，進樣測定，以三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售三七飲片粉末，依三七飲片檢品溶液製備方法製備三七飲片檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(九) 偵測極限與定量極限試驗

1. 偵測極限(limit of detection, LOD)：將已知濃度之標準品溶液不斷稀釋，並以訊號雜訊比為 $\geq 3:1$ 時之濃度，作為偵測極限估計值。
2. 定量極限(limit of quantitation, LOQ)：將已知濃度之標準品溶液不斷稀釋，並以訊號雜訊比為 $\geq 10:1$ 時之濃度，作為定量極限估計值。

(十) 添加回收率試驗

1. 取已知三七皂苷 R_1 含量的三七飲片粉末 5 份，每份準確稱取約 0.05 g，分別加入 1 mL 的三七皂苷 R_1 溶液(400 $\mu\text{g/mL}$)，並按檢品溶液製備方法操作測定。
2. 取已知人參皂苷 R_{g1} 含量的三七飲片粉末 5 份，每份準確稱取約 0.05 g，分別加入 1 mL 的人參皂苷 R_{g1} 溶液(1500 $\mu\text{g/mL}$)，並按檢品溶液製備方法操作測定。
3. 取已知人參皂苷 R_{b1} 含量的三七飲片粉末 5 份，每份準確稱取約 0.05 g，分別加入 1 mL 的人參皂苷 R_{b1} 溶液(1000 $\mu\text{g/mL}$)，並按檢品溶液製備方法操作測定。

(十一) HPLC 分析條件

1. 層析管：COSMOSIL 5C₁₈ AR-II-C18 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：UV 203 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：10 μL
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	19	81
20	19	81
30	20	80
75	42	58

(十二) 臺灣市售三七飲片含量測定

取 10 批市售三七飲片依檢品溶液製備方法製備檢品溶液，取各 10 μ L 連續 3 針注入 HPLC，所得平均波峰面積依附錄 I 公式計算樣品三七皂苷 R_1 、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 的百分含量。

(十三) 三七飲片檢品之 UPLC 層析條件

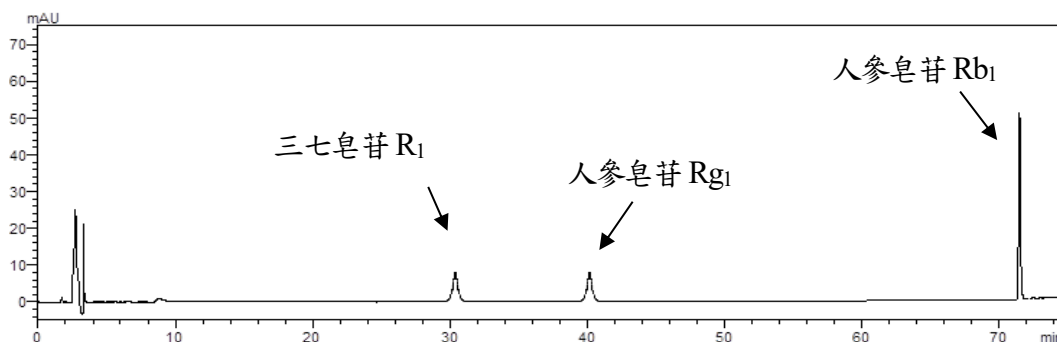
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μ m)
2. 檢測波長：UV203 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μ L
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	19	81
4	19	81
9	22	78
12	29	71
16	29	71
20	40	60

五、結果

(一) 標準品人參皂苷 Rb₁、人參皂苷 Rg₁ 與三七皂苷 R₁ 之 HPLC 層析

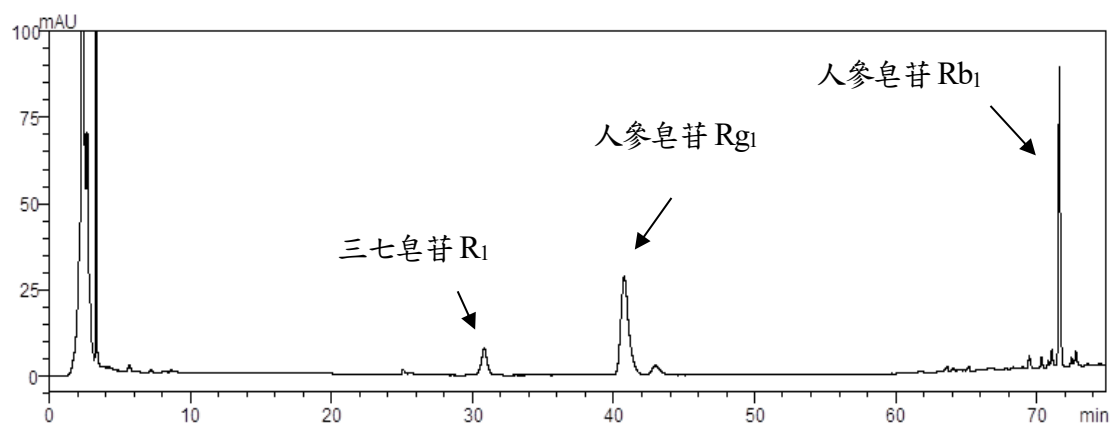
於滯留時間 30.29、40.12 與 71.56 分鐘處分別顯示三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品波峰(圖一)。



圖一、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售三七飲片檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 30.72、40.52 與 71.56 分鐘處分別顯示三七飲片檢品中三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 波峰(圖二)。三七皂苷 R₁ 分離率(*R*)為 13.49，托尾因子(*T*)為 1.08，人參皂苷 Rg₁ 分離率(*R*)為 10.24，托尾因子(*T*)為 1.13，人參皂苷 Rb₁ 分離率(*R*)為 3.27，托尾因子(*T*)為 1.03，均在系統適用性要求內。



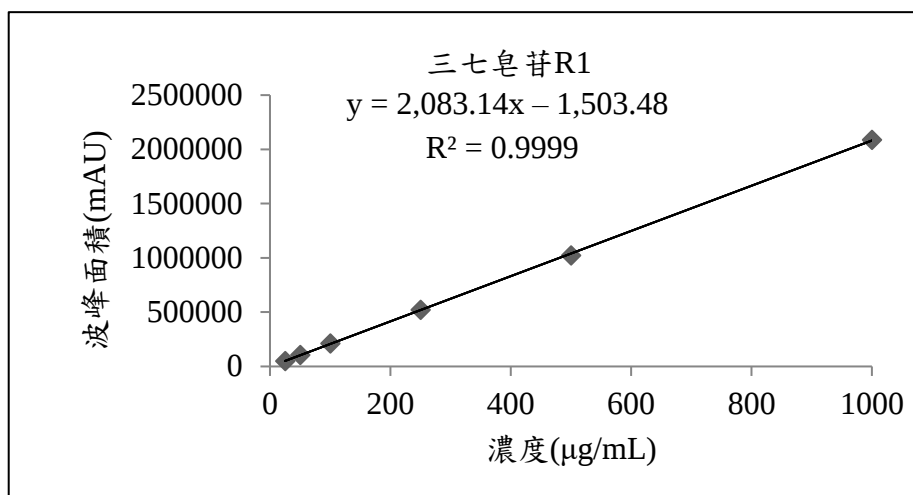
圖二、市售三七飲片檢品之 HPLC 層析圖

表一、標準品之分離率與托尾因子

	三七皂苷 R ₁	人參皂苷 Rg ₁	人參皂苷 Rb ₁
分離率	13.5	10.2	3.27
托尾因子	1.08	1.13	1.03

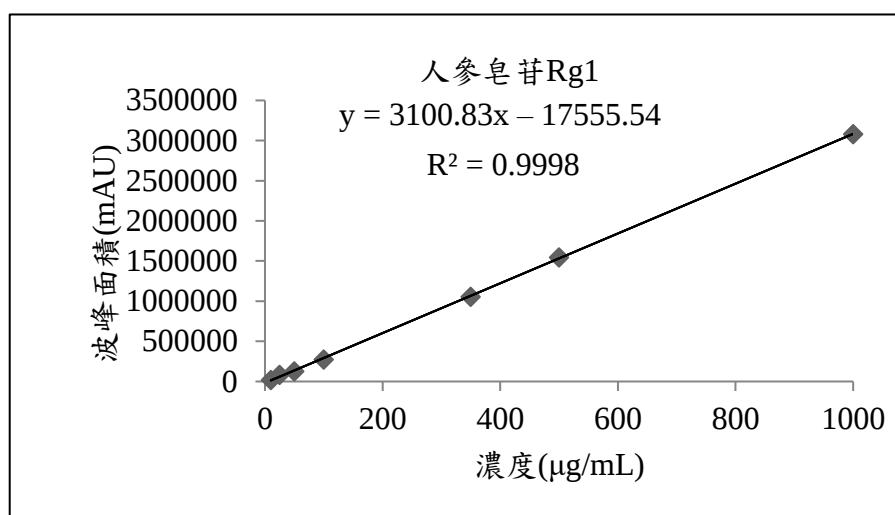
(三) 標準品三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{g1} 與人參皂苷 R_{b1} 檢量線

1. 經不同濃度三七皂苷 R₁ (x) 對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 2083.14x - 1503.48$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 25.0–1000 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



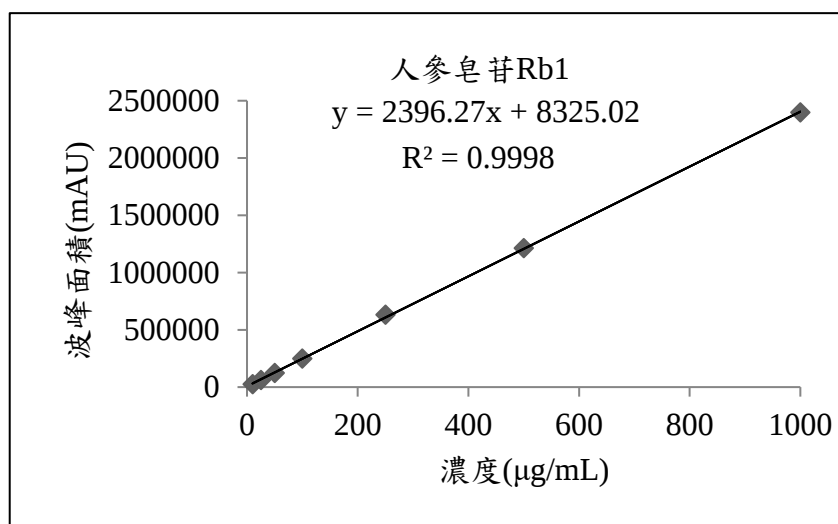
圖三、三七皂苷 R₁ 之檢量線圖

2. 經不同濃度人參皂苷 R_{g1} (x) 對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 3100.83x - 17555.54$ ， $R^2 = 0.9998$ ，顯示濃度在 10.0–1000 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖四)。



圖四、人參皂苷 R_{g1} 之檢量線圖

3. 經不同濃度人參皂苷 Rb₁ (x)對各自層析波峰面積的反應值(y)所得到的檢量線方程式為 $y = 2396.27x + 8325.02$ ， $R^2 = 0.9998$ ，顯示濃度在 10.0–1000 µg/mL 有良好的線性關係(圖五)。



圖五、人參皂苷 Rb₁ 之檢量線圖

表二、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 之檢量線方程式

對照標準品	濃度(µg/mL)	線性回歸方程式	R^2
三七皂苷 R ₁	25.0–1000	$y = 2083.14x - 1503.48$	0.9999
人參皂苷 Rg ₁	10.0–1000	$y = 3100.83x - 17555.54$	0.9998
人參皂苷 Rb ₁	10.0–1000	$y = 2396.27x + 8325.02$	0.9998

(四) 精密度試驗

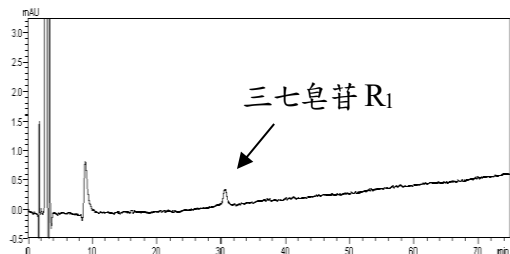
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 精密度之相對標準差分別為 0.32%、0.61% 與 0.08%，均在系統適用性要求內。

(五) 重複性與穩定性試驗

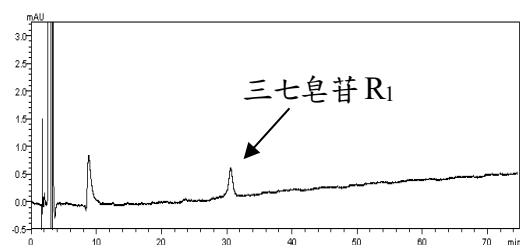
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 重複性之相對標準差分別為 0.77%、0.99% 與 0.36%，均在系統適用性要求內。三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 在 24 小時內穩定，穩定性之相對標準分別為 0.86%、0.11% 與 0.38%，變化差異小，若所有樣品處理都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(六) 偵測極限與定量極限試驗

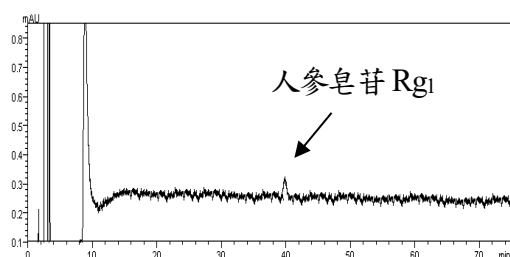
三七皂苷 R_1 偵測極限為 $3.0\ \mu\text{g/mL}$ (圖六)，定量極限為 $10\ \mu\text{g/mL}$ (圖七)。人參皂苷 R_{g1} 偵測極限為 $2.0\ \mu\text{g/mL}$ (圖八)，定量極限為 $6.0\ \mu\text{g/mL}$ (圖九)。人參皂苷 R_{b1} 偵測極限為 $0.5\ \mu\text{g/mL}$ (圖十)，定量極限為 $1.5\ \mu\text{g/mL}$ (圖十一)。



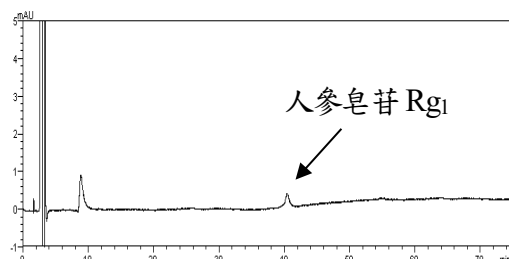
圖六、三七皂苷 R_1 之偵測極限層析圖



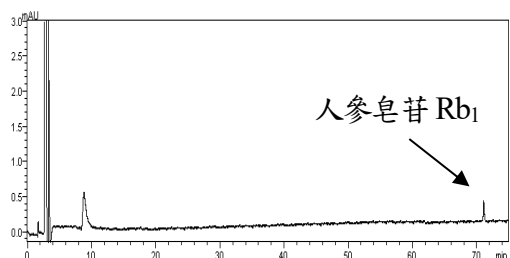
圖七、三七皂苷 R_1 之定量極限層析圖



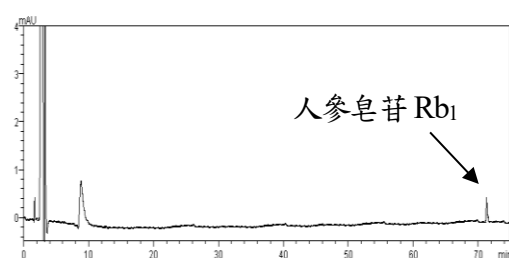
圖八、人參皂苷 R_{g1} 之偵測極限層析圖



圖九、人參皂苷 R_{g1} 之定量極限層析圖



圖十、人參皂苷 R_{b1} 之偵測極限層析圖



圖十一、人參皂苷 R_{b1} 之定量極限層析圖

表三、各項檢驗分析

檢測項目	三七皂苷 R _I		人參皂苷 R _{g_I}		人參皂苷 R _{b_I}	
	濃度	R.S.D. (%)	濃度	R.S.D. (%)	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	100 µg/mL	0.32	350 µg/mL	0.61	250 µg/mL	0.08
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.3)	0.77	檢品溶液(No.3)	0.99	檢品溶液(No.3)	0.36
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No.3)	0.86	檢品溶液(No.3)	0.11	檢品溶液(No.3)	0.38
偵測極限 (n=3)	3.0 µg/mL	-	2.0 µg/mL	-	0.5 µg/mL	-
定量極限 (n=3)	10 µg/mL	-	6.0 µg/mL	-	1.5 µg/mL	-

(七) 添加回收率試驗

1. 三七皂苷 R_I 平均添加回收率為 95.2%，相對標準偏差為 1.65%。

表四、三七皂苷 R_I 添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.050	0.432	0.40	0.810	94.50	95.20	1.65
2	0.050	0.432	0.40	0.805	93.25		
3	0.050	0.432	0.40	0.814	95.50		
4	0.050	0.432	0.40	0.812	95.00		
5	0.050	0.432	0.40	0.823	97.75		

2. 人參皂苷 R_{g_I} 平均添加回收率為 96.3%，相對標準偏差為 1.59%。

表五、人參皂苷 R_{g_I} 添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.050	1.787	1.50	3.202	94.33	96.29	1.59
2	0.050	1.787	1.50	3.251	97.60		
3	0.050	1.787	1.50	3.246	97.27		
4	0.050	1.787	1.50	3.249	97.47		
5	0.050	1.787	1.50	3.209	94.80		

3. 人參皂苷 R_{b_I} 平均添加回收率為 96.0%，相對標準偏差為 1.38%。

表六、人參皂苷 Rb₁ 添加回收率

編號	藥材稱重 (g)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.050	1.270	1.00	2.251	98.10	96.02	1.38
2	0.050	1.270	1.00	2.225	95.50		
3	0.050	1.270	1.00	2.213	94.30		
4	0.050	1.270	1.00	2.230	96.00		
5	0.050	1.270	1.00	2.232	96.20		

(八) 臺灣市售三七飲片含量測定

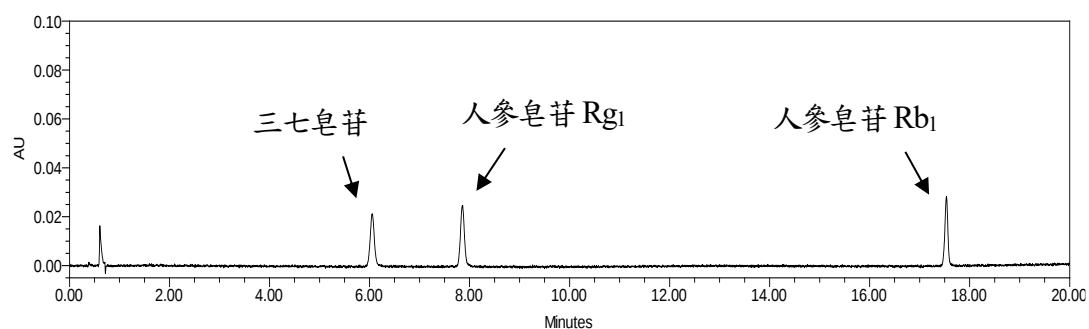
10 批三七飲片之含量測定結果(乾燥品)如表七所示，三七皂苷 R₁ 的含量為 0.828–1.340%，人參皂苷 Rg₁ 的含量為 2.963–4.156%，人參皂苷 Rb₁ 的含量為 2.339–3.253%，三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 的總量為 6.192–8.649%，建議三七飲片指標成分三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 的總量不得少於 5.0%。理論板數按三七皂苷 R₁ 波峰計算應不低於 8000 (實際值為 210000)，理論板數按人參皂苷 Rg₁ 波峰計算應不低於 8000 (實際值為 31000)，理論板數按人參皂苷 Rb₁ 波峰計算應不低於 8000 (實際值為 12000)。

表七、台灣市售三七飲片檢品之三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 的含量

藥材編號 (No.)	三七皂苷 R ₁ 含量(%)	人參皂苷 Rg ₁ 含量(%)	人參皂苷 Rb ₁ 含量(%)	總量(%)
1 (NF)	1.340	4.156	3.253	8.649
2 (NJ1)	1.076	3.841	3.157	8.074
3 (NJ2)	1.078	3.670	3.114	7.862
4 (NN)	1.230	3.658	2.952	7.840
5 (CA1)	0.985	3.340	2.459	6.784
6 (CA2)	0.890	2.963	2.339	6.192
7 (SG)	0.828	3.111	2.406	6.345
8 (SUA)	1.343	3.376	2.891	7.610
9 (SUB)	1.095	3.189	2.560	6.844
10 (SUC)	1.208	3.692	2.997	7.897
平均值±S.D.	1.107±0.1875	3.500±0.367	2.813±0.340	7.410±0.815

(九) 標準品三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 之 UPLC 層析

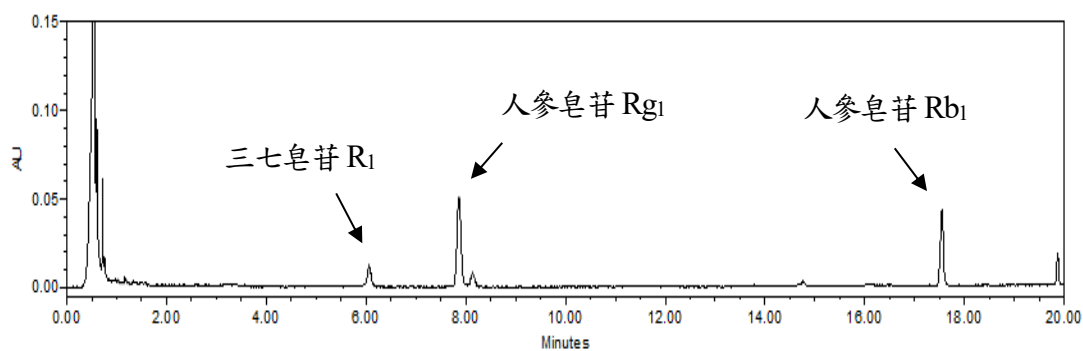
於滯留時間 6.06、7.86 與 17.54 分鐘處分別顯示三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品的波峰(圖十三)。



圖十二、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十) 市售三七飲片檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 6.05、7.85 與 17.53 分鐘處分別顯示三七飲片檢品中三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rg₁ 與人參皂苷 Rb₁ 的波峰(圖十四)。



圖十三、市售三七飲片檢品之 UPLC 層析圖

三七

生藥名：NOTOGINSENG RADIX ET RHIZOMA

英文名：Notoginseng Root

基 原：本品為五加科 Araliaceae 植物三七 *Panax notoginseng* (Burkill) F.H.Chen 之乾燥根及根莖。

一、方法

- | | | |
|-----|---------|---|
| (一) | 檢品溶液 | <p>【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018；香港中藥材標準第一冊)</p> <p>——取本品粉末 0.2 g，加甲醇 5 mL，超音波處理 30 分鐘，過濾，取濾液作為檢品溶液。</p> <p>【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018) ✓</p> <p>——取本品粉末 0.2 g，加甲醇 10 mL，超音波處理 30 分鐘，過濾，取濾液作為檢品溶液。</p> |
| (二) | 對照標準品溶液 | <p>取人參皂苷 R_{g1} (Ginsenoside R_{g1})、人參皂苷 Re (Ginsenoside Re)、三七皂苷 R₁ (Notoginsenoside R₁)、人參皂苷 R_{b1} (Ginsenoside R_{b1}) 對照標準品，加甲醇製成每 1 mL 含 1.0 mg 的溶液，作為對照標準品溶液。</p> |
| (三) | 薄層板 | HPTLC silica gel 60 F ₂₅₄ ， <u>10</u> cm × <u>10</u> cm、 <u>20</u> cm × <u>10</u> cm |
| (四) | 展開劑 | <p>【展開劑 1】(臺灣中藥典第三版 2018)</p> <p>——二氯甲烷：乙酸乙酯：甲醇：水 (15：40：22：10)</p> <p>【展開劑 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018) (放置 6 °C 以下 10 小時，取下層溶劑為展開劑)</p> <p>——二氯甲烷：乙酸乙酯：甲醇：水 (15：40：22：10)</p> <p>【展開劑 3】(香港中藥材標準第一冊) (放置 6 °C 以下 10 小時，取下層溶劑為展開劑)</p> <p>——三氯甲烷：甲醇：水 (13：7：2)</p> <p>【展開劑 4】(中華人民共和國藥典 2015) (放置 10 °C 以下 10 小時，取下層溶劑為展開劑)</p> <p>——三氯甲烷：乙酸乙酯：甲醇：水 (15：40：22：10)</p> <p>【展開劑 5】(自行開發) ✓</p> <p>——乙酸乙酯：甲醇：水 (8：2：1)</p> |
| (五) | 展開槽 | <u>10</u> cm × <u>10</u> cm、 <u>20</u> cm × <u>10</u> cm |
| (六) | 展開 | 展開槽預先平衡 15 分鐘，上行展開，展開距離 <u>8</u> cm。 |
| (七) | 顯色&檢視 | 以 10% 硫酸/乙醇試液(H ₂ SO ₄ /EtOH TS)噴霧後，105 °C 加熱至條帶顯色清晰，於可見光及主波長 365 nm 之紫外燈照射下檢視之。 |

二、萃法選擇及濃度測試

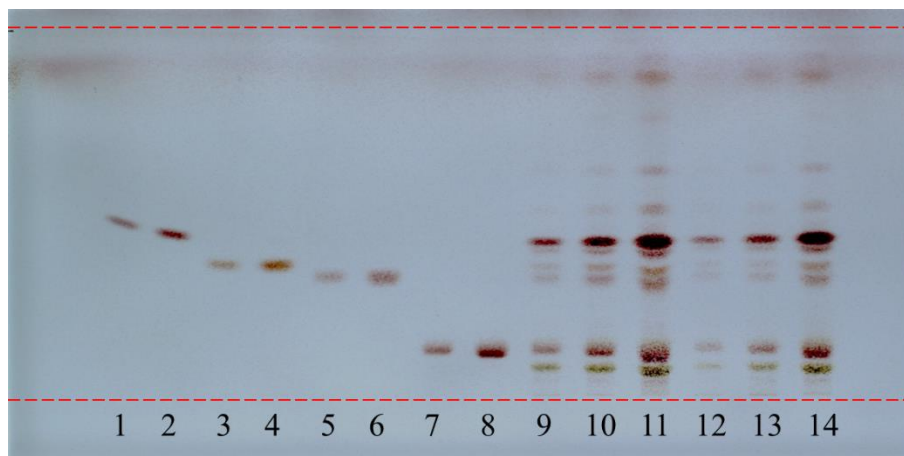
實驗日期：108/08/30

相對溼度(RH)：67%

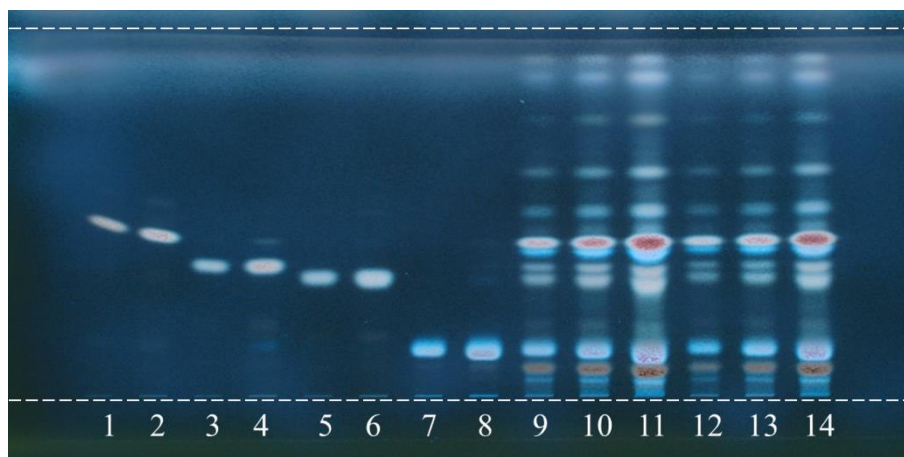
溫度(RT)：23 °C

【展開劑 4】 (自行開發)——乙酸乙酯：甲醇：水 (8：2：1)

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1, 2	人參皂苷 Rg ₁ (1.0 mg/mL)	1, 2 μL
3, 4	人參皂苷 Re (1.0 mg/mL)	1, 2 μL
5, 6	三七皂苷 R1 (1.0 mg/mL)	1, 2 μL
7, 8	人參皂苷 Rb ₁ (1.0 mg/mL)	1, 2 μL
9, 10, 11	檢品溶液 5【萃取方法 1】	1, 2, 5 μL
12, 13, 14	檢品溶液 5【萃取方法 2】	1, 2, 5 μL

建議萃法：2 種萃法之檢品溶液中皆有分離與檢出標準品人參皂苷 Rg₁、人參皂

苷 Re、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rb₁，因濃度適中，條帶分離較明顯，故選擇修飾臺灣中藥典萃法【萃取方法 2】。

建議點注量：人參皂苷 Rg₁、人參皂苷 Re、三七皂苷 R₁、人參皂苷 Rb₁ 標準品溶液 1 μL，檢品溶液【萃取方法 2】2 μL。

三、溶媒系統選擇

實驗日期：108/09/05

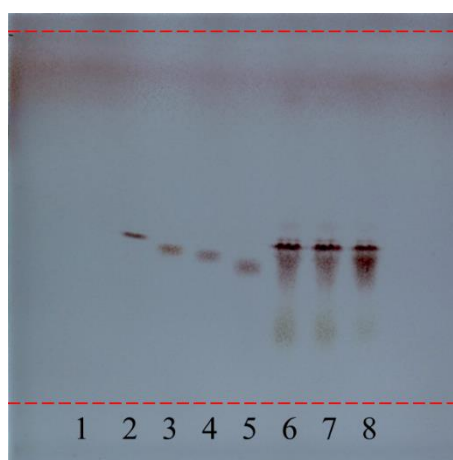
相對溼度(RH)：65%

溫度(RT)：25 °C

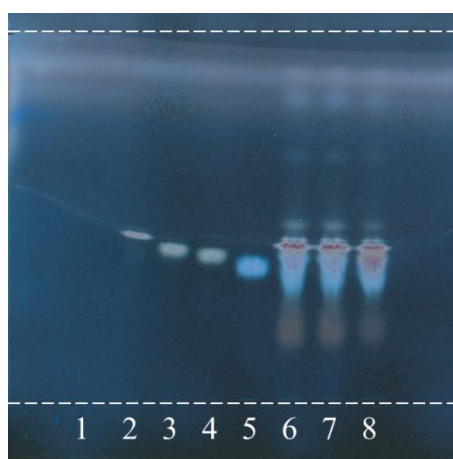
【展開劑 1】(臺灣中藥典第三版 2018)——二氯甲烷：乙酸乙酯：甲醇：水 (15：40：22：10)

【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色(人參皂苷 R_{g1} R_f 值為 0.44、人參皂苷 R_e R_f 值為 0.41、三七皂苷 R_1 R_f 值為 0.39、人參皂苷 R_{b1} R_f 值為 0.36)

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



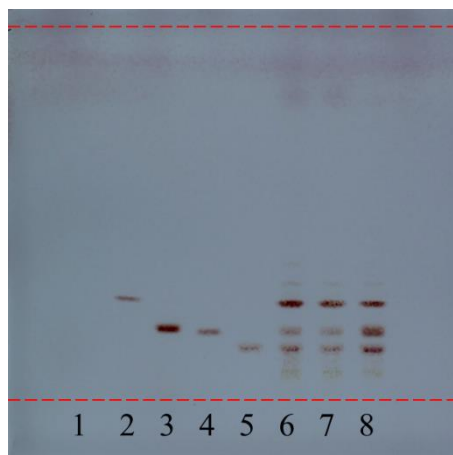
(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



【展開劑 2】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018)——二氯甲烷：乙酸乙酯：甲醇：水 (15：40：22：10)

【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色(人參皂苷 R_{g1} R_f 值為 0.26、人參皂苷 R_e R_f 值為 0.18、三七皂苷 R_1 R_f 值為 0.17、人參皂苷 R_{b1} R_f 值為 0.13)

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



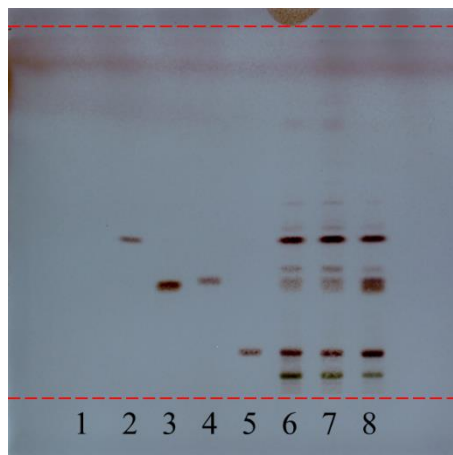
(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



【展開劑 3】 (香港中藥材標準第一冊)——三氯甲烷：甲醇：水 (13：7：2)

【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色(人參皂苷 R_{g1} R_f 值為 0.42、人參皂苷 R_e R_f 值為 0.29、三七皂苷 R_1 R_f 值為 0.31、人參皂苷 R_{b1} R_f 值為 0.11)

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



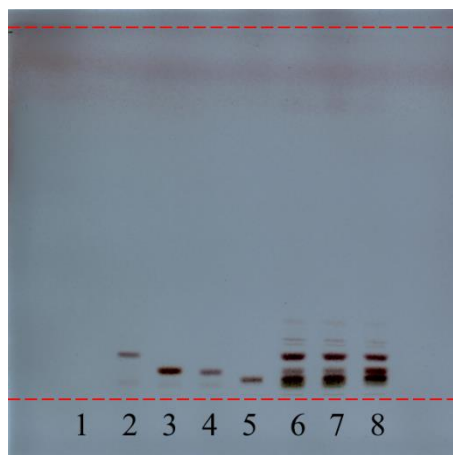
(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



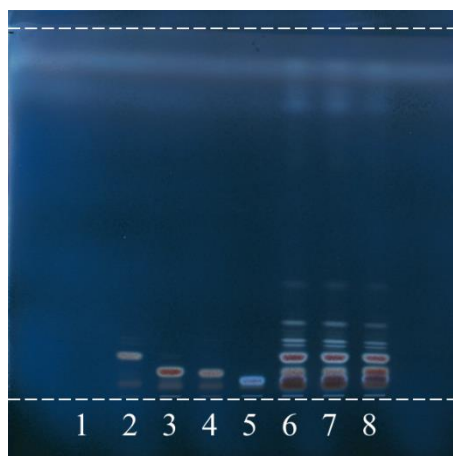
【展開劑 4】 (中華人民共和國藥典 2015)——三氯甲烷：乙酸乙酯：甲醇：水 (15：40：22：10)

【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色(人參皂苷 R_{g1} R_f 值為 0.11、人參皂苷 R_e R_f 值為 0.06、三七皂苷 R_1 R_f 值為 0.06、人參皂苷 R_{b1} R_f 值為 0.04)

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



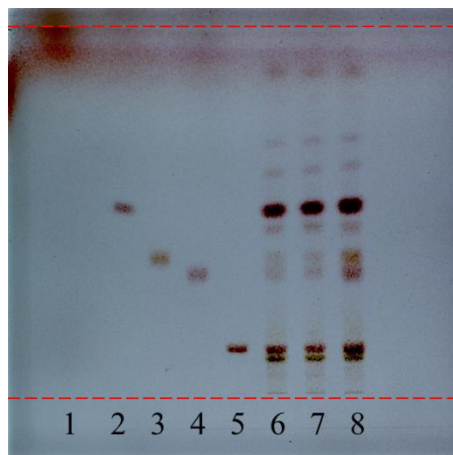
(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



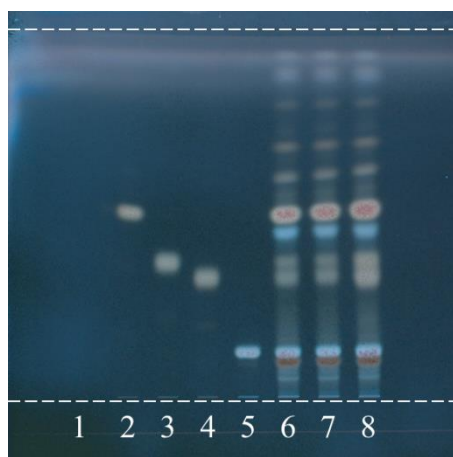
【展開劑 5】 (自行開發)——乙酸乙酯：甲醇：水 (8：2：1) ✓

【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色(人參皂苷 R_{g1} R_f 值為 0.49、人參皂苷 R_e R_f 值為 0.37、三七皂苷 R_1 R_f 值為 0.32、人參皂苷 R_{b1} R_f 值為 0.12)

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



1：Blank

2：人參皂苷 R_{g1}

3：人參皂苷 R_e

4：三七皂苷 R_1

5：人參皂苷 R_{b1}

6，7：檢品溶液 5

8：Spike

建議溶媒系統：以【萃取方法 2】方式，由於人參皂苷 R_e 、三七皂苷 R_1 標準品有明顯分離，又無需使用二氯甲烷或三氯甲烷毒化物質，故選擇自行開發之溶媒系統【展開劑 5】展開。

四、觀察方式選擇

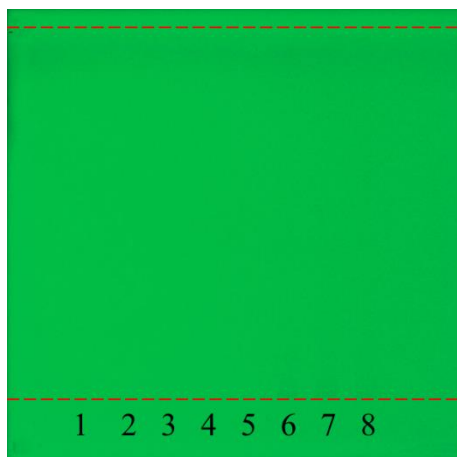
實驗日期：108/09/05

相對溼度(RH)：65%

溫度(RT)：25 °C

【展開劑 5】 (自行開發)——乙酸乙酯：甲醇：水 (8：2：1)

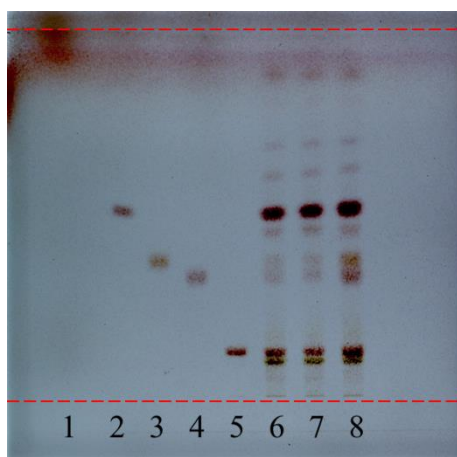
【萃取方法 2】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



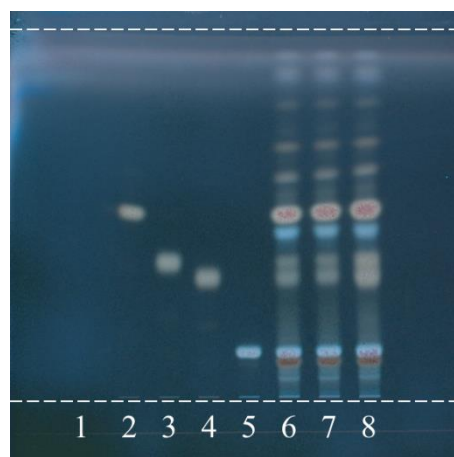
【萃取方法 2】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



【萃取方法 2】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 顯色/可見光檢出 ✓



【萃取方法 2】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 顯色/紫外光(365 nm)檢出 ✓



1：Blank

2：人參皂苷 Rg₁

3：人參皂苷 Re

5：人參皂苷 Rb₁

4：三七皂苷 R₁

6，7：檢品溶液 5

8 : Spike

建議觀察方式：經 10%硫酸/乙醇顯色後於可見光及紫外光(365 nm)下皆可檢視
出

較明顯之條帶及人參皂苷 R_{g1}、人參皂苷 Re、三七皂苷 R₁、人參皂苷 R_{b1} 標準
品斑點。

五、十批三七樣品檢測

實驗日期：108/09/06

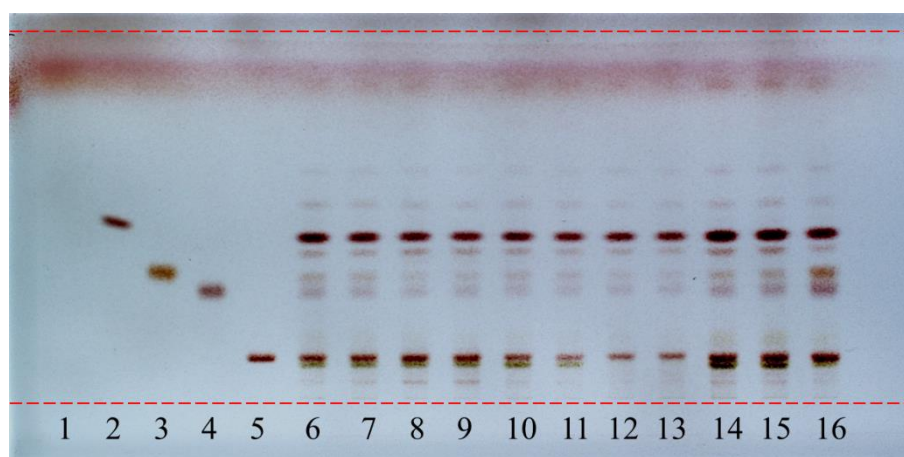
相對溼度(RH)：69%

溫度(RT)：24 °C

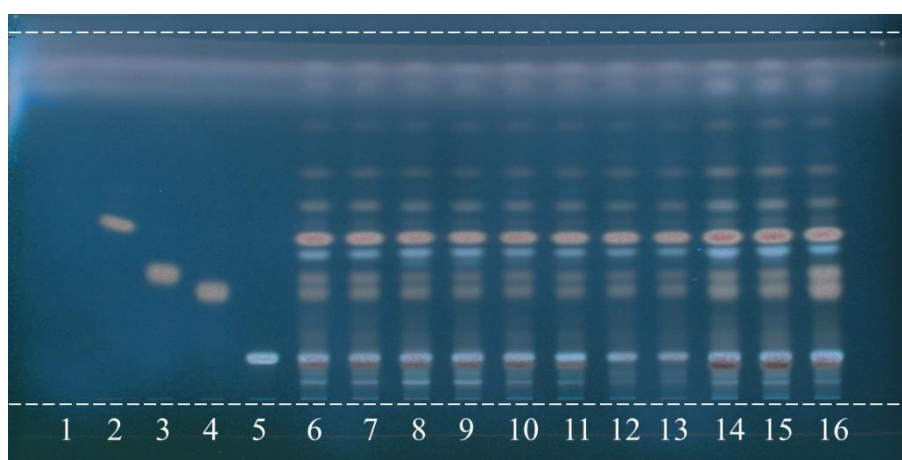
【展開劑 5】 (自行開發)——乙酸乙酯：甲醇：水 (8：2：1)

【萃取方法 2】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出

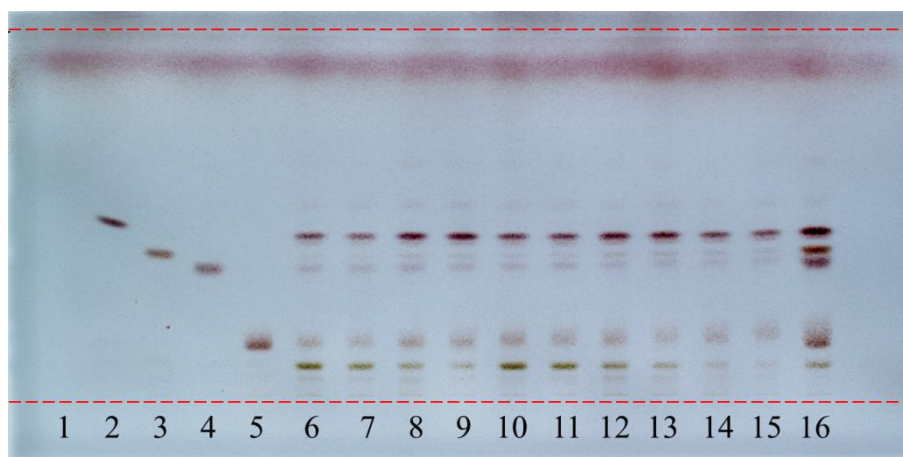


1	Blank	6, 7	檢品溶液 1 (NF1)
2	人參皂苷 Rg ₁ (1.0 mg/mL)	8, 9	檢品溶液 2 (NF2)
3	人參皂苷 Re (1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 3 (NJ)
4	三七皂苷 R ₁ (1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 4 (NR)
5	人參皂苷 Rb ₁ (1.0 mg/mL)	14, 15	檢品溶液 5 (CA)
		16	Spike (檢品溶液 5)

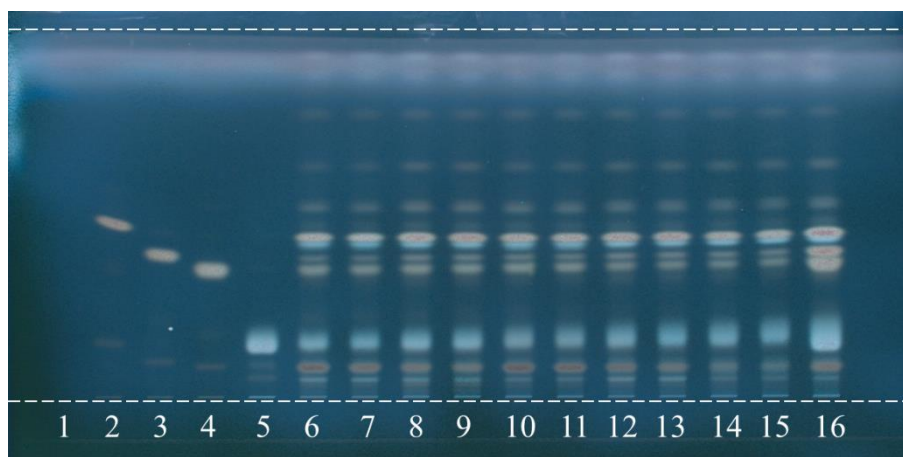
【展開劑 5】（自行開發）——乙酸乙酯：甲醇：水（8：2：1）

【萃取方法 2】（修飾臺灣中藥典第三版 2018）——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



1	Blank	6, 7	檢品溶液 6 (SC1)
2	人參皂苷 R _{g1} (1.0 mg/mL)	8, 9	檢品溶液 7 (SC2)
3	人參皂苷 R _e (1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 8 (SC3)
4	三七皂苷 R ₁ (1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 9 (SE)
5	人參皂苷 R _{b1} (1.0 mg/mL)	14, 15	檢品溶液 10 (SUC)
		16	Spike (檢品溶液 5)

結論與建議：以修飾臺灣中藥典第三版 2018 之【萃取方法 2】方式，並以自行開發之【展開劑 5】分離與檢出人參皂苷 R_{g1}、R_e、R_{b1} 及三七皂苷 R₁ 較佳，以 10% 硫酸/乙醇顯色後於可見光及紫外光(365 nm)下檢視較佳。

三七(飲片)

六、十批三七飲片樣品檢測

實驗日期：108/09/06

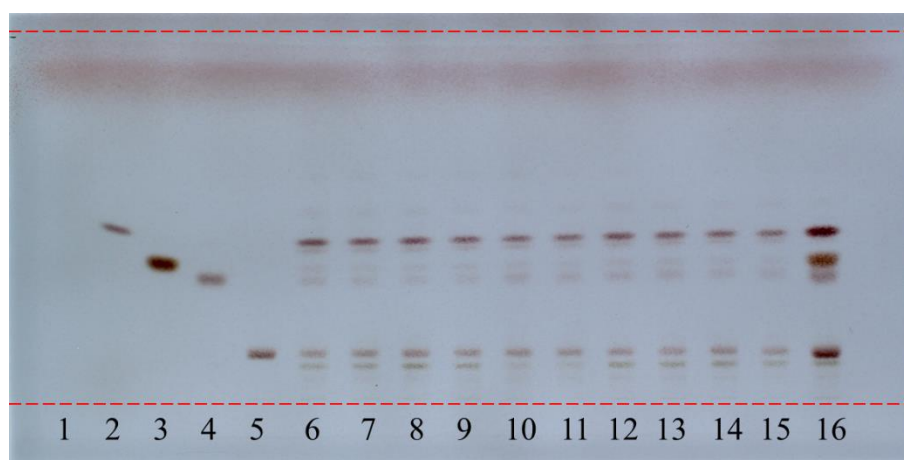
相對溼度(RH)：69%

溫度(RT)：24 °C

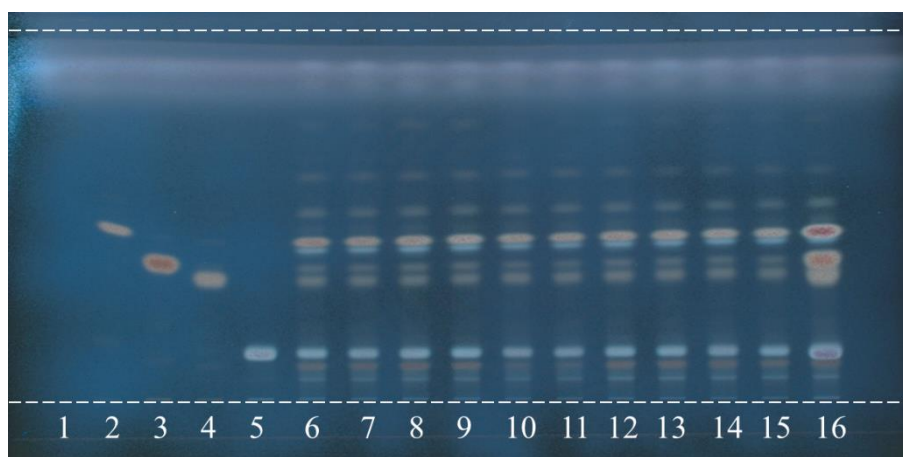
【展開劑 5】 (自行開發)——乙酸乙酯：甲醇：水 (8：2：1)

【萃取方法 2】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出

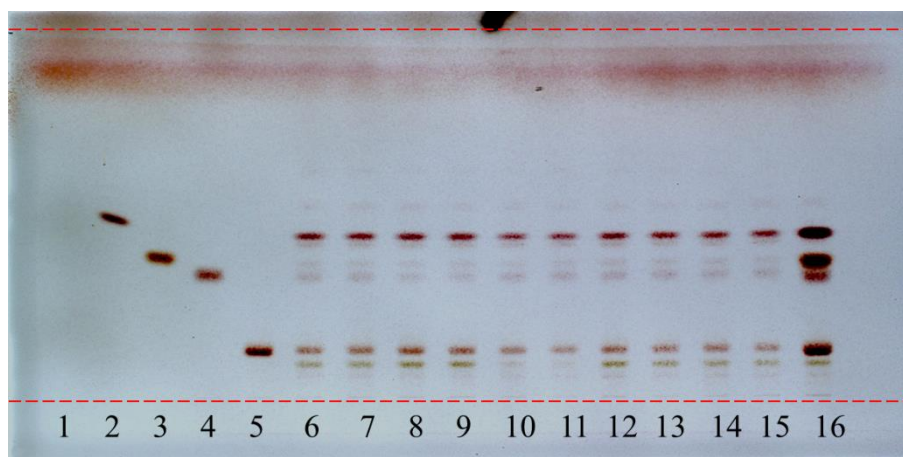


1	Blank	6, 7	檢品溶液 1 (NF)
2	人參皂苷 Rg ₁ (1.0 mg/mL)	8, 9	檢品溶液 2 (NJ1)
3	人參皂苷 Re (1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 3 (NJ2)
4	三七皂苷 R ₁ (1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 4 (NN)
5	人參皂苷 Rb ₁ (1.0 mg/mL)	14, 15	檢品溶液 5 (CA1)
		16	Spike (檢品溶液 3)

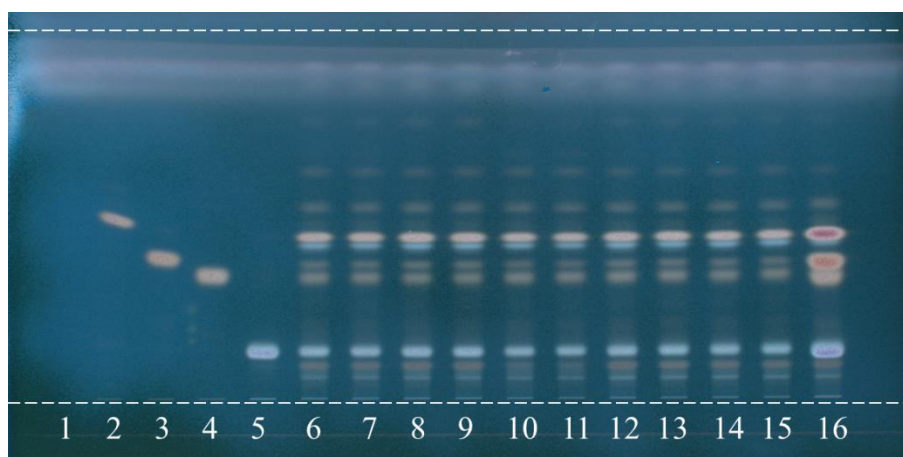
【展開劑 5】（自行開發）——乙酸乙酯：甲醇：水（8：2：1）

【萃取方法 2】（修飾臺灣中藥典第三版 2018）——HPTLC 10%硫酸/乙醇顯色

(1) 10%硫酸/乙醇顯色後可見光檢出



(2) 10%硫酸/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



1	Blank	6, 7	檢品溶液 6 (CA2)
2	人參皂苷 Rg ₁ (1.0 mg/mL)	8, 9	檢品溶液 7 (SG)
3	人參皂苷 Re (1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 8 (SUA)
4	三七皂苷 R ₁ (1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 9 (SUB)
5	人參皂苷 Rb ₁ (1.0 mg/mL)	14, 15	檢品溶液 10 (SUC)
		16	Spike (檢品溶液 3)

結論與建議：飲片鑑別同藥材。