

青皮

(CITRI RETICULATAE PERICARPIUM VIRIDE)

青皮 MI

一、藥材採購及鑑定.....	3
二、藥材性狀描述 (圖 1).....	3
三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2).....	3
四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3).....	4

青皮 藥材 HPLC

一、材料.....	9
二、儀器及層析管柱.....	9
三、實驗藥品及試劑來源.....	9
四、方法.....	9
五、結果.....	12

青皮 飲片 HPLC

一、材料.....	23
二、儀器及層析管柱.....	23
三、實驗藥品及試劑來源.....	23
四、方法.....	23
五、結果.....	26

青皮 TLC

一、方法.....	30
二、萃法選擇及濃度測試.....	32
三、溶媒系統選擇.....	33
四、觀察方式選擇.....	36
五、十批青皮樣品檢測.....	37

六、十批青皮飲片樣品檢測.....	39
-------------------	----

青皮

(CITRI RETICULATAE PERICARPIUM VIRIDE)

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橘未成熟果實的乾燥果皮。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：青皮

生藥名：CITRI RETICULATAE PERICARPIUM VIRIDE

英文名：Green Tangerine Peel

基原：本品為芸香科 Rutaceae 植物橘 *Citrus reticulata* Blanco 及其栽培變種未成熟果實的乾燥果皮(四花青皮)。

採收加工：於 7~8 月摘取未成熟之果實，在果皮上十字縱剖成四瓣，去除內瓢後乾燥即得。

藥材性狀：本品果皮剖成 4 裂片，多數基部相連，瓣片多向內捲曲，裂片呈長橢圓形，長 4~6 cm，厚 1~2 mm；外表面灰綠色或黑綠色，有細密油點；內表面類白色或黃白色，可見黃白色或黃棕色小筋絡，斷面邊緣有大小不一的油室 1~2 層。氣微清香，味微苦、辛。

飲片性狀：本品飲片呈絲狀，表面灰綠色或黑綠色，厚 1~2 mm，有細密油點；內表面類白色或黃白色，可見黃白色或黃棕色小筋絡，斷面邊緣有大小不一的油室 1~2 層。氣微清香，味微苦、辛。

生長分佈：常綠小喬木，通常有刺，喜日照、溫暖濕潤的氣候與排水良好之土壤，不耐寒。花盛開期 3~4 月，果實成熟期 10~12 月。中國各地及臺灣皆有產。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

1. 表皮細胞 1 層外有角質層，細胞呈扁長方形、扁方形。
2. 近表皮的 3~5 層薄壁細胞，為扁長方形、類方形或類圓形。
3. 內側的薄壁細胞漸大，呈徑向延長，具有細胞間隙，並含橙皮苷結晶。
4. 油室 1~2 層，呈類卵圓形或類橢圓形，不規則散生且大小不一，直徑 300~1000 μm ，由分泌細胞組成，分泌細胞呈扁長方形、扁長彎曲形，內含有油滴。
5. 中果皮寬廣，由薄壁細胞、維管束所組成。
6. 維管束縱橫散佈。

7. 草酸鈣方晶存在於薄壁細胞中，直徑約 3~20 μm ，且多見於外側細胞。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 粉末淡灰黃色。
2. 表皮細胞表面觀多角形或類方形，壁薄。
3. 氣孔呈類圓形或長橢圓形，副衛細胞 7~9 個，不明顯。
4. 橙皮苷結晶散落或存在於薄壁細胞中，呈淡黃色無定形或類圓形。
5. 草酸鈣方晶可見，亦有雙錐形、菱形、柱形或不規則多面體，直徑約 3~20 μm ，偏光顯微鏡下呈亮白色至多彩色。
6. 導管多為螺紋導管，亦可見網紋導管或有緣孔紋導管，直徑 5~20 μm 。

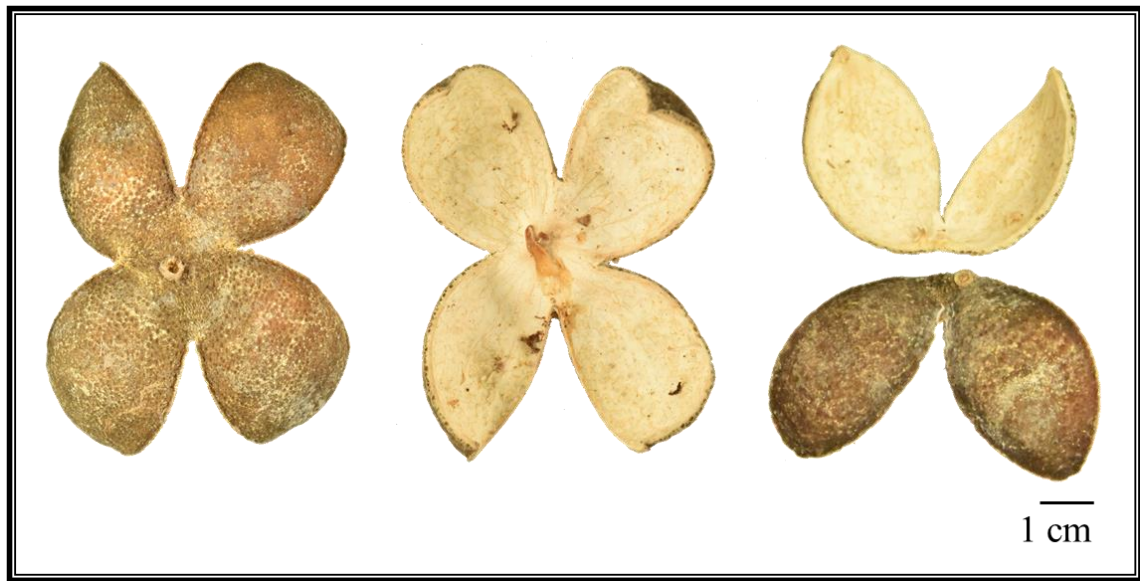


圖 1A 青皮藥材圖



圖 1B 青皮飲片藥材圖

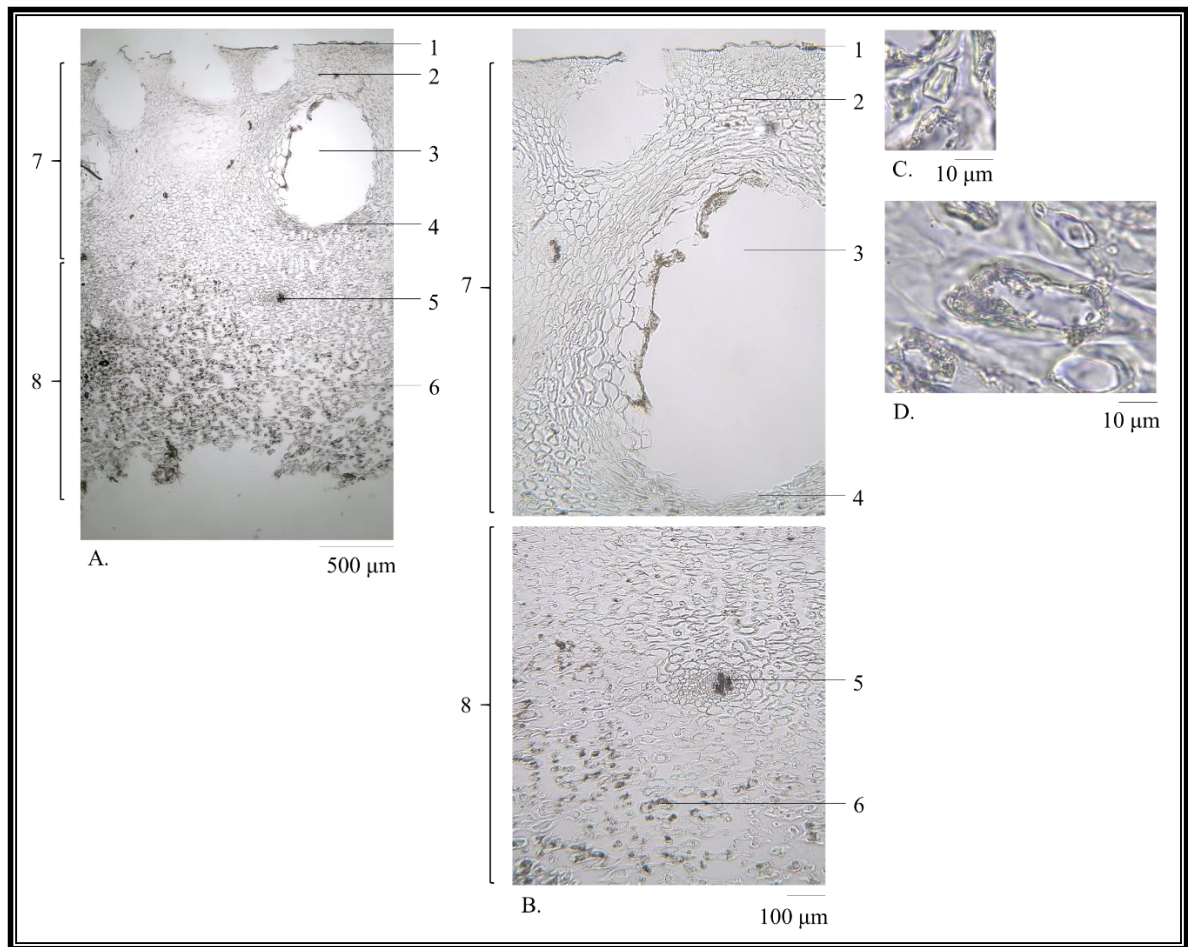


圖 2 青皮橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖 C.草酸鈣方晶 D.橙皮苷結晶

1.表皮 2.薄壁細胞 3.油室 4.分泌細胞 5.維管束 6.橙皮苷結晶

7.外果皮 8.中果皮

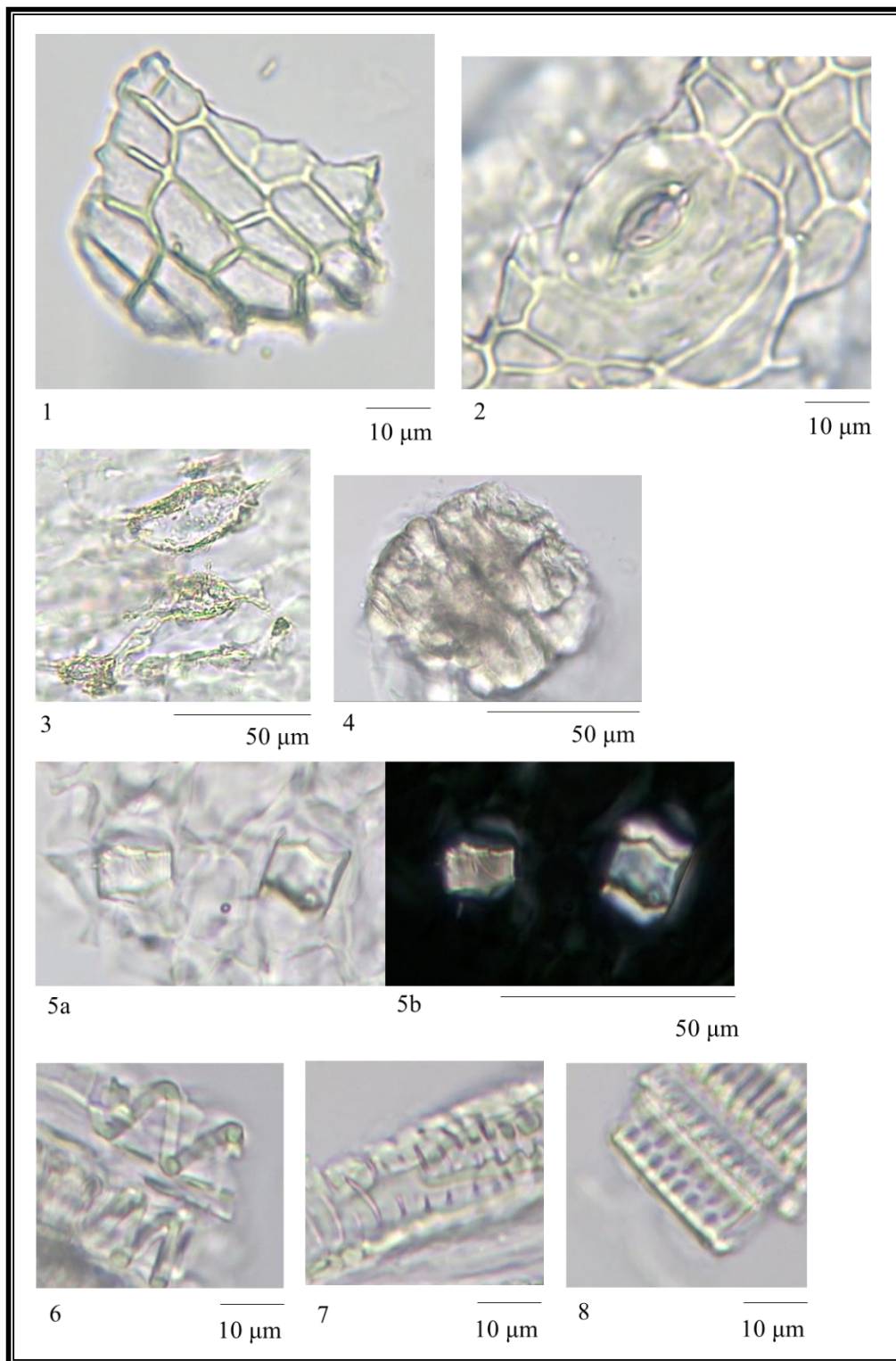


圖 3 青皮粉末顯微特徵圖

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

1. 表皮細胞 2. 氣孔 3. 細胞內橙皮苷結晶 4. 團塊型橙皮苷結晶 5. 草酸鈣方晶 6. 螺旋導管 7. 網紋導管 8. 有緣孔紋導管

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。129~130 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。199~200 頁。
3. 戴新民(1974)。現代本草中國藥材學下冊。啟業書局。872~874 頁。
4. 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。414~415 頁。
5. 陳士林、林余霖主編(2013)。中藥飲片標準圖鑑。福州：海峽出版發行集團·福建科學技術出版社。350~351 頁。
6. 范崔生主編(1995)。中藥採收鑑別應用全書。江西科學技術出版社。412 頁。
7. 肖培根等編輯(2001)。新編中藥志第二卷。北京：化學工業出版社。352~355 頁。
8. 國家藥典委員會編輯(2020)。中華人民共和國藥典 2020 年版一部。北京：中國醫藥科技出版社。205~206 頁。
9. 國家藥典委員會(2009)。中華人民共和國藥典中藥材顯微鑑別彩色圖鑑。人民衛生出版社。253 頁

青皮(CITRI RETICULATAE PERICARPIUM VIRIDE)

一、材料

購自於臺灣各地中藥店青皮藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Waters 2695 Separation Module，包含 Waters 2996、Photodiode 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

標準品橙皮苷(Hesperidin)，來自於中藥司，純度 98%以上。

四、方法

(一) 最佳萃取條件評估

取本品粉末 2 份，每份準確稱取 0.2 g，1 份置 100 mL 圓底瓶中，準確加入甲醇 50 mL，加熱迴流處理 1 小時；1 份置 50 mL 離心管中，準確加入甲醇 50 mL，超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 1 小時，以 No. 1 濾紙過濾，濾液移入至 50 mL 容量瓶中，加甲醇至刻度，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橙皮苷最大波峰面積為最佳青皮萃取條件。

(二) 最佳萃取時間評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網) 3 份，每份準確稱取 0.2 g，置 100 mL 圓底瓶中，準確加入甲醇各 50 mL，加熱迴流 1 小時、2 小時、3 小時，冷卻後，以 No. 1 濾紙過濾，取濾液移入 50 mL 容量瓶中，加甲醇至刻度，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)，以測得標準品橙皮苷最大波峰面積為最佳青皮萃取時間。

(三) 對照標準品溶液

準確稱取標準品橙皮苷 1.0 mg，加 2.0 mL 的甲醇製成每 1 mL 含橙皮苷 500 μg 的標準品儲備溶液，並以甲醇稀釋至 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 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 0.2 g，置 100 mL 圓底瓶中，準確加入甲醇 50 mL，加熱迴流處理 1 小時，冷卻後，以 No. 1 濾紙過濾，濾液移入 50 mL 容量瓶中，加甲醇至刻度，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，用標準曲線分別計算溶液中橙皮苷的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取橙皮苷標準品儲備溶液適量(500 $\mu\text{g}/\text{mL}$)，以甲醇稀釋成含橙皮苷分別為 200、100、50、25、10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 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

以橙皮苷為 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以橙皮苷的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售青皮藥材粉末，依青皮藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份青皮檢品溶液，進樣測定，以橙皮苷的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售青皮藥材粉末，依青皮藥材檢品溶液製備方法製備青皮檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以橙皮苷的波峰面積為指標，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

取已知橙皮苷含量的青皮藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.1 g，分別加入橙皮苷 6.0 mg，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 283 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	22	78
30	22	78

(十二) 臺灣市售青皮藥材含量測定

取 10 批市售青皮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 公式計算樣品橙皮苷的百分含量。

(十三) 青皮檢品之 UPLC 層析條件

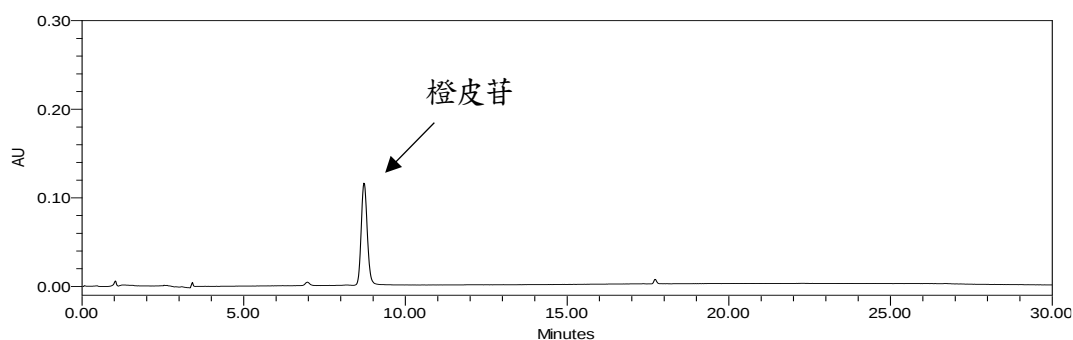
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：UV 283 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	22	78
8	22	78

五、結果

(一) 標準品橙皮苷之 HPLC 層析

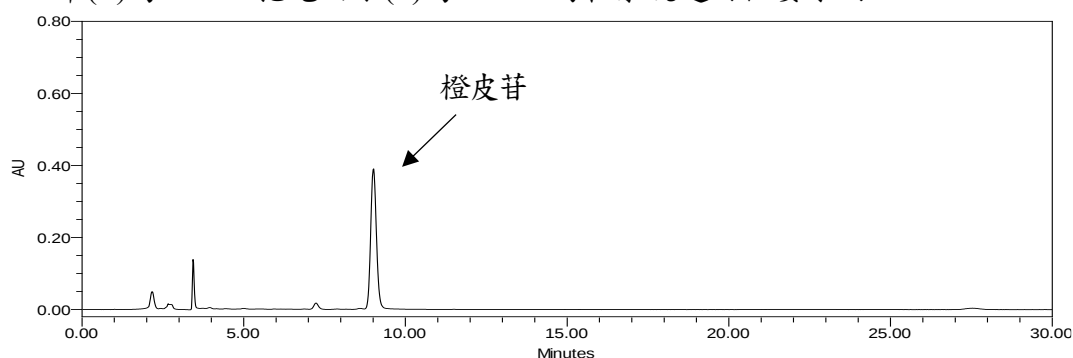
於滯留時間 8.72 分鐘處顯示橙皮苷標準品波峰(圖一)。



圖一、橙皮苷標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售青皮檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 9.01 分鐘處顯示青皮檢品中橙皮苷波峰(圖二)。橙皮苷分離率(R)為 5.86，拖尾因子(T)為 1.11，均在系統適用性要求內。



圖二、市售青皮檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取條件評估

加熱迴流處理 1 小時條件下，每克藥材重量所得橙皮苷的波峰面積最大，顯示加熱迴流處理 1 小時為最佳萃取條件。

表一、不同條件萃取比較

萃取條件	橙皮苷波峰面積	最佳萃取
加熱迴流 1 小時	2280340	√
超音波振盪 1 小時	1483952	

(四) 最佳萃取時間評估

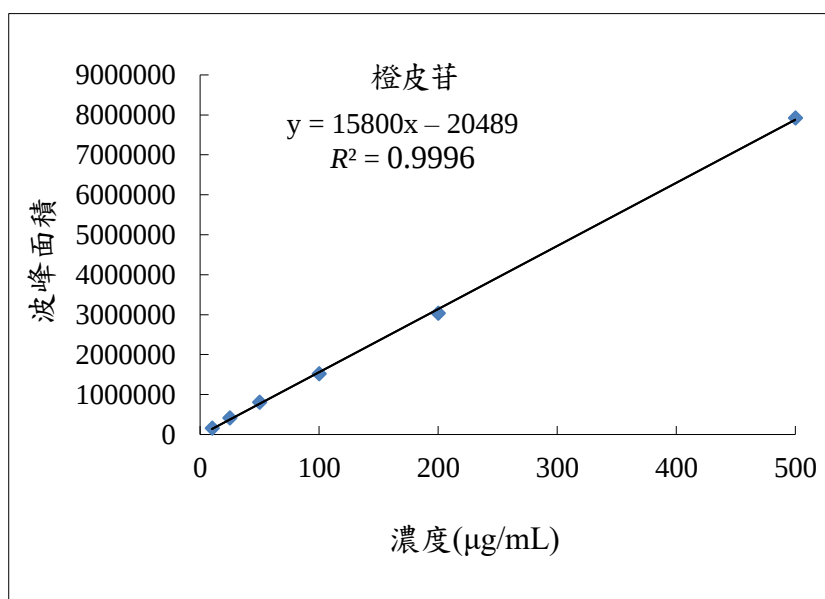
結果顯示萃取 1 小時所得橙皮苷的波峰面積最大，基本上已將橙皮苷萃取完全，因此選擇萃取 1 小時是最佳萃取時間。

表二、青皮檢品萃取次數評估

加熱迴流	橙皮苷波峰面積
1 小時	2281316
2 小時	1710340
3 小時	1071205

(五) 標準品橙皮苷檢量線

經不同濃度橙皮苷(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 $y = 15800x - 20489$ ， $R^2 = 0.9996$ ，顯示濃度在 10–500 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、橙皮苷之檢量線圖

表三、橙皮苷之檢量線方程式

對照標準品	濃度(μg/mL)	線性回歸方程式	R^2
橙皮苷	10–500	$y = 15800x - 20489$	0.9996

(六) 精密度試驗

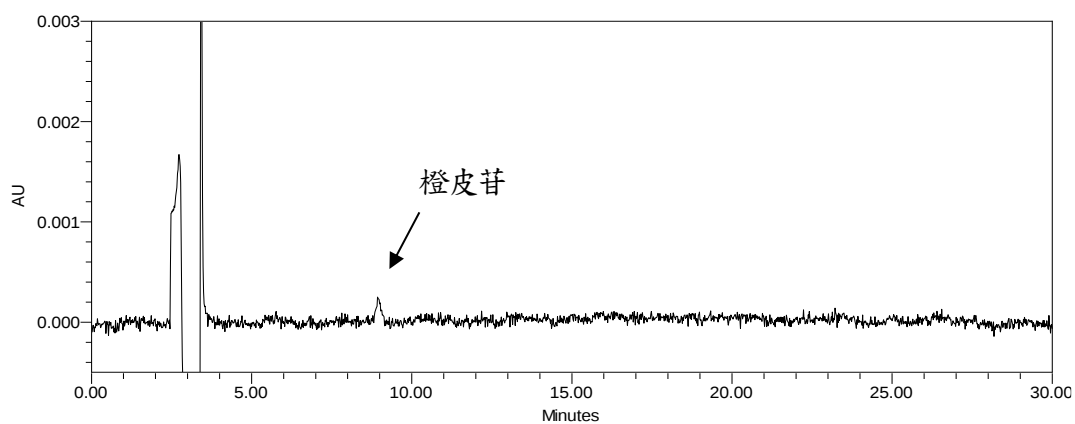
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，橙皮苷精密度之相對標準差為 0.53%，在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

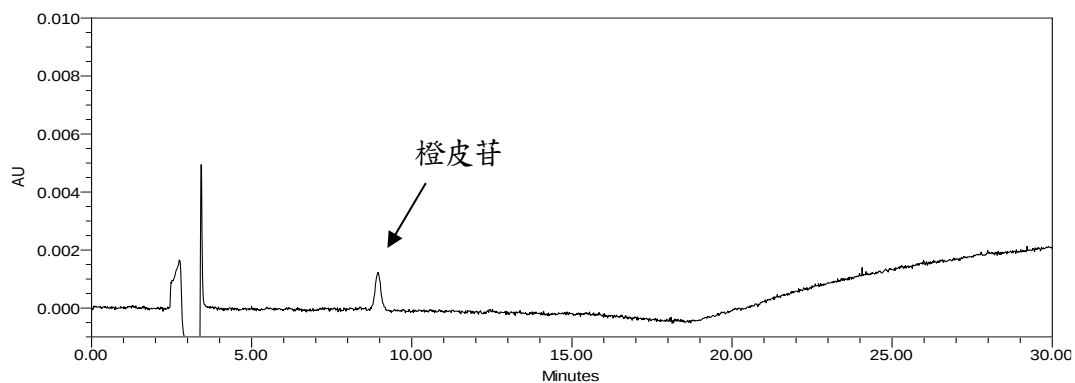
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，橙皮苷重複性之相對標準差為 1.37%，在系統適用性要求內。橙皮苷在 24 小時內穩定，穩定性之相對標準為 2.72%，變化差異小，若所有樣品處理都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

橙皮苷偵測極限為 0.4 $\mu\text{g/mL}$ (圖四)，定量極限為 1.0 $\mu\text{g/mL}$ (圖五)。



圖四、橙皮苷之偵測極限層析圖



圖五、橙皮苷之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	橙皮苷	
	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	200 $\mu\text{g/mL}$	0.53
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.3)	1.37
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No.3)	2.72
偵測極限 (n=3)	0.4 $\mu\text{g/mL}$	-
定量極限 (n=3)	1.0 $\mu\text{g/mL}$	-

(九) 添加回收率試驗

橙皮苷平均添加回收率為 99.2%，相對標準偏差為 1.05%。

表五、橙皮苷添加回收率

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	0.1015	5.8153	6.0	11.7252	98.50	99.24	1.05
2	0.1015	5.8153	6.0	11.8179	100.04		
3	0.1015	5.8153	6.0	11.7854	99.50		
4	0.1015	5.8153	6.0	11.6863	97.85		
5	0.1015	5.8153	6.0	11.8348	100.33		

(十) 臺灣市售青皮藥材含量測定

10 批青皮藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，橙皮苷的含量為 6.296–8.599%，建議青皮藥材指標成分橙皮苷的含量不得少於 5.0%。理論板數按橙皮苷波峰計算應不低於 5000 (實際值為 12564)。

表六、臺灣市售青皮檢品之橙皮苷的含量

藥材編號(No.)	橙皮苷含量(%)
1 (ND)	8.599
2 (NF)	7.871
3 (NR)	6.296
4 (CA)	8.221
5 (SA-1)	8.346
6 (SA-2)	8.084
7 (SU-1)	8.167
8 (SU-2)	7.524
9 (SU-3)	7.924
10 (SU-4)	7.801
平均值±S.D.	7.883±0.634

(十一) 青皮藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售青皮檢品溶液各 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 283 nm

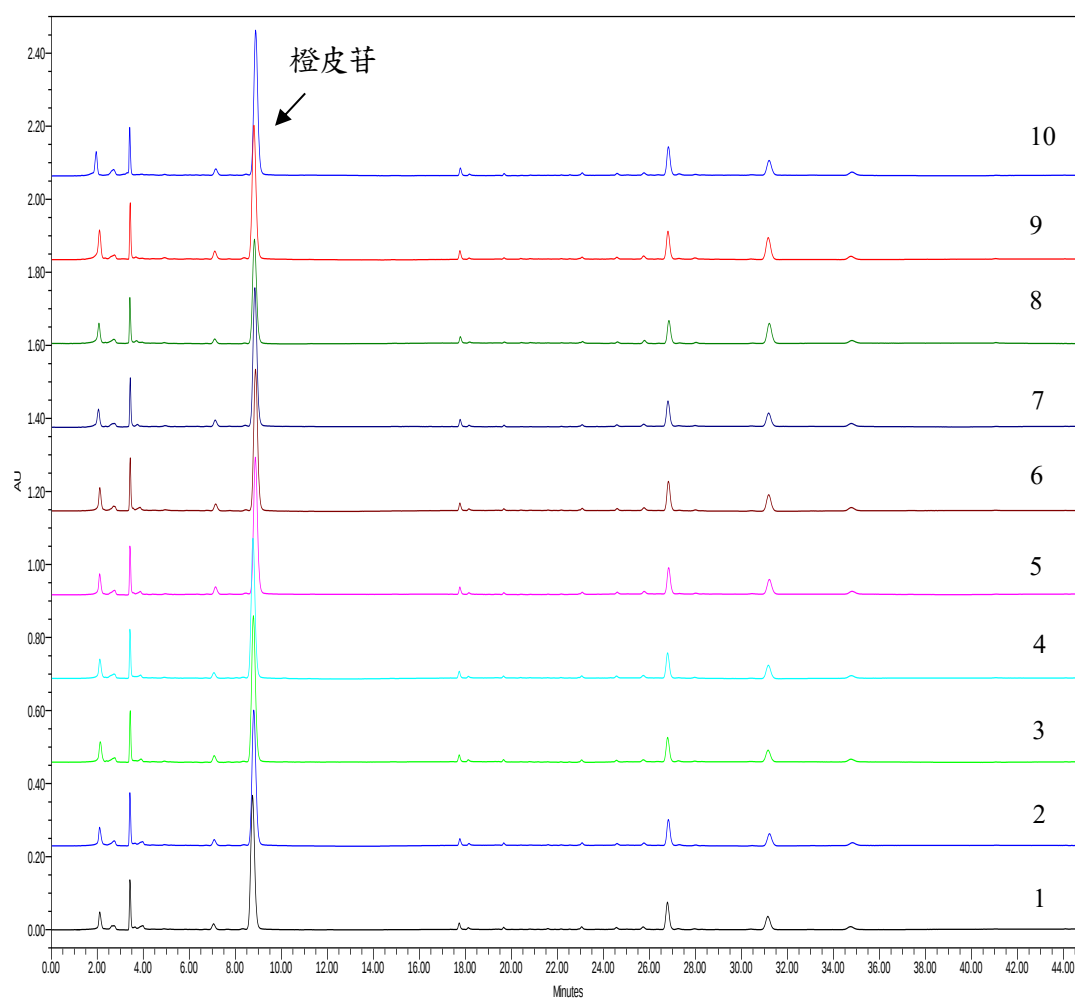
4. 管柱溫度：35 $^{\circ}$ C

量：10 μ L

6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	22	78
10	22	78
20	48	52
35	48	52
45	100	0

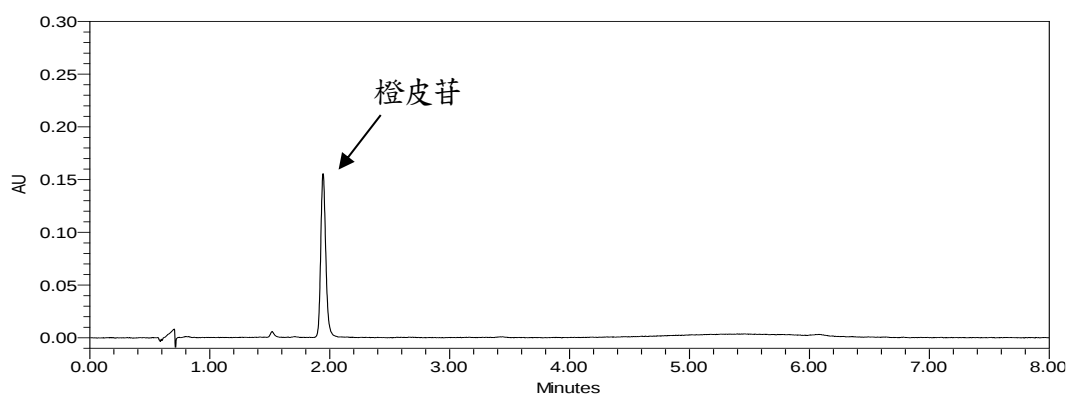
3. 流速：



圖六.、10 批青皮藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 標準品橙皮苷之 UPLC 層析

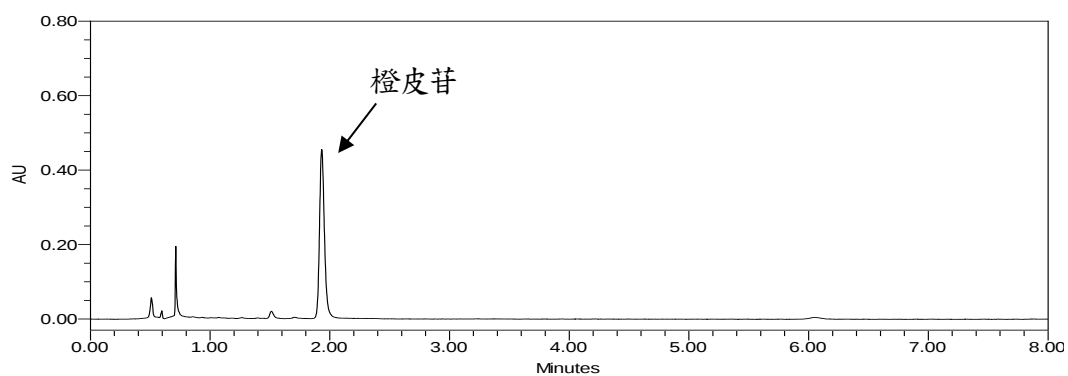
於滯留時間 1.94 分鐘處分別顯示橙皮苷標準品的波峰(圖七)。



圖七、橙皮苷標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售青皮藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.93 分鐘處顯示青皮藥材檢品中橙皮苷的波峰(圖八)。

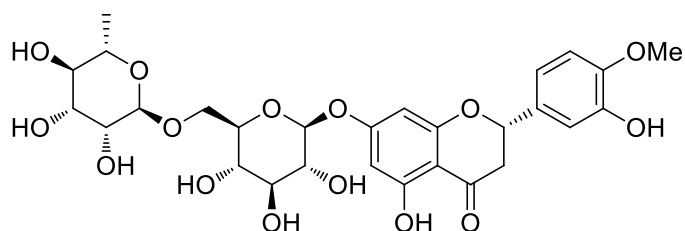


圖八、市售青皮藥材檢品之 UPLC 層析圖

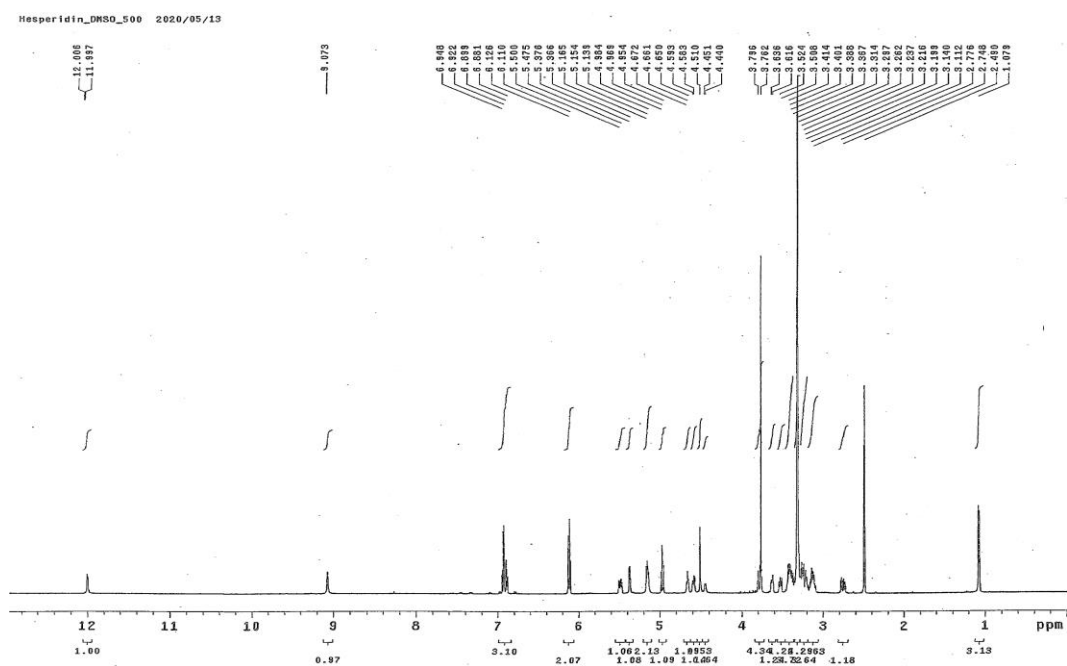
(十四) 橙皮苷的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{28}H_{34}O_{15}$ ；分子量：610.56；熔點：258–262 °C；白色粉末。

(十五) 橙皮苷的結構

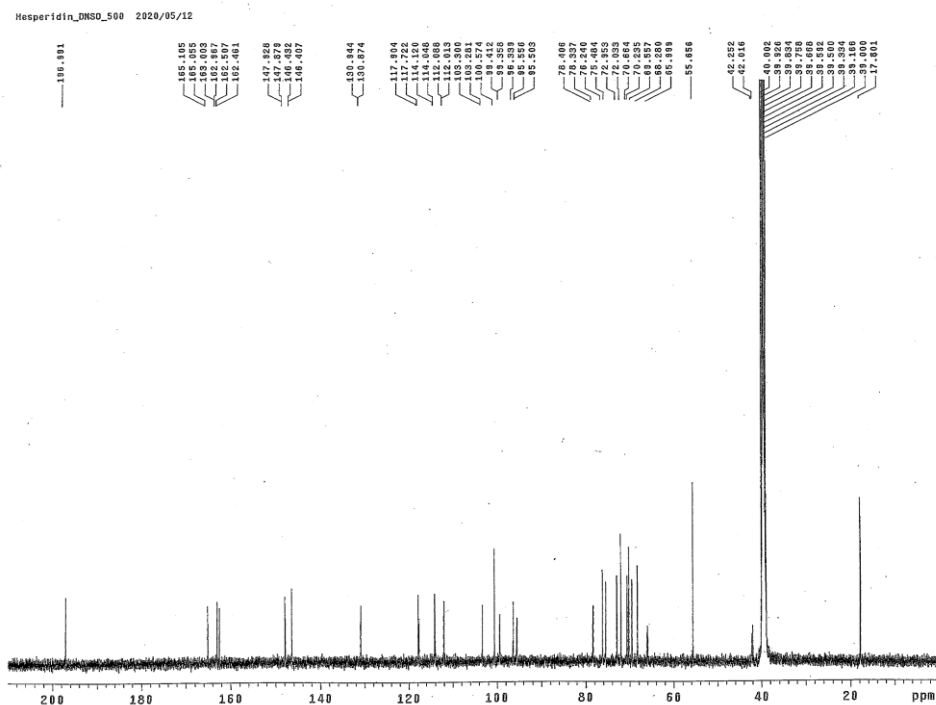


(十六) 橙皮苷的 ^1H NMR 圖譜

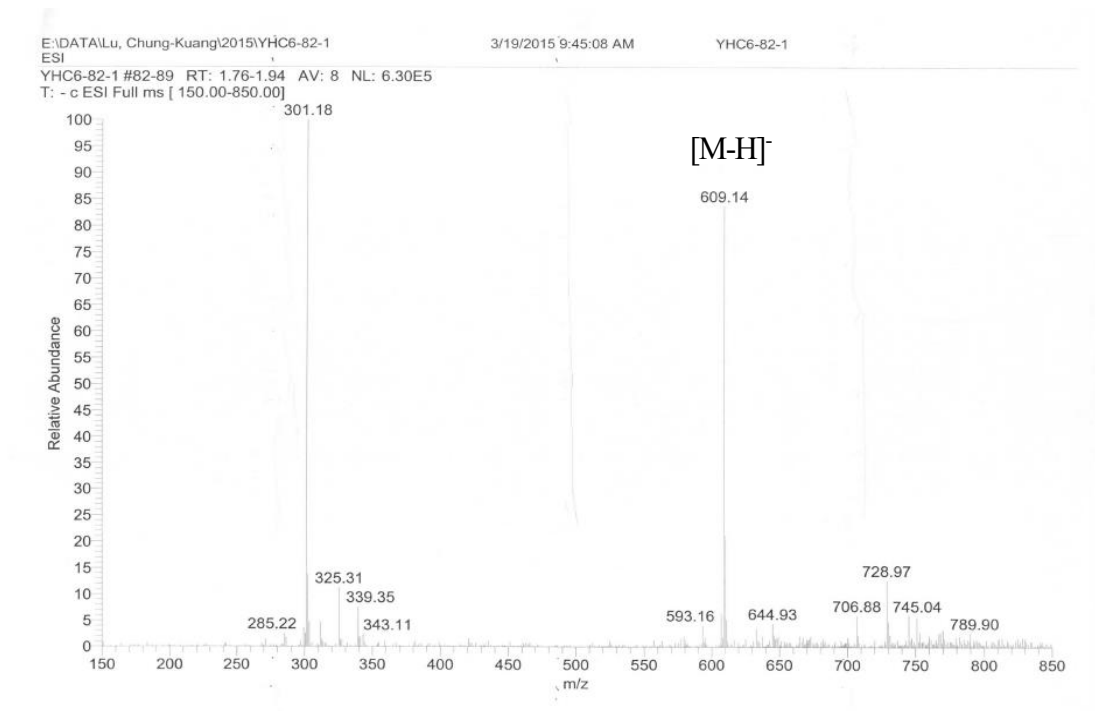


圖九、橙皮苷的 ^1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十七) 橙皮苷的 ^{13}C NMR 圖譜

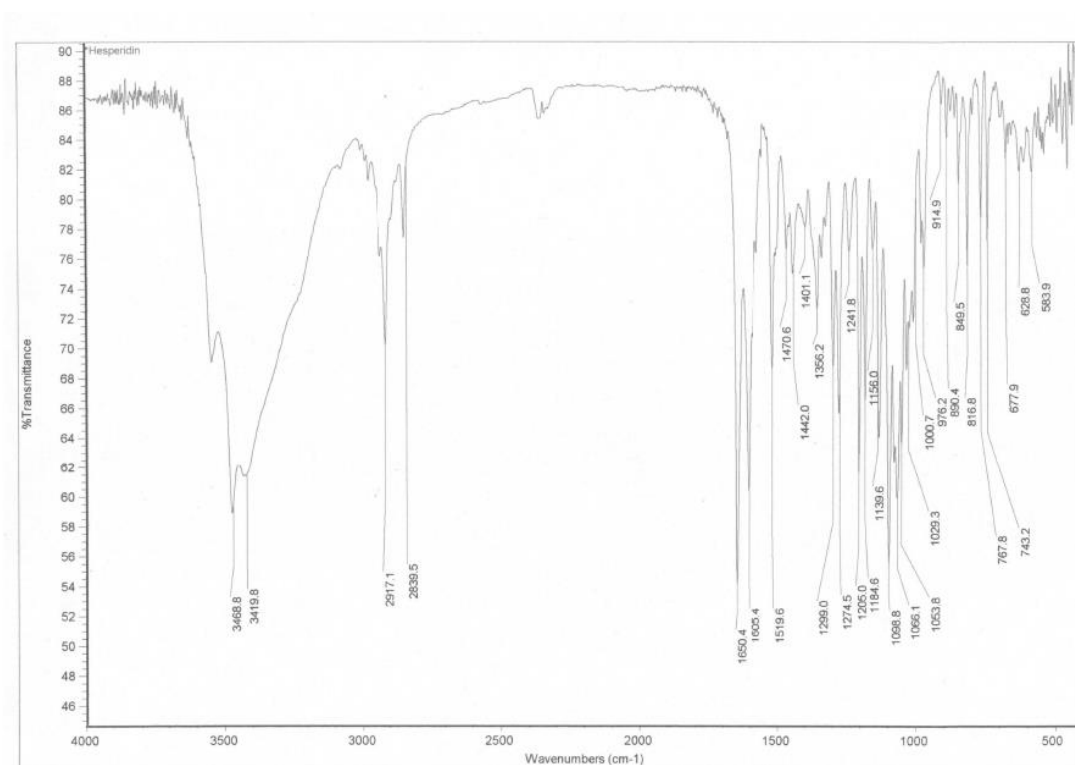


(十八) 橙皮苷的 ESI-MS 圖譜



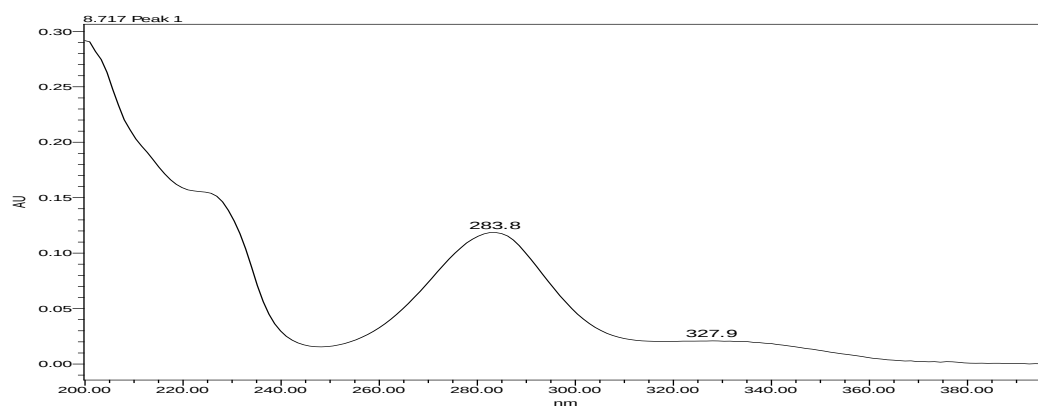
圖十一、橙皮苷的 ESI-MS 圖譜

(十九) 橙皮苷的 FTIR 圖譜



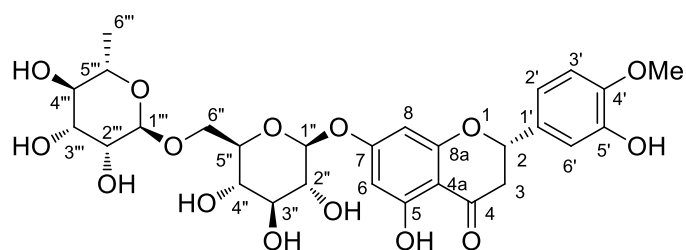
圖十二、橙皮苷的 FTIR 圖譜

(二十) 橙皮苷的 UV 圖譜



圖十三、橙皮苷的 UV 圖譜

(二十一) 橙皮苷的氫、碳化學位移



橙皮苷

表七、橙皮苷的氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)^a

position	δ_H (500 MHz)	δ_C (125 MHz)
1	-	-
2	5.47 (dd, 12.5, 3.0)	78.3
3	2.73–2.78 (m), 3.20–3.30 (m)	42.0
4	-	197.0
4a	-	103.3
5	-	163.0
6	6.13 (d, 2.5)	96.3
7	-	165.1
8	6.11 (d, 2.5)	95.5
8a	-	162.5
1'	-	130.9
2'	6.88(dd, 8.5, 2.0)	117.9
3'	6.94 (d, 8.5)	112.0
4'	-	147.9
5'	-	146.4
6'	6.92 (d, 2.0)	114.1
1''	4.96 (d, 7.5)	99.4
2''	3.20–3.25 (m)	73.0
3''	3.26–3.30 (m)	76.2
4''	3.11–3.18 (m)	69.6
5''	3.51–3.54 (m)	75.5
6''	3.36–3.43 (m), 3.76–3.81 (m)	66.0
1'''	4.51 (d, 5.5)	100.6
2'''	3.62–3.64 (m)	70.2
3'''	3.36–3.43 (m)	70.7
4'''	3.11–3.18 (m)	72.0
5'''	3.36–3.43 (m)	68.3
6'''	1.07 (d, 6.5)	17.8

^a(Multiplicity, *J* in Hz) in ppm.

青皮飲片(CITRI RETICULATAE PERICARPIUM VIRIDE)

一、材料

購自於臺灣各地中藥店青皮飲片共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Waters 2695 Separation Module，包含 Waters 2996、Photodiode 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

標準品橙皮苷(Hesperidin)，來自於中藥司，純度 98%以上。

四、方法

(一) 最佳萃取條件評估

青皮飲片最佳萃取條件同青皮藥材。

(二) 最佳萃取時間評估

青皮飲片最佳萃取時間同青皮藥材。

(三) 對照標準品溶液

準確稱取標準品橙皮苷 1.0 mg，加 2.0 mL 的甲醇製成每 1 mL 含橙皮苷 500 μg 的標準品儲備溶液，並以甲醇稀釋至 200 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 0.2 g，置 100 mL 圓底瓶中，準確加入甲醇 50 mL，加熱迴流處理 1 小時，冷卻後，以 No. 1 濾紙過濾，濾液移入 50 mL 容量瓶中，加甲醇至刻度，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，用標準曲線分別計算溶液中橙皮苷的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取橙皮苷標準品儲備溶液適量(500 $\mu\text{g/mL}$)，以甲醇稀釋成含橙皮苷分別為 200、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

以橙皮苷為 200 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以橙皮苷的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售青皮飲片粉末，依青皮飲片檢品溶液製備方法平行製備 5 份青皮飲片檢品溶液，進樣測定，以橙皮苷的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售青皮飲片粉末，依青皮飲片檢品溶液製備方法製備青皮飲片檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以橙皮苷的波峰面積為指標，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

取已知橙皮苷含量的青皮飲片粉末 5 份，每份準確稱取約 0.1 g，分別加入橙皮苷 6.0 mg，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 283 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	22	78
30	22	78

(十二) 臺灣市售青皮飲片含量測定

取 10 批市售青皮飲片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 公式計算樣品橙皮苷的百分含量。

(十三) 青皮飲片檢品之 UPLC 層析條件

1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μm)

2. 檢測波長：UV 283 nm

3. 流速：0.4 mL/min

4. 管柱溫度：35 °C

5. 注入量：1 μL

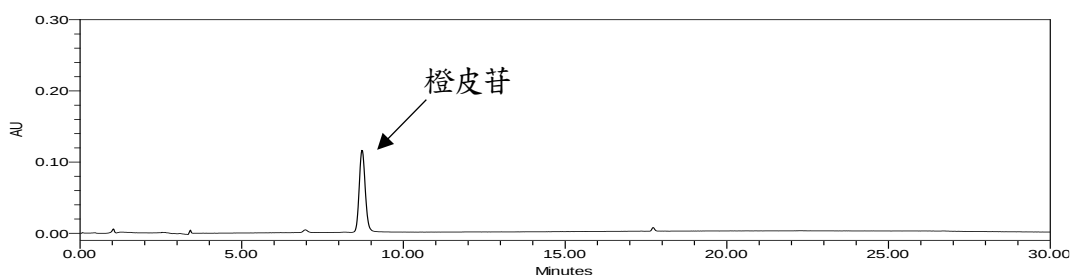
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	22	78
8	22	78

五、結果

(一) 標準品橙皮苷之 HPLC 層析

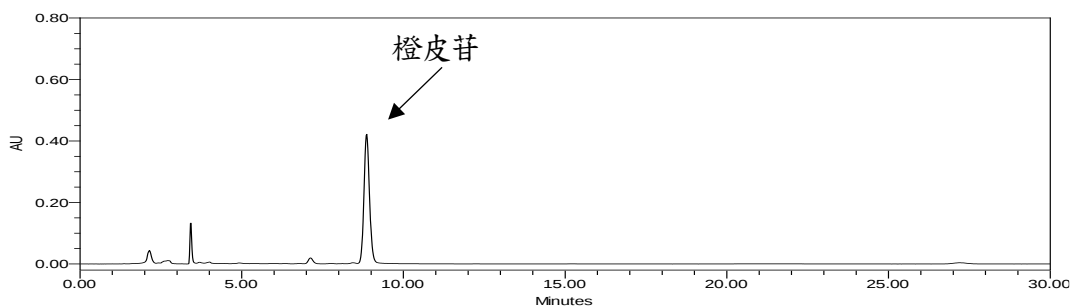
於滯留時間 8.72 分鐘處顯示橙皮苷標準品波峰(圖一)。



圖一、橙皮苷標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售青皮飲片檢品之 HPLC 層析

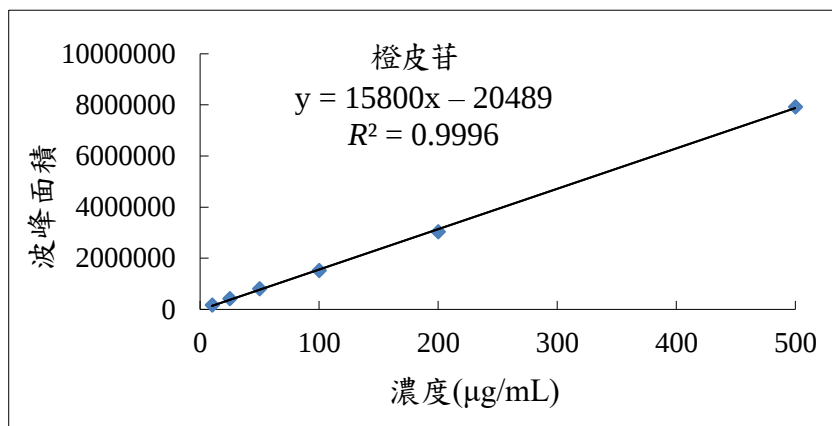
於滯留時間 8.86 分鐘處顯示青皮檢品中橙皮苷波峰(圖二)。橙皮苷分離率(R)為 6.09，拖尾因子(T)為 1.12，均在系統適用性要求內。



圖二、市售青皮飲片檢品之 HPLC 層析圖

(三) 標準品橙皮苷檢量線

經不同濃度橙皮苷(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 $y = 15800x - 20489$ ， $R^2 = 0.9996$ ，顯示濃度在 10–500 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、橙皮苷之檢量線圖

表一、橙皮苷之檢量線方程式

對照標準品	濃度($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
橙皮苷	10–500	$y = 15800x - 20489$	0.9996

(四) 精密度試驗

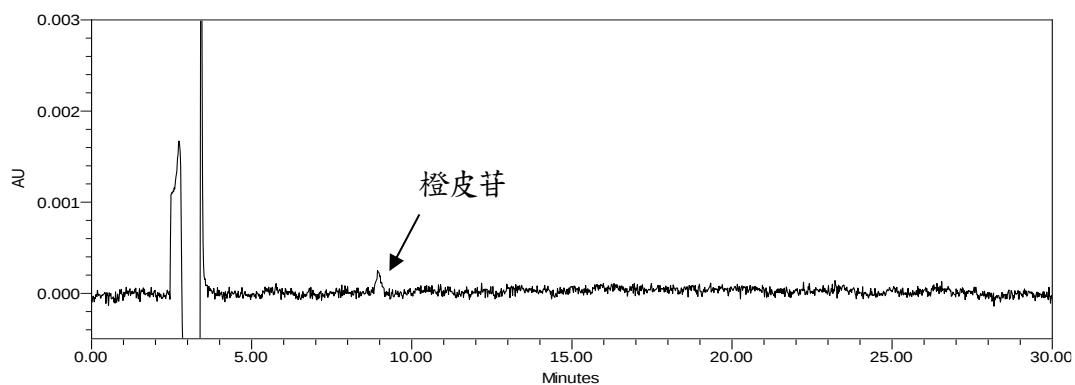
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，橙皮苷精密度之相對標準差為 0.53%，在系統適用性要求內。

(五) 重複性與穩定性試驗

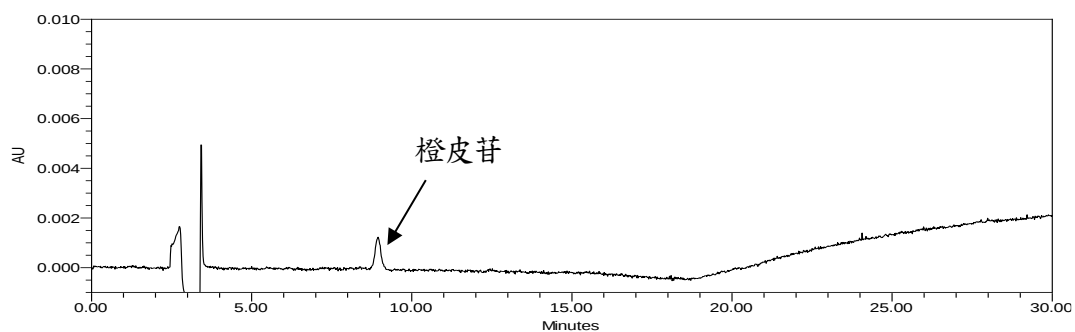
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，橙皮苷重複性之相對標準差為 2.54%，在系統適用性要求內。橙皮苷在 24 小時內穩定，穩定性之相對標準為 1.24%，變化差異小，若所有樣品處理都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(六) 偵測極限與定量極限試驗

橙皮苷偵測極限為 $0.4 \mu\text{g/mL}$ (圖四)，定量極限為 $1.0 \mu\text{g/mL}$ (圖五)。



圖四、橙皮苷之偵測極限層析圖



圖五、橙皮苷之定量極限層析圖

表二、各項檢驗分析

檢測項目	橙皮苷	
	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	200 µg/mL	0.53
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.7)	2.54
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No.7)	1.24
偵測極限 (n=3)	0.4 µg/mL	-
定量極限 (n=3)	1.0 µg/mL	-

(七) 添加回收率試驗

橙皮苷平均添加回收率為 96.5%，相對標準偏差為 0.56%。

表三、橙皮苷添加回收率

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	0.1005	5.7214	6.0	11.5633	97.37	96.49	0.56
2	0.1005	5.7214	6.0	11.4947	96.22		
3	0.1005	5.7214	6.0	11.5127	96.52		
4	0.1005	5.7214	6.0	11.5057	96.40		
5	0.1005	5.7214	6.0	11.4768	95.92		

(八) 臺灣市售青皮飲片含量測定

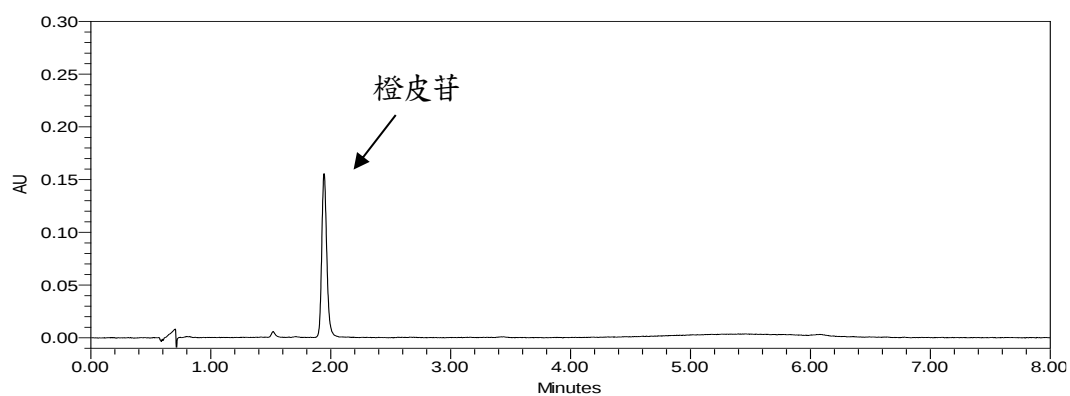
10 批青皮飲片之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，橙皮苷的含量為 5.894–9.238%，建議青皮飲片指標成分橙皮苷的含量不得少於 5.0%。理論板數按橙皮苷波峰計算應不低於 5000 (實際值為 12564)。

表四、臺灣市售青皮飲片檢品之橙皮苷的含量

藥材編號(No.)	橙皮苷含量(%)
1 (NC)	9.238
2 (NF)	7.891
3 (NJ-1)	9.142
4 (NJ-2)	7.684
5 (NR)	6.126
6 (CA-1)	8.314
7 (CA-2)	5.894
8 (SG)	8.550
9 (SU-1)	8.091
10 (SU-2)	8.901
平均值±S.D.	7.983±1.160

(九) 標準品橙皮苷之 UPLC 層析

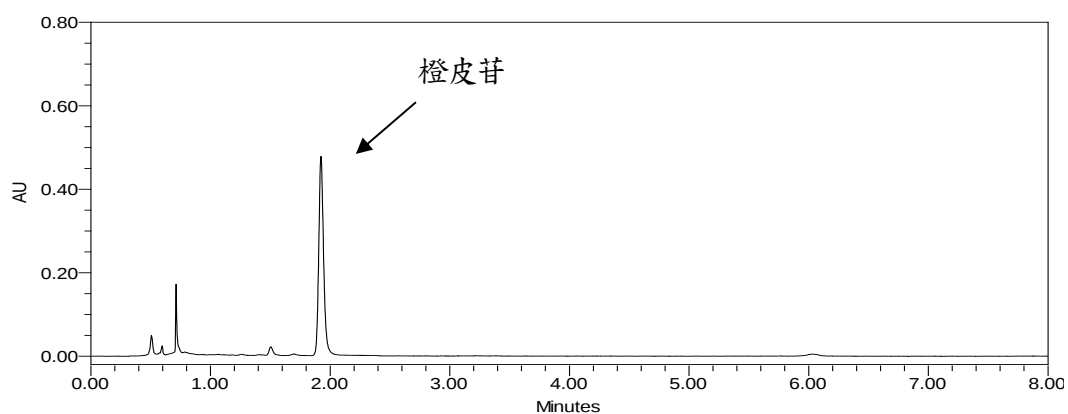
於滯留時間 1.94 分鐘處分別顯示橙皮苷標準品的波峰(圖六)。



圖六、橙皮苷標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十) 市售青皮檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.92 分鐘處顯示青皮飲片檢品中橙皮苷的波峰(圖七)。



圖七、市售青皮飲片檢品之 UPLC 層析圖

青皮

中文名：青皮

生藥拉丁名：CITRI RETICULATAE PERICARPIUM VIRIDE

英文名：Green Tangerine Peel

基 原：本品為芸香科 Rutaceae 植物橘 *Citrus reticulata* Blanco 及其栽培品種未成熟果實的果皮(四花青皮)。

一、方法

(一) 檢 品 溶 液 【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018) ✓

——取本品粉末 1.0 g，加甲醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，取濾液作為檢品溶液。

【萃取方法 2】(自行開發)

——取本品粉末 0.3 g，加甲醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，取濾液作為檢品溶液。

【萃取方法 3】(中華人民共和國藥典 2015)

——取本品粉末 0.3 g，加甲醇 10 mL，加熱迴流 20 分鐘，過濾，取濾液 5 mL，濃縮至 1 mL 作為檢品溶液。

(二) 對照標準品 溶 液 取橙皮苷(Hesperidin)、柚皮苷(Naringin)對照標準品，分別加甲醇製成每 1 mL 各含 1.0 mg 的溶液，作為對照標準品溶液。

(三) 薄 層 板 HPTLC silica gel 60 F₂₅₄，10 cm × 10 cm、20 cm × 10 cm

(四) 展 開 劑 【展開劑 1】(臺灣中藥典第三版 2018，中華人民共和國藥典 2015) ✓

——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：17：13)

【展開劑 2】(自行開發 1)

——乙酸乙酯：甲醇：水 (10：2：3，10°C 以下分層的上層溶液)

【展開劑 3】(自行開發 2)

——乙酸乙酯：甲醇：水 (10：2：1)

【展開劑 4】(自行開發 3)

——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：17：13)先展開 3 cm，取出風乾後，再以甲苯：乙酸乙酯：甲酸：水(20：10：1：1)展開至 8 cm。

【展開劑 5】(自行開發 4)

——乙酸乙酯：乙醇：4N 氨水 (4：2：1)

【展開劑 6】(自行開發 5)

——乙酸乙酯：丙酮：冰乙酸：水 (8：4：0.3：1)

- (五) 展 開 槽 $\underline{10} \text{ cm} \times \underline{10} \text{ cm}、\underline{20} \text{ cm} \times \underline{10} \text{ cm}$
- (六) 展 開 展開槽預先平衡 15 分鐘，上行展開，展開距離 $\underline{8} \text{ cm}$ 。
- (七) 顯色&檢視 以 5%三氯化鋁試液($\text{AlCl}_3/\text{EtOH TS}$)噴霧後，置於紫外光 (365 nm)下檢視。

二、萃法選擇及濃度測試

實驗日期：109/08/17

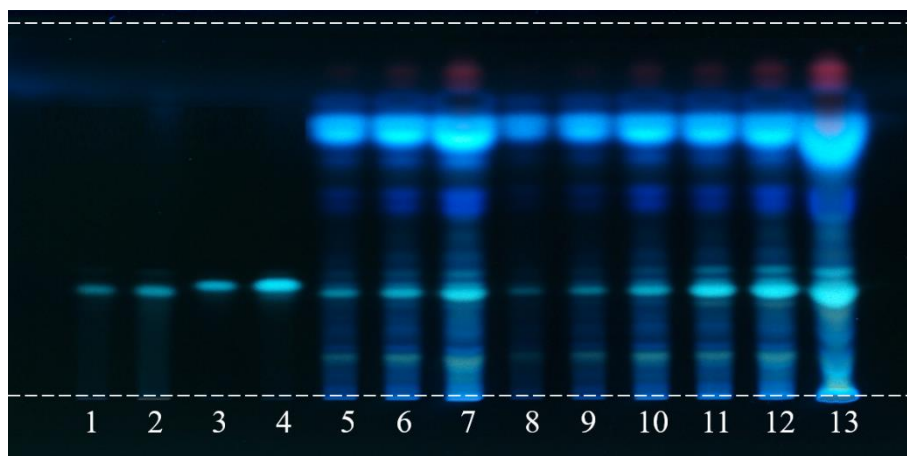
相對溼度(RH)：52%

溫度(RT)：24.8 °C

【展開劑 1】(臺灣中藥典第三版 2018，中華人民共和國藥典 2015)——乙酸乙

酯：甲醇：水 (100：17：13)

—HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1，2	橙皮苷(1.0 mg/mL)	2，5 μ L
3，4	柚皮苷(1.0 mg/mL)	2，5 μ L
5，6，7	檢品溶液 2 【萃取方法 1】	1，2，5 μ L
8，9，10	檢品溶液 2 【萃取方法 2】	1，2，5 μ L
11，12，13	檢品溶液 2 【萃取方法 3】	1，2，5 μ L

建議萃法：2 種萃法之檢品溶液中皆有分離與檢出標準品橙皮苷，方法與橘紅、橘皮、陳皮、廣陳皮一致，故維持臺灣中藥典萃取法採用【萃取方法 1】。

建議點注量：橙皮苷 5 μ L，柚皮苷 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 1】2 μ L。

三、溶媒系統選擇

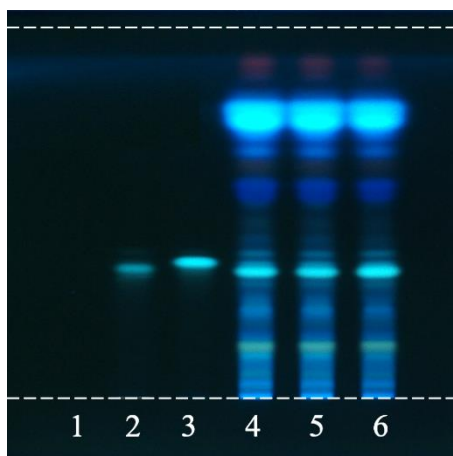
實驗日期：109/08/17

相對溼度(RH)：52%

溫度(RT)：24.8 °C

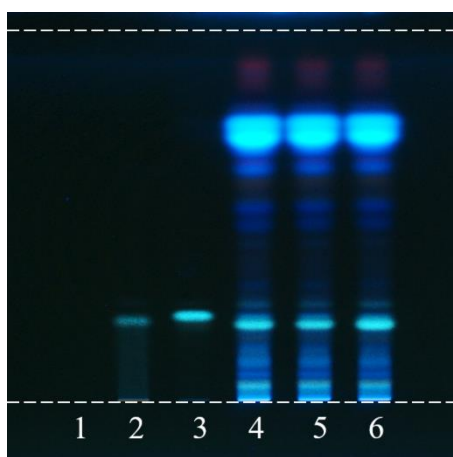
【展開劑 1】(臺灣中藥典第三版 2018 中華人民共和國藥典 2015)——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：17：13) ✓

【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出 (橙皮苷 R_f 值為 0.32，柚皮苷 R_f 值為 0.34)



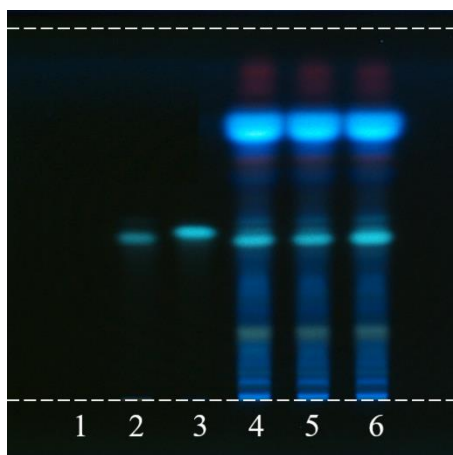
【展開劑 2】(自行開發 1)——乙酸乙酯：甲醇：水 (10：2：3，10°C 以下分層的上層溶液)

【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018)——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出(橙皮苷 R_f 值為 0.22，柚皮苷 R_f 值為 0.24)



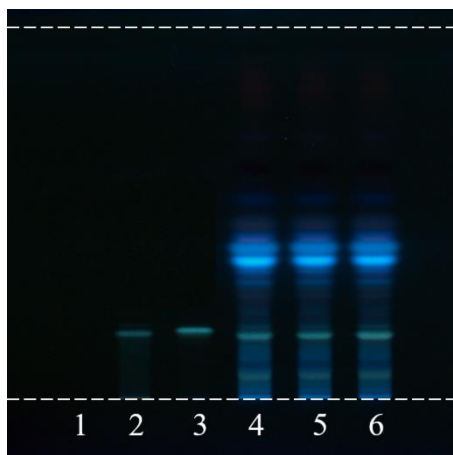
【展開劑 3】（自行開發 2）——乙酸乙酯：甲醇：水（10：2：1）

【萃取方法 1】（臺灣中藥典第三版 2018）—HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出(橙皮苷 R_f 值為 0.46，柚皮苷 R_f 值為 0.47)



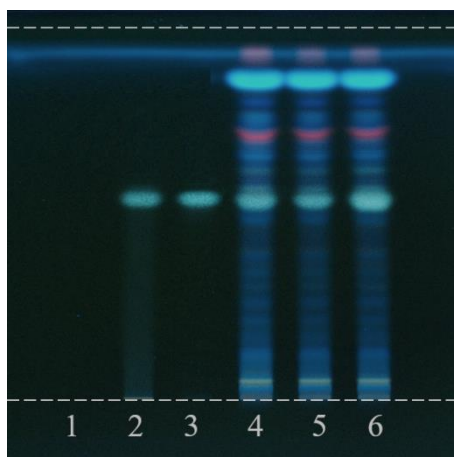
【展開劑 4】（自行開發 3）——乙酸乙酯：甲醇：水（100：17：13）先展開 3 cm，取出風乾後，再以甲苯：乙酸乙酯：甲酸：水(20：10：1：1)展開至 8 cm。

【萃取方法 1】（臺灣中藥典第三版 2018）—HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出(橙皮苷 R_f 值為 0.14，柚皮苷 R_f 值為 0.15)



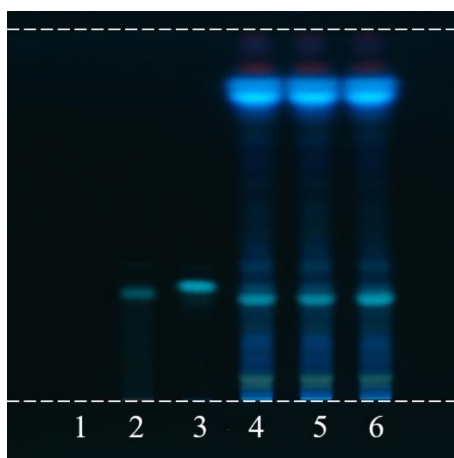
【展開劑 5】（自行開發 4）——乙酸乙酯：乙醇：4N 氨水（4：2：1）

【萃取方法 1】（臺灣中藥典第三版 2018）——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後
紫外光(365 nm)檢出(橙皮苷 R_f 值為 0.62，柚皮苷 R_f 值為 0.62)



【展開劑 6】（自行開發 5）——乙酸乙酯：丙酮：冰乙酸：水（8：4：0.3：1）

【萃取方法 1】（臺灣中藥典第三版 2018）——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後
紫外光(365 nm)檢出(橙皮苷 R_f 值為 0.27，柚皮苷 R_f 值為 0.28)



1：Blank

2：橙皮苷

3：柚皮苷

4，5：檢品溶液 2

6：Spike

建議溶媒系統：以【萃取方法 1】方式，以臺灣中藥典之【展開劑 1】展開，橙皮苷之 R_f 值適中，且方法簡單與柚皮苷分離也較佳，與柚皮苷分離也較佳，故維持臺灣中藥典之【展開劑 1】。

四、觀察方式選擇

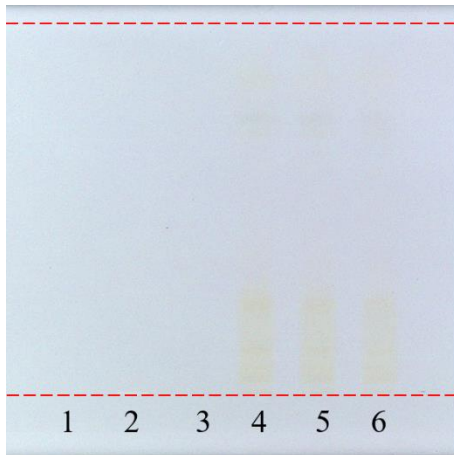
實驗日期：109/08/17

相對溼度(RH)：52%

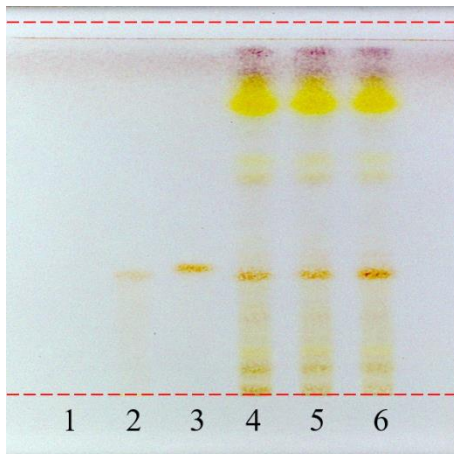
溫度(RT)：24.8 °C

【展開劑 1】(臺灣中藥典第三版 2018 中華人民共和國藥典 2015) — 乙酸乙酯：甲醇：水 (100：17：13)

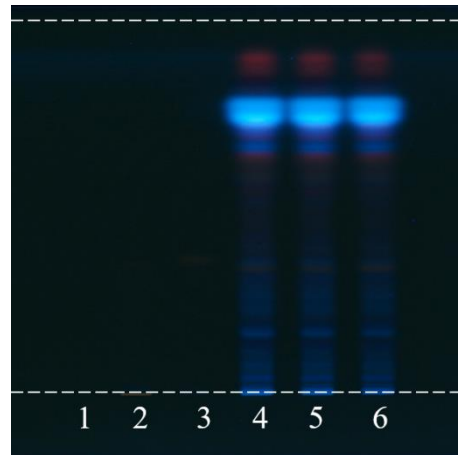
【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 可見光檢出



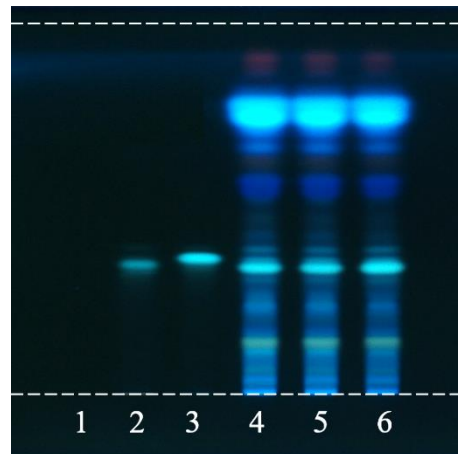
【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 10%香夾蘭醛/硫酸甲醇顯色後可見光檢出



【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018) — HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出 ✓



1：Blank

2：橙皮苷

3：柚皮苷

4，5：檢品溶液 2

6：Spike

建議觀察方式：5%三氯化鋁/乙醇顯色後於紫外光(365 nm)，有較明顯分離之條帶。

五、十批青皮樣品檢測

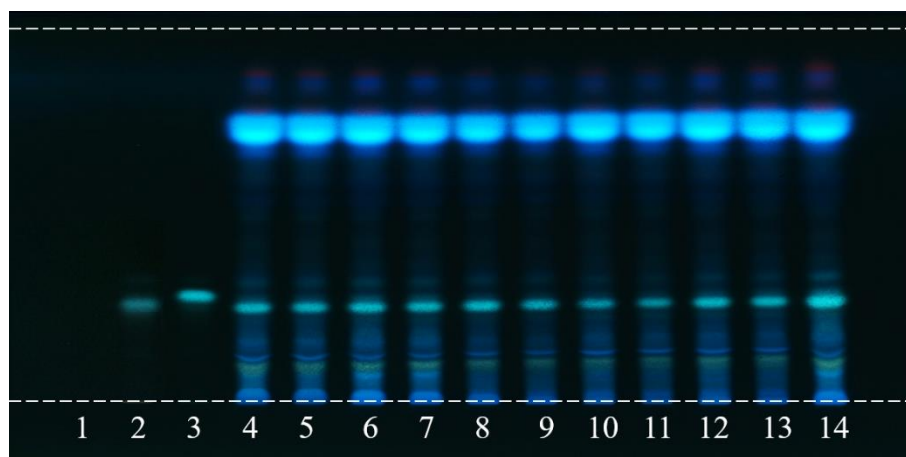
實驗日期：109/08/24

相對溼度(RH)：54%

溫度(RT)：26.3 °C

【展開劑 1】 (臺灣中藥典第三版 2018 中華人民共和國藥典 2015) ——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：17：13)

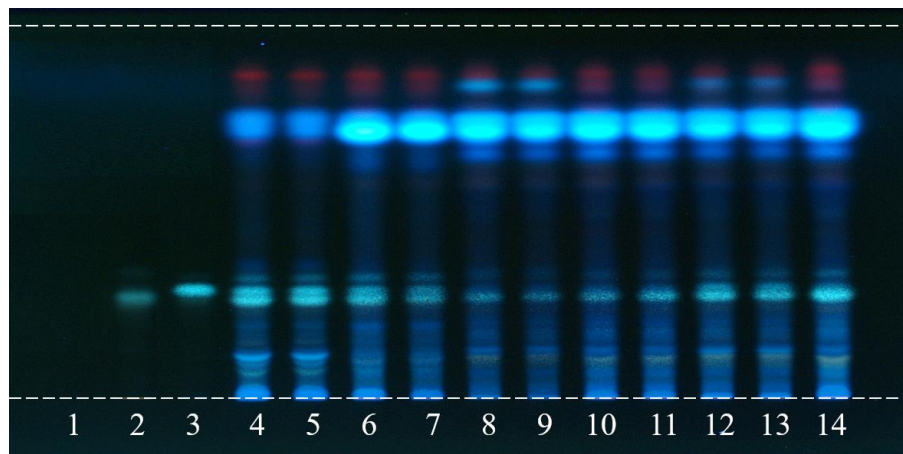
【萃取方法 1】 (臺灣中藥典第三版 2018) ——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色紫外光(365 nm)檢出



1	Blank
2	橙皮苷
3	柚皮苷
4, 5	檢品溶液 1 (ND)
6, 7	檢品溶液 2 (NF)
8, 9	檢品溶液 3 (NR)
10, 11	檢品溶液 4 (CA)
12, 13	檢品溶液 5 (SA1)
14	Spike (檢品溶液 2)

【展開劑 1】（臺灣中藥典第三版 2018 中華人民共和國藥典 2015）——乙酸乙酯：甲醇：水（100：17：13）

【萃取方法 2】（自行開發）——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色紫外光(365 nm)檢出



1	Blank
2	橙皮苷
3	柚皮苷
4，5	檢品溶液 6 (SA2)
6，7	檢品溶液 7 (SU1)
8，9	檢品溶液 8 (SU2)
10，11	檢品溶液 9 (SU3)
12，13	檢品溶液 10 (SU4)
14	Spike (檢品溶液 2)

結論與建議：以臺灣中藥典之【萃取方法 1】方式，以臺灣中藥典之【展開劑 1】分離與檢出橙皮苷較佳，以 5%三氯化鋁/乙醇顯色後於紫外光(365 nm)下檢視較佳。

青皮(飲片)

六、十批青皮飲片樣品檢測

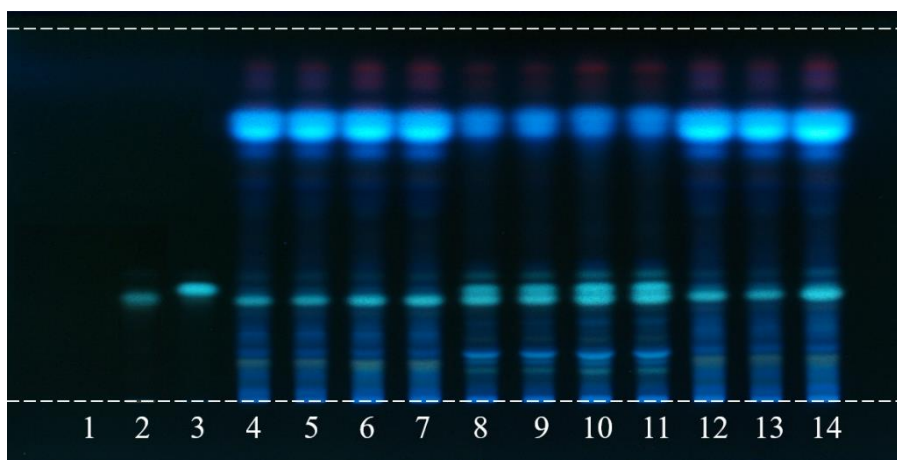
實驗日期：109/08/24

相對溼度(RH)：54%

溫度(RT)：26.3 °C

【展開劑 1】 (臺灣中藥典第三版 2018 中華人民共和國藥典 2015) ——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：17：13)

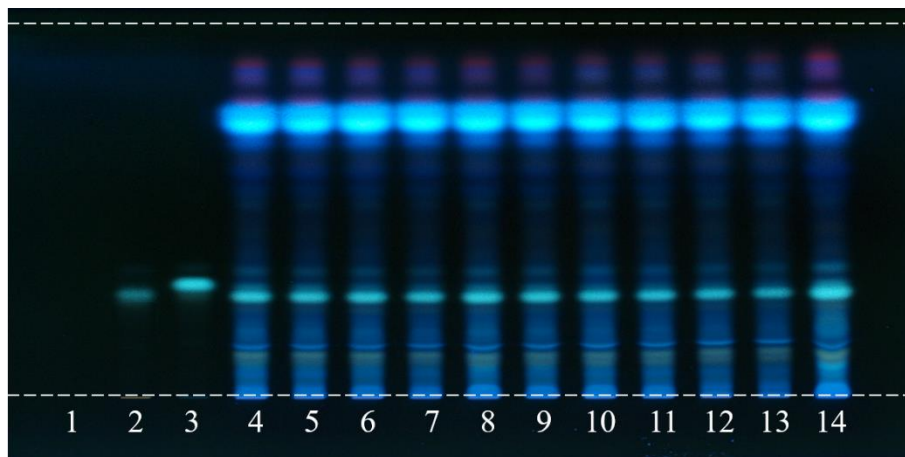
【萃取方法 2】 (自行開發) ——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色紫外光(365 nm)檢出



1	Blank
2	橙皮苷
3	柚皮苷
4, 5	檢品溶液 1 (NC)
6, 7	檢品溶液 2 (NF)
8, 9	檢品溶液 3 (NJ1)
10, 11	檢品溶液 4 (NJ2)
12, 13	檢品溶液 5 (NR)
14	Spike (檢品溶液 9)

【展開劑 1】（臺灣中藥典第三版 2018 中華人民共和國藥典 2015）——乙酸乙酯：甲醇：水（100：17：13）

【萃取方法 2】（自行開發）——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色紫外光(365 nm)檢出



1	Blank
2	橙皮苷
3	柚皮苷
4，5	檢品溶液 6 (CA1)
6，7	檢品溶液 7 (CA2)
8，9	檢品溶液 8 (SG)
10，11	檢品溶液 9 (SU1)
12，13	檢品溶液 10 (SU2)
14	Spike (檢品溶液 8)

結論與建議：飲片鑑別同藥材。